



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

**TURNİKE SÜRESİNİN TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİNDE
AĞRI, KANAMA VE FONKSİYONEL SONUÇLAR ÜZERİNE
ETKİSİ**

DR. HİKMET ÇİNKÂ
TIPTA UZMANLIK TEZİ

SAMSUN-2021



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

**TURNİKE SÜRESİNİN TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİNDE AĞRI,
KANAMA VE FONKSİYONEL SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİSİ**

DR. HİKMET ÇİNKÂ
TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. YILMAZ TOMAK

SAMSUN-2021

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tezimin hazırlanma sürecindeki desteği, öğreticiliği ve değerli katkılarından dolayı kıymetli tez danışman hocam Prof. Dr. Yılmaz TOMAK başta olmak üzere bilgileriyle, tecrübeleriyle cerrahi sanatını öğreten ve sadece cerrahiyle kalmayıp hayata dair görüşlerinden ve tutumlarından feyz aldığım çok değerli saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. T. Nedim KARAİSMAİLOĞLU, Prof. Dr. Nevzat DABAK, Prof. Dr. Ahmet PİŞKİN, Prof. Dr. Davut KESKİN, Doc. Dr. Ferhat SAY, Doç. Dr. Hasan GÖÇER'e,

Başasistanlıkları döneminde çömezliğini yaptığım, abiliklerini hiçbir zaman eksik etmeyen, sayın hocalarım Dr. Öğr. Üyesi İsmail BÜYÜKCERAN ve Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Sina COŞKUN'a,

Bizleri evladı gibi gören, başımız sıkıştığında yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, hastalara sadece cerrahi açıdan değil tüm yönleriyle değerlendirme nosyonunu aşıl原因 sayın hocam Prof. Dr. Ebru KELSACA'ya,

Uzmanlık eğitimim süresince birlikte çalıştığımız ve her zaman desteklerini esirgemeyen başta Dr. Murat YILDIRIM, Dr. Alparslan YURTBAY, Dr. B. Çağdaş AKMAN ve Dr. Furkan ERDOĞAN başta olmak üzere tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Asistanlık süresince birlikte çalışmaktan zevk aldığım, güler yüzü ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ameliyathane, servis ve poliklinikte çalıştığım güzel insanlara,

Beni yetiştiren, her türlü fedakarlıkta bulunan, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yanımda olan babam Şevket ÇİNKAR, annem Fethiye ÇİNKAR, kardeşlerim İlknur ÇİNKAR KORDEL ve Elif ÇİNKAR'ya,

Bu stresli dönemde güler yüzüyle, neşesiyle, desteğiyle motivasyon kaynağım olan sevgili nişanlım Esra İNCESU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

BEYAN

‘Turnike süresinin total diz artroplastisinde ağrı, kanama, fonksiyonel sonuçlar üzerine etkisi’ başlıklı tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, başka bir çalışmadan kopya edilmediğini, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Dr. Hikmet ÇİNKÂ

ÖZET

Amaç: Total diz artroplastisi sırasında turnike kullanımı görüş alanını arttırmakta, kan kaybını azaltmakta ve sementasyon için daha iyi ortam oluşturmaktadır, dolaylı yoldan cerrahi süresini de azaltmaktadır. Buna karşın kullanımının derin ven trombozu riskinde artış, ameliyat sonrası kas gücünde azalmaya neden olabileceğine dair yayınlar bulunmaktadır. Bu çalışmada total diz artroplastisi uygulanırken işlemin tamamında turnike kullanılan hastalar ile sadece sementasyon sırasında turnike kullanılan hastaların ameliyat sırasında kan kaybı, ameliyat sonrası dönemde fonksiyonel klinik sonuçlar, diz eklem hareket açıklığı, ağrı ve komplikasyonlar açısından karşılaştırılması planlanmaktadır.

Hastalar ve yöntem: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda 1 Mart 2020 – 1 Mart 2021 tarihleri arasında başvuran, primer gonartroz tanısı ile total diz artroplastisi uygulanan hastalar, cerrahi işlemin tamamında turnike kullanılanlar ve cerrahi sırasında sadece sementasyon işlemi sırasında turnike kullanılanlar olarak iki gruba ayrıldı. Hastaların hastanemiz veri tabanı üzerinden ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası hemogloblin değerleri kayıt altına alınarak ameliyat sırasındaki kan kaybı açısından karşılaştırılması planlandı. Ameliyat sonrası dönemde hastaların ağrı düzeyleri Vizuel Analog Skala (VAS) ile, fonksiyonel sonuçları ise diz eklem hareket açıklığı ölçümü, KOOS diz sorgulaması, Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC), Kujala Patellofemoral Skorlama Sistemi ve Oxford Diz Skorlama sistemi ile değerlendirildi. Hastalar ameliyat sonrası erken dönem ve 12. haftada muayene edilerek araştırılan ölçütler tekrar değerlendirildi. Hastalar aynı zamanda ameliyat sonrası dönemde gelişebilecek olası komplikasyonlar açısından da takibe alındı. Bin Li ve arkadaşlarının 2009 yılında yaptığı çalışma örnek alındığında, her iki grupta ameliyat sonrası erken dönemdeki hemogloblin değişikliklerini karşılaştırmak için 0.05 alfa hata oranıyla % 80 güç oranı için her grup

için en az 27 hasta olması gerektiği hesaplandı. Çalışmamıza % 90 güç oranı sağlamak için 80 hasta olarak dizayn edildi.

Bulgular: Hastaların 69'u kadın, 3'ü erkek olup yaşları 51 ile 85 arasında değişiyordu (ortalama 66,9 yaş). İki grup arasında cinsiyet dağılımı, opere edilen ekstremitenin yönü ve vücut kitle indeksi açısından fark yoktu.

Hastaların ameliyat öncesi değerlendirmelerinde eklem hareket açıklıkları, WOMAC OA indeksi (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index), Kujala patellofemoral skoru, OXFORD diz skoru ve hemoglobin değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokken, KOOS skoru, VAS ve diz çevre ölçümleri arasında fark mevcuttu.

Sadece sementasyon işlemi sırasında turnike uyguladığımız grupta ameliyat sonrası erken dönemde daha fazla hemoglobin düşüşü ve daha fazla hesaplanmış kan kaybı değerleri saptadık ($p<0,05$). Ameliyat sonrası erken dönemde fonksiyonel sonuçları değerlendirdiğimizde bu grupta VAS, KOOS, WOMAC, Kujala, OXFORD skorları ve diz eklem hareket açıklıkları daha iyiydi ve dizde meydana gelen şişlik daha azdı.

Çalışmaya katılan hastaların hiçbirisinde semptomatik veya tedavi gereksinimi olan derin ven trombozu (DVT) gelişmedi. Turnikeli grupta bir hastaya periprostetik enfeksiyon nedeni ile revizyon cerrahisi uygulandı. Turnikeli grupta ve diğer grupta ikişer hastanın ameliyat sonrası dönemde minör yara yeri problemi gelişti. Debridman ve pansuman ile takip edildi. Sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan gruptaki bir hastaya da yara yerinde akıntı nedeni ile debridman ve yıkama işlemi uygulandı. Takiplerde başka bir komplikasyon saptanmadı.

Sonuçlar: Total diz artroplastisi sırasında sadece sementasyon işlemi sırasında turnike kullanımı, operasyonun tamamında turnike kullanımına göre ameliyat sonrası erken dönemde daha az ağrı, artmış eklem hareket açıklığı ve daha iyi fonksiyonel sonuçlar sağlamaktadır. Ancak ameliyat sonrası 12. haftada iki grup arasındaki fark

ortadan kalkmaktadır. Sadece sementleme işlemi sırasında turnike uygulanan grupta daha az ağrı, daha iyi hareket açıklığı ve fonksiyonel sonuçlar gibi ameliyat sonrası hasta konforu daha iyi olmakla birlikte uzun dönemde komplikasyonlar arasında anlamlı fark olmamakla birlikte, literatür desteğinde derin ven trombozu riskinin de daha az olduğu düşüncesindeyiz. Ölümcül seyreden DVT riskini azaltmada yaklaşımın etkinliği daha geniş hasta serileriyle ve radyolojik yöntemlerle ortaya konulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Gonartroz, Total Diz Artroplastisi, Turnike, Sementasyon



ABSTRACT

Background: Using a tourniquet during total knee arthroplasty increases the field of view, decreases blood loss and creates a better environment for cementation. It also reduces the duration of surgery indirectly. On the other hand, there are publications indicating that its use may cause an increase in the risk of deep vein thrombosis and a decrease in postoperative muscle strength. In this study, we evaluated the effects of tourniquet use on perioperative blood loss, pain, functional and clinical outcome and on knee range of motion (ROM).

Patients and methods: Patients who applied to the Department of Orthopedics and Traumatology at Ondokuz Mayıs University between March 1, 2020 and March 1, 2021, who underwent total knee arthroplasty with the diagnosis of primary gonarthrosis, were divided into two groups: those who used tourniquets during the entire surgical procedure and those who used tourniquets only during the cementation procedure. It was planned to compare the preoperative and postoperative hemoglobin values of the patients in terms of intraoperative blood loss through the database of our hospital. In the postoperative period, the pain levels of the patients were evaluated using the Visual Analogue Scale (VAS), and the functional results were evaluated with knee range of motion measurement, KOOS knee questioning, Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Kujala Patellofemoral Scoring System and Oxford Knee Scoring system. The patients were examined in the early postoperative period and at the 12th week, and the criteria sought were re-evaluated. The patients were also followed up for possible complications that may develop in the postoperative period. When the study conducted by Bin Li et al. In 2009 was taken as a sample, it was calculated that there should be at least 27 patients for each group for 80% power rate with an alpha error rate of 0.05 to compare hemoglobin changes in the early postoperative period in both groups. It was designed as 80 patients to provide 90% power rate for our study.

Results: 69 of the patients were female and 3 were male and their ages ranged from 51 to 85 (average 66.9 years). There was no difference between the two groups in terms of gender distribution, operated extremity side and body mass index.

In the preoperative evaluations of the patients, there was no statistically significant difference between range of motion, WOMAC OA index (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index), Kujala patellofemoral score, OXFORD knee score and hemoglobin values, while there was significant difference between KOOS score, VAS and knee circumference measurements.

We found more hemoglobin decrease and more calculated blood loss values in the early postoperative period in the group that we applied tourniquet only during the cementation procedure ($p < 0.05$). When we evaluated the functional results in the early postoperative period, VAS, KOOS, WOMAC, Kujala, OXFORD scores and knee range of motion were better in this group, and the swelling in the knee was less.

None of the patients in the study developed Deep Vein Thrombosis, which was symptomatic or in need of treatment. Revision surgery was performed in one patient in the tourniquet group due to periprosthetic infection. Minor wound problem developed in the postoperative period in two patients in the tourniquet group and in the other group. It was followed with debridement and dressing. One patient in the group in which tourniquet was applied only during cementation was also applied to debridement and irrigation due to wound discharge. No other complications were detected during follow-up.

Conclusion: Using tourniquet only during the cementation procedure provides less pain in the early postoperative period, increased range of motion and better functional results than tourniquet use in the entire operation. However, the difference between the two groups disappears at the postoperative 12th week. Although there is no significant difference between complications in the long term, we think that the risk of deep vein thrombosis is lower in the literature support, although there is better postoperative patient comfort such as less pain, better range of motion and functional

results in the group applied to the tourniquet only during the cementing procedure. The effectiveness of the approach in reducing the risk of fatal DVT will be demonstrated with larger patient series and radiological methods.

Key Words: Gonarthrosis, Total Knee Arthroplasty, Tourniquet, Cementation



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
BEYAN.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
GRAFİKLER DİZİNİ	xivi
TABLolar DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Anatomi.....	3
2.1.1. Kemik Yapılar.....	3
2.1.2. Kemik dışı ve eklem içi yapılar	5
2.1.3. Kemik dışı ve eklem dışı yapılar.....	7
2.1.4. Dizin kanlanması ve innervasyonu	7
2.2. Modern Protez Gelişimi ve Tasarımları.....	8
2.2.1. Tek kompartmanlı (Unikompartmantal) diz protezleri.....	9
2.2.2. İki kompartmanlı (Bikompartmantal) diz protezleri.....	10
2.2.3. Üç kompartmanlı (Trikompartal) diz protezleri.....	11
2.3. Diz Eklemine Biyomekanik ve Kinematik	12
2.4. Total Diz Artroplastisi Endikasyonları ve Kontrendikasyonları.....	16
2.4.1. Total diz artroplastisi endikasyonları	16
2.4.2. Total diz artroplastisi kontrendikasyonları.....	17
2.5. Ameliyat Öncesi Değerlendirme.....	18
2.5.1. Anamnez ve fizik muayene.....	18
2.5.2. Tromboemboli profilaksisi.....	19
2.5.3. Antibiyotik profilaksisi	20
2.6. Diz Eklemine Biyomekanik ve Kinematik	20
2.6.1. İnsizyon	20
2.6.2. Kemik kesileri	22
2.6.3. Yumuşak doku dengesinin sağlanması	27

2.7. Total Diz Artoplastisi Komplikasyonları	29
2.7.1. Tromboembolizm	29
2.7.2. Enfeksiyon	30
2.7.3. Ekstansör mekanizma yaralanmaları	31
2.7.4. Nörovasküler yaralanmalar	32
2.7.5. Cilt iyileşme problemleri	32
2.7.6. Periprostetik kırıklar	32
2.7.7. Diğer komplikasyonlar	33
3. HASTALAR VE YÖNTEM	34
4. BULGULAR	41
4.1. Tanımlayıcı İstatistik Verileri	41
4.1.1 Total Veriler	41
4.1.2 Grupların Verileri	43
4.2. Diz Çevresi Ölçümü	46
4.3. Eklem Hareket Açıklığı	47
4.4. VAS Skorlaması	49
4.5. KOOS Skorlaması	51
4.6. WOMAC Skorlaması	53
4.7. KUJALA Patellofemoral Skorlaması	55
4.8. OXFORD Diz Skoru	57
4.9. Hemoglobin Değişimi	59
4.10. Hesaplanmış Kan Kaybı Değerleri	61
4.11. Ameliyat Sonrası Drenaj Hacmi	62
5. ÖRNEK HASTALAR	64
6. TARTIŞMA	70
7. SONUÇLAR	83
8. KAYNAKLAR	85
9. EKLER	100
Ek 1. Etik Kurul Kararı	100
Ek 2. Orjinallik Raporu	101
Ek 3. Diz Yaralanma ve Osteoartrit Sonuç Skoru (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score, KOOS)	101

Ek 4. Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) skorlama sistemleri.....	112
Ek 5. Kujala Patellofemoral Skorlama Sistemi.....	113
Ek 6. OXFORD Diz Skoru.....	115



SİMGELER ve KISALTMALAR

AÇB	: ARKA ÇAPRAZ BAĞ
DMAH	: DÜŞÜK MOLEKÜL AĞIRLIKLI HEPARİN
DVT	: DERİN VEN TROMBOZU
EHA	: EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI
FAA	: FEMUR ANATOMİK AKSI
FMA	: FEMUR MEKANİK AKSI
KG	: KİLOGRAM
ICM	: INTERNATIONAL CONSENSUS MEETING
KOOS	: KNEE INJURY AND OSTEOARTHRİTİS OUTCOME SCORE
KS	: KNEE SOCIETY
MMHG	: MİLİMETRE CİVA
OA	: OSTEOARTRİT
ODS	: OXFORD DİZ SKORU
ÖÇB	: ÖN ÇAPRAZ BAĞ
PE	: PULMONER EMBOLİ
Q AÇISI	: KUADRİSEPS AÇISI
SPSS	: STATİSTİCAL PACKAGE FOR SOCIAL SCIENCES
SS	: STANDART SAPMA

TAA	: TİBİA ANATOMİK AKSI
TDA	: TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ
TMA	: TİBİA MEKANİK AKSI
UDA	: UNİKONDİLER DİZ ARTROPLASTİSİ
VAS	: VİZÜEL ANALOG SKALA
VKi	: VÜCUT KİTLE İNDEKSİ
VQ	: VENTİLASYON PERFÜZYON
WBC	: BEYAZ KAN HÜCRESİ
WOMAC	: WESTERN ONTARIO AND MCMASTER UNIVERSITIES OSTEOARTHRİTİS INDEX

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Diz eklemine oluşturan kemik yapılar.....	4
Şekil 2. Patella kemiğinin eklem yüzeyleri.....	5
Şekil 3. Menisküsler, ön ve arka çapraz bağlar	6
Şekil 4. Dizin anlık hareket merkezleri.....	13
Şekil 5. Q açısı	15
Şekil 6. A) Femur mekanik aks (FMA), femur anatomik aks (FAA), B) tibia mekanik aks (TMA), tibia anatomik aks (TAA), C) FMA ile FAA arasındaki açı.....	16
Şekil 7. Kesi bloğunun 3° dış rotasyonda yerleştirilmesi	24
Şekil 8. Ameliyat öncesi cerrahi tarafın işaretlenmesi ve turnike uygulaması	35
Şekil 9. Drape ile örtülerek dizin cerrahi işlem için hazırlanması.....	35
Şekil 10. Tibial ve femoral kemik kesileri sonrası görünüm	36
Şekil 11. Sementleme işlemi uygulanıp implantlar yerleştirildikten sonra diz ekstansiyondaki görünüm	36
Şekil 12. Sementleme işlemi uygulanıp implantlar yerleştirildikten sonra diz fleksiyondaki görünüm.....	36
Şekil 13. Vizüel analog skalası (VAS)	37
Şekil 14. F.Ö. ameliyat öncesi dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray.....	64
Şekil 15. F.Ö. ameliyat sonrası erken dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray.....	65
Şekil 16. F.N. ameliyat öncesi dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray.....	65

Şekil 17. F.N. ameliyat sonrası erken dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray.....	66
Şekil 18. M.E. ameliyat öncesi dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray.....	67
Şekil 19. M.E. ameliyat sonrası erken dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray.....	67
Şekil 20. Ş.E. ameliyat öncesi dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray	68
Şekil 21. Ş.E. ameliyat sonrası erken dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray	69



GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Grupların diz çevresi ölçümü değişimi.....	47
Grafik 2. Grupların diz eklem hareket açıklıkları değişimi	49
Grafik 3. Grupların VAS skor değişimi	51
Grafik 4. Grupların KOOS skoru değişimi	53
Grafik 5. Grupların WOMAC skor değişimi	55
Grafik 6. Grupların KUJALA Patellofemoral skor değişimi	57
Grafik 7. Grupların OXFORD Diz Skoru değişimi	59
Grafik 8. Grupların hemoglobin değerlerindeki değişim.....	61

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Fleksiyon ve ekstansiyon aralığının dengelenmesinde çözümler	27
Tablo 2. Demografik veriler 1	42
Tablo 3. Demografik veriler 2	42
Tablo 4. Grupların demografik verileri 1	43
Tablo 5. Grupların demografik verileri 2	44
Tablo 6. Gruplar arasındaki başlangıç demografik verileri ve skor değerlerinin karşılaştırılması	45
Tablo 7. Kontrol sonuçlarına göre diz çevresi ölçüm değerleri (cm).....	46
Tablo 8. Kontrol sonuçlarına göre diz eklem hareket açıklığı değerleri	48
Tablo 9. Kontrol sonuçlarına göre VAS skor değerleri.....	50
Tablo 10. Kontrol sonuçlarına göre KOOS skorlaması değerleri	52
Tablo 11. Kontrol sonuçlarına göre WOMAC skor değerleri.....	54
Tablo 12. Kontrol sonuçlarına göre KUJALA patellofemoral skor değerleri.....	56
Tablo 13. Kontrol sonuçlarına göre OXFORD diz skoru değerleri	58

Tablo 14. Kontrol sonuçlarına göre hemoglobin değerleri	60
Tablo 15. Hesaplanmış kan kaybı değerleri	62
Tablo 16. Ameliyat sonrası drenlerde toplanan sıvı miktarı.....	62



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Primer osteoartrit, eklem kıkırdağı kaybı, sinoviyal dokunun inflamasyonu ve eşlik eden osteofit oluşumu ile karakterize dejeneratif bir hastalıktır. Osteoartrit dünyadan en çok görülen eklem hastalığıdır. Klinik olarak eklem ağrısı, sertlik ve işlev kaybı olarak kendini gösterir. Osteoartritin kesin patogenezi hala bilinmemektedir. Septik artrit, romatoid artrit, primer osteoartrit, ankilozan spondilit, travma sonrası artroz, hemofilik artropati, tüberküloz artrit nedeniyle diz eklemünde artroz gelişebilmektedir.

Diz osteoartritli (gonartroz) hastaların yönetimi kapsamlı bir öykü, kapsamlı fizik muayene ve uygun radyolojik incelemeyi içerir. Hastalığın göreceli yavaş ilerlemesi, tedavide adım adım algoritmik bir yaklaşıma izin verir. Gonartroz için konservatif ve cerrahi tedavi seçenekleri mevcuttur. Cerrahi olmayan tedavi; hasta eğitimi, yaşam tarzı değişikliği ve ortez cihazlarının kullanımını içerir. Cerrahi seçenekler ise debridman, sinovyektomi, artrodez, artroskopi, eklem replasman prosedürleri veya osteotomi gibi prosedürleri içerir. Günümüzde gonartrozun primer tedavisinde başarısız enfekte total diz artroplastisi (TDA) ve tüberküloz artrit gibi endikasyonlar haricinde artrodez tercih edilmemektedir. Konservatif yöntemlerin yetersiz kaldığı durumlarda artroplasti sıklıkla tercih edilen ve uygulanan bir işlemdir.

Total diz artroplastisinde turnike cerrahlar tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Turnike kullanımı cerrahi saha için daha iyi bir görüş alanı sağlar, operasyon süresini azaltır ve ameliyat sırasında kan kaybını azaltmaktadır (1). Bununla birlikte, turnike kullanımının güvenliği ve etkinliği ile ilgili birkaç soru mevcuttur. Ameliyat sonrası dönemde artmış uyluk ağrısı (2), sinir felci, ekstremitte şişlik, rabdomyoliz, vasküler yaralanmalar ve subkutan yağ nekrozu gibi dezavantajlara neden olabileceğini bildiren yayınlar mevcuttur (3). Bu nedenle, total diz artroplastisinde turnike kullanımının yararlı olup olmadığı tartışmalıdır.

Çalışmamızda hastaları operasyon süresince turnike kullanılanlar ve sadece sementasyon işlemi sırasında turnike kullanılanlar olmak üzere iki gruba ayırdık. Bu çalışmada total diz artroplastisi ameliyatlarında turnike kullanım süresinin hemoglobinin

değerleri üzerine etkileri ve ameliyat sonrası dönemde ağrı, klinik fonksiyonel sonuçlar ve olası komplikasyonlar üzerine etkilerinin prospektif olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi

Diz eklemi, üç ayrı planda hareketi olan ve çevresinde stabilize edici yumuşak dokular bulunan karmaşık bir eklemdir. Patellofemoral, tibiofemoral ve fibulotibial eklemlerden oluşmaktadır. Anatomik yapısına göre ginglimus (menteşe) tipi eklem grubunda yer alır. Diz ekleminin esas hareketi fleksiyon ve ekstansiyon iken fleksiyonda bir miktar rotasyon ile birlikte adduksiyon ve abduksiyon hareketlerini de yapabilir.

Çapraz bağlar, yan bağlar ve çevre kas dokusu ile diz ekleminde uygun fonksiyon ve stabilite sağlanır. Bağlar, menisküsler ve kemik yapı ile statik stabilite sağlarken, çevre kaslar ve tendonlar dinamik bir stabilite sağlar.

Diz anatomisi; kemik yapılar, kemik dışı ve eklem içi yapılar, kemik dışı ve eklem dışı yapılar olmak üzere üç ana başlıkta toplanabilir.

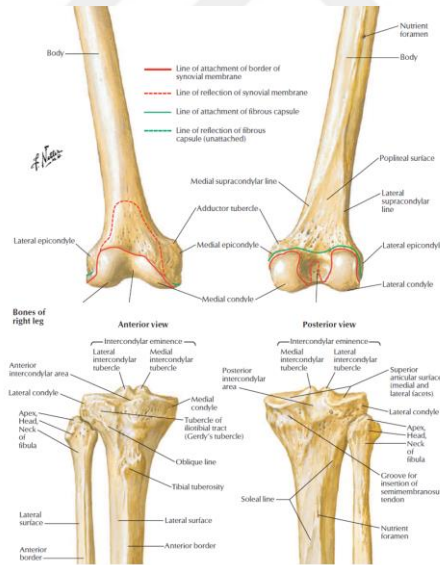
2.1.1. Kemik yapılar

Diz ekleminin kemik yapısı; femur distal kondilleri, tibia platosu ve patelladan oluşmaktadır.

Femur'un distali, medial kondil ve lateral kondil olmak üzere iki tane kondilden oluşmaktadır. Medial kondil daha büyük olmak üzere bu kondiller asimetrik bir yapıya sahiptir. Lateral kondil posterioruna doğru çapı daha da artmakla birlikte medial kondile göre daha küçüktür. Bu durum diz ekleminin valgus yapısına katkı sağlar. Her iki kondil anteriordan trochlea ile ayrılmaktadır. Trochlea aynı zamanda patella ile eklem yapan yüzeyidir. Trochleanın en derin kısmına sulcus denir. Sulcus bir miktar laterale doğrudur. Bu da total diz artroplastisinde patellofemoral uyum için önemlidir. Femur distalindeki yapılardan medial epikondile medial kollateral bağ, lateral epikondile de lateral kolletaral bağ yapışır. İki epikondili birleştiren interepikondiler eksen, femur kondillerini birleştiren çizgiye göre yaklaşık 3-5 derece dış rotasyonda olup diz artroplasti ameliyatları sırasında femoral komponentin yerleştirilmesine yardımcı olarak

kullanılmaktadır. Bu aksın tespiti için kullanılan işaretlerden birisi olan “Whiteside” çizgisi, femur anterior korteksinin merkezi ile femur posterior korteksinin merkezini birleştiren anteroposterior eksende uzanan bir hattır ve interepikondiler eksene dik olarak uzandığı kabul edilir.

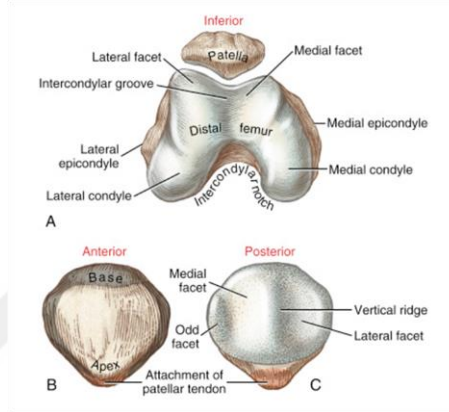
Tibial platolar da birbirinden farklıdır. Esas yük taşıyan medial plato, bir miktar daha konkav ve daha büyükken, lateral plato konveks yapıya sahiptir ve daha küçüktür. Tibia platoları yaklaşık 10° arkaya doğru eğimli olup interkondiler çıkıntı (eminens) ile birbirinden ayrılır. Tibia platoları, menisküsler ile derinleştirilir ve aynı zamanda femoral kondiller için daha uygun yüzeyler haline gelir. Eminentia interkondilarisin önünde ön çapraz bağ ile her iki menisküsün ön boynuzlarının yapışma yeri, arkasında ise arka çapraz bağ ile menisküslerin arka boynuzlarının yapışma yeri bulunur. Diz eklemi oluşturulan kemik yapılar Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Diz eklemi oluşturulan kemik yapılar (4)

Patella, diz eklemi önünde yer alan, vücuttaki en büyük sesamoid kemiktir. (Şekil 2). Diz eklemi ekstansiyonunda önemli bir yapıdır. Üç adet medial ve üç adet lateral faset olmak üzere altı ana faset ve bir adet odd faseti bulunmaktadır. Patellanın femur ile eklem yüzeyi eklemi hareket açısına göre değişmektedir. Fleksiyon derecesi

arttıkça eklem yüzü proksimale ve laterale kaymaktadır. 90° fleksiyondan sonra lateral eklem yüzü, medial eklem yüzüne göre trochlea ile daha fazla uyum göstermektedir. Diz 45° fleksiyonda iken patellanın en geniş temas yüzeyi olmaktadır.



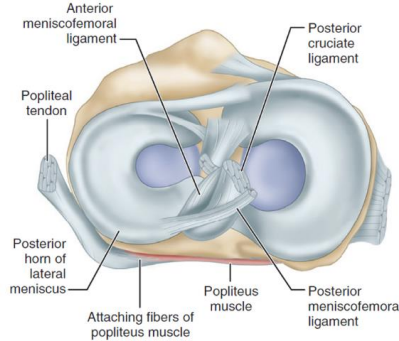
Şekil 2. Patella kemiğinin eklem yüzeyleri (4)

2.1.2. Kemik dışı ve eklem içi yapılar

Menisküsler; tibianın eklem yüzeyini arttıran ve elastik özelliği ile basınca direnç gösteren fibrokartilaj dokudan meydana gelen yapılardır. Menisküsler karmaşık anatomileri sayesinde yük taşınması, temas alanı oluşturulması, rotasyonun yönlendirilmesi ve translasyonun stabilizasyonu gibi çeşitli biyomekanik işlevlere hizmet eder. Medial menisküs, biraz daha ince olmasına rağmen, lateral menisküsten daha geniştir. Medial menisküsün kapsülle bağlantıları sıkı olduğu için daha az hareketlidir ve yaralanmalara karşı daha duyarlıdır. Lateral menisküs ise daha hareketli bir yapıya sahip olup tibia platosunda daha fazla yer kaplamaktadır. Menisküslerin periferik kısımları kalın, konkavdır ve eklem kapsülüne yapışır. Menisküler fleksiyon derecesi arttıkça dışarıya ve arkaya doğru itilmektedir. Menisküslerin merkezi kısmı doğrudan eklem sıvısından beslenirken, periferik kısmının beslenmesi geniküler arter tarafından oluşturulan kapiller ağ tarafından sağlanır (5).

“Lig. transversum genus” ile iki menisküs ön tarafta birbirine bağlanır. Lateral menisküsün arka boynuzundan, iç femoral kondil ve interkondiler fossaya uzanan iki

adet bağ vardır. Bu bağlar, arka çapraz bağ ile olan ilişkilerine göre adlandırılır. Bu bağlardan anteriorda olan, ‘‘lig. meniskofemorale anterior’’ (Humphry), posteriorda olan ‘‘lig. meniskofemorale posterior’’ (Wrisberg) olarak adlandırılır (Şekil 3).



Şekil 3: Menisküsler, ön ve arka çapraz bağlar (6)

Diz eklemi vücuttaki en büyük sinovyal boşluktur. Sinovyal membran fibröz yapıda olup çapraz bağların etrafını ve kapsülün iç kısmını sarar, ancak menisküsleri örtmemektedir. Sinovyanın üst kısımları suprapatellar bursayı oluşturur, eklem çevresindeki tendonların, kapsülün korunmasını sağlar.

Eklem kapsülü, fibröz bir membrandır. Ön tarafta yerini patellanın alt polünden başlayarak tuberositas tibiaya uzanan patellar tendona bırakır.

Çapraz bağlar dizin fonksiyonel anatomisinde önemli rolleri olan intrakapsüler bağlardır. Çapraz bağlar tibia üzerindeki tutunma yerlerine göre ön çapraz bağ ve arka çapraz bağ olarak adlandırılırlar. Çapraz bağlar, dizin ön-arka stabilizasyonunda primer olarak rol alırlar. Aynı zamanda mediolateral ve rotatuar stabilitede de görev yaparlar. Ağrı ve propriosepsiyonda da rolleri vardır (7).

Ön çapraz bağ (ÖÇB), anterior tibial translasyona ve rotasyonel yüklere direnç göstermesi bakımından diz ekleminde anahtar bir yapıdır (8). ÖÇB, femurun lateral kondilinin iç yüzünün arkasından başlar ve tibia eminensin ön ve dışına tutunur. Tibial bağlanma, femoral bağlanmadan biraz daha geniş ve daha güçlüdür (9). Ön çapraz bağın uzunluğu ortalama 32 mm olup genişliği de ortalama 7-12 mm'dir (10). Fonksiyonel

olarak iki banttandır. Diz fleksiyonda iken anteromedial bant, ekstansiyonda iken ise posterolateral bant gerilir.

Arka çapraz bağ (AÇB), ön çapraz bağa göre daha kalın ve daha kuvvetli bir bağ olup dizin ön- arka planda birincil stabilizatörüdür (7). Medial femoral kondilin dış yüzeyinden başlayıp tibianın arka interkondiler bölgesine uzanır. Ortalama 38 mm uzunluğunda ve 13 mm genişliğindedir. AÇB, fleksiyondayken gerilen anterolateral bant ile ekstansiyonda ve 100° üzerindeki fleksiyonda gerilen posteromedial bant olmak üzere iki banttandır (11). Birincil fonksiyonu tibianın femur ekseninde arkaya doğru kaymasını engellemektir. Diz fleksiyon hareketini yaparken, femurun tibia üzerinde kayarak yuvarlanması (femoral rollback) mekanizmadan da sorumludur (7, 12).

2.1.3. Kemik dışı ve eklem dışı yapılar

Medial kollateral ligament (MKL) diz eklemi en sık yaralanan bağıdır. Yüzeyel medial kollateral bağ ve derinde yerleşmiş kapsüler bir yapı olan derin medial kollateral bağdan oluşur (13, 14). Derin MKL, iç menisküs ile bağlantı halindedir (13). MKL, diz ekleminde abduksiyon ve rotasyon hareketlerini sınırlar.

Lateral kollateral ligament (LKL) diz eklemi iç rotasyon hareketini sınırlandırmada etkili olan temel yapıdır. Ektrakapsüler bir bağ olup menisküslerle bağlantıya sahip değildir. LKL yaralanmaları, sıklıkla ön çapraz bağ yaralanmaları ile birlikte görülür (14).

Ligamentum patella, diz eklemi önündeki en önemli ligamentöz yapıdır. Kuadriceps femoris kasının ortak tendonu olup pateladan tüberositas tibiaya uzanır. Popliteus tendonu, dış menisküse tutunur ve arkuat bağın altından ilerler (12).

2.1.4. Dizin kanlanması ve innervasyonu

Diz eklemi beslenmesinde popliteal arterin superior, inferior ve orta geniküler dalları ve bunlara ek olarak sirkumfleks fibuler arter, lateral sirkumfleks femoral arterin inen dalı, femoral arterin inen geniküler dalı, ön ve arka tibial reküren arterler görev alır.

Hiatus adduktoriustan geçtikten sonra femoral arter, popliteal arter adını alır. Popliteal arter, popliteus kasının alt kenarı seviyesinde tibialis anterior ve tibialis posterior olarak iki uç dala ayrılır. Eklem beslenmesinden esas olarak superior, inferior ve orta geniküler dallar sorumludur. Femoral arterin inen geniküler dalı, patella çevresindeki damar ağının (rete patella) yapısına katılır. Minimal invazif total diz artroplastisi sırasında bu damarın korunması komplikasyonların önlenmesi açısından önemlidir (15).

Total diz artroplastisi cerrahisinde medial parapatellar insizyon uygulanırken a. genu inferior medialis ve a. genu superior medialis kesilir. Dıştan gevşetme yapılırken a. genu superior lateralis kesilme ihtimali vardır (16). Bu arterin kesilmesi, patellada avasküler nekroza zemin oluşturur.

Dizin innervasyonunda femoral, tibial, obturator sinirler ve ayrıca fibularis communis sinirinden gelen dallar görev alır. Geniküler arterlerle beraber seyreden tibial ve fibuler sinirlerin eklem dalları da eklem innervasyonunda rol alırlar.

2.2. Modern Protez Gelişimi ve Tasarımları

1860'da ilk eklem rezeksiyonu yapılmakla beraber, günümüzdeki modern tasarımlı protezlerin ilk öncüsü Insall ve ark. tarafından 1973 yılında yapılmıştır. Bu tasarımda her iki çapraz bağ kesiliyor ve sagittal düzlemde stabilite eklem yüzeyi geometrisi ile sağlanıyordu. Diz artroplastisinde sağ kalım standartları çimentolu total kondiler protez ile yeniden belirlenmiştir. Ranawat 15 yıllık takip sonucu % 94 sağ kalım bildirmiştir (17).

Total kondiler tasarım ile birlikte total diz replasmanı ilerlemede büyük sıçrama yakaladı. Orijinal tasarım simetrik femoral kondillere sahipti. İki çukurlu eklem yüzeyi bulunan tibial polietilen komponent femoral parça ile ekstansiyon pozisyonunda mükemmel uyum gösterirken, koronal düzlemde fleksiyonda uyumlu olacak şekilde tasarlanmıştır. Başlangıçta tibial parça tamamen polietilen idi. Yüklerin daha dengeli

aktarılabilmesi ve polietilenin bozulmasını önlemek amacıyla daha sonraları metal arkalık kullanılmaya başlandı.

Çapraz bağ kesen total kondiler protez ile aynı dönemde arka çapraz bağın (AÇB) korunduğu duopatellar protez de ortaya çıkmıştır. Orijinalinde medial ve lateral tibia plato bileşenleri ayrı idi, ancak kısa süre sonra AÇB' nin tutunması için tek gövdeli tibial bileşen ile revize edildi. Duopatellar protez zaman içinde geliştirilerek kinematik protez elde edildi.

Total kondiler protezle ilgili iki erken eleştiriden biri fleksiyon ve ekstansiyon boşluklarının aynı olmaması durumunda total kondiler protezin arkaya doğru sublukse olması, diğeri ise femoral yuvarlanmaya izin veren protez tasarımları ile karşılaştırıldığında daha az fleksiyon aralığı sağlamasıdır. Bu eleştiriler üzerine 1978 yılında total kondiler protezin eklem yüzeyinin merkezine femoral yuvarlanmayı değiştirerek daha fazla fleksiyona izin veren bir mil yerleştirilerek Insall-Burstein "arka çapraz bağkesen" yani "posterior-stabilize" protezi geliştirildi.

Orijinal kısıtlayıcı kondiler diz protezi, Insall ve ark. tarafından arka çapraz bağ kesen tasarım temel alınıp geliştirilmesi sonucu elde edilmiştir. Varus-valgus stabilitesi bu mekanizma ile sağlanmakla birlikte çok az bir varus-valgus hareketine izin verilmektedir. Orijinalinde hem femoral, hem de tibial komponentler için intramedüller saplı olarak tasarlanmış olsa da, daha sonra tibial ve femoral komponentler modüler sıkı yerleşimli veya çimentolu intramedüller saplı olarak değiştirilmiştir.

Total diz protezleri mekanik özelliklerine, implant fiksasyon tipine ve değiştirilen diz kompartmanına göre sınıflandırılırlar.

2.2.1. Tek kompartmanlı (Unikompartmantal) diz protezleri

Unikompartmantal diz artroplastisi (UDA) günümüzde doğru seçilmiş osteoartritli hastalarda, uygun bir şekilde implante edildikten sonra 8 ila 10 yıllık güvenilir sonuca sahip bir prosedür olarak karakterize edilmektedir. Unikompartmantal diz artroplastisi, özellikle bazı orta yaşlı kadınlar için osteotomiye veya total diz artroplastisine bir

alternatif olabilir. Yüksek tibial osteotomi ile karşılaştırıldığında, unikompartmantal diz artroplastisinin daha yüksek bir başlangıç başarı oranı ve daha az komplikasyon sağladığı gösterilmiştir. Weale ve Newman (18) tarafından yapılan 12 ila 17 yıllık bir takip çalışmasında, iki prosedür arasındaki sağlam kalma oranı, 10. yılda unikompartmantal diz artroplastisi için % 90 ve yüksek tibial osteotomi için % 76, 15. yılda ve unikompartmantal diz artroplastisi için % 88 ve yüksek tibial osteotomi için % 65 olarak bulunmuştur. Üç kompartmanlı replasman ile karşılaştırıldığında, tek kompartmanlı diz artroplastisinin daha az invaziv olduğu, genellikle kan transfüzyonu gerektirmediği, normal kinematiğe daha yakın olduğu ve ameliyat sonrası dönemde hızlı iyileşmeye, daha iyi hareket açıklığına ve daha fazla fizyolojik fonksiyona izin vermesi avantajlarıdır (19). Ek olarak, iyileştirilmemiş bölmelerde kemik stoğu korunarak, konservatif ameliyat teknikleri ve bileşenleri kullanıldığı sürece revizyonu kolaylaştırır.

Kozinn ve Scott (20) endikasyonlar ve kontrendikasyonlar için bir çerçeve sağlamıştır. Kriterleri arasında, medial veya lateral kompartmanda tek kompartmanlı osteoartrit veya osteonekroz tanısı; düşük aktivite talebi ile > 60 yaş hasta; ağırlık <82 kg; istirahatte minimum ağrı; eklem hareket açıklığı (EHA) >90 ° ve 5 ° den az fleksiyon kontraktürü ve pasif olarak nötrale düzeltilebilen 15 ° den az açısal deformite. UDA'ya özgü kontrendikasyonlar; ÖÇB yetmezliği, lateral kompartmanda santral kondropati, inflamatuvar artrit, geçirilmiş yüksek tibial osteotomi, 10-15 derecenin üzerinde varus deformitesi, 100 derecenin üzerinde fleksiyon kontraktürü ve 90 dereceden az fleksiyon hareket açıklığı olmasıdır (21).

2.2.2. İki kompartmanlı (Bikompartmantal) diz protezleri

İki kompartmanlı diz protezlerinde yalnızca iki kompartman değişimi yapılmaktadır. Patellofemoral eklem değiştirilmez, medial ve lateral kompartman yüzeyleri ayrı ayrı değiştirilir. Mekanik yetmezlik gelişiminin sık olması sebebiyle bu protezler yaygın kullanım alanı bulamamıştır.

2.2.3. Üç kompartmanlı (Trikompartmanal) diz protezleri

Günümüzde sık olarak kullanılmaktadır. Medial, lateral ve patellofemoral kompartman yüzeyleri değiştirilir. 1970’li yıllarda uygulanmaya başlayan “total kondiler diz protezi” bu grubun öncüsü olarak kabul edilmektedir. Sağladığı mekanik desteğe göre üç ayrı alt tipe ayrılmıştır (22).

Kısıtlayıcı (Constrained) protezler: Kısıtlayıcı protezler abdüksiyon-addüksiyon ve rotasyon gibi kompleks hareketleri kısıtlarken fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine izin verir. Kısıtlayıcı kondiler diz protezleri, yumuşak doku dengesinin tatmin edici olmadığı durumlarda cerrahların implant stabilitesini iyileştirmesine yardımcı olabilir; bu sadece revizyon sırasında değil, aynı zamanda primer TDA için de geçerlidir. Geleneksel olarak, kısıtlayıcı protezler için en yaygın kullanım revizyon cerrahisidir; diğer endikasyonlar yumuşak dokuya bağlı instabilite, geniş kemik defektleri ve açısal deformitedir (23, 24). Rotasyona izin veren menteşeli, sabit akslı menteşeli ve menteşesiz olmak üzere üç alt tipi vardır.

Bu grup diz protezinde dizin hareketleri farklı eksenlerde kısıtlandığından eklemde meydana gelen yük artışı, çimento/kemik ya da implant/çimento yüzeylerinin kesişim noktasına aktarılmaktadır. Akut dönemde bu yüzeylere binen fazla yük daha fazla gevşemeyle sonuçlanırken, ilerleyen dönemlerde protezin kırılması ile sonuçlanabilmektedir (22, 25).

Yarı kısıtlayıcı (Semi-constrained) protezler: Yarı kısıtlayıcı protezler, günümüzde en sık tercih edilen ve kullanılan gruptur. Arka çapraz bağı kesen ve arka çapraz bağı koruyan olmak üzere iki gruba ayrılır.

Yarı kısıtlayıcı protezler arasında kısıtlayıcılığı en az olan grup arka çapraz bağ koruyan gruptur. AÇB’nin fonksiyonel olması şarttır. AÇB’nin korunmasıyla femurun tibia üzerinde anterior dislokasyonu engellenerek femoral geri yuvarlanma (roll-back) mekanizması oluşturulur. Böylece, bağ kesen protezlere göre daha fazla fleksiyon açıklığı sağlanabilmektedir. Aynı zamanda kemik stoğunun korunması,

proprioepsiyonun korunması ve eklem çizgisi restorasyonunun daha iyi ayarlanabilmesi diğer avantajlarıdır.

Kısıtlayıcı olmayan (Un-Constrained) protezler: İsimlerinin aksine eklemi çeşitli eksenlerde sınırlayabilmektedir. Bu protezler diz eklemine normal anatomisi ve fonksiyonlarına en yakın şekilde tasarlanmıştır ve stabilizasyonda görevli ligamentlerin bütünlüğü şarttır. Simetrik olmayan tibial ve femoral komponentler, normal diz kinematikliğini taklit edecek şekilde vida-yuva hareketine ve aktif olarak rotasyon hareketine olanak sağlamaktadır. Tespit yüzeyindeki makaslama kuvvetleri ve torsiyonel stres miktarı da bu sayede minimum seviyeye çekilmektedir. Kemik kaybının az olduğu, ağır dizilim bozukluğu olmayan, ağır yumuşak doku kontraktürü bulunmayan, ağır instabilitesi bulunmayan hastalarda tercih edilebilir.

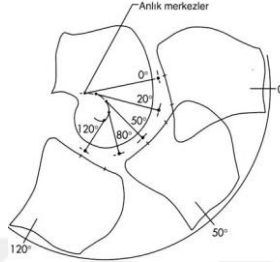
2.3. Diz Eklemine Biyomekanik ve Kinematik

Diz eklemine biyomekanik bilmek diz eklemine uygulanacak tedavilerin başarısı açısından önemlidir. Herhangi bir kısıtlılığın olmadığı diz eklemine 140° aktif, 160° pasif fleksiyon hareket açıklığı vardır. Diz fleksiyonu; kalça fleksiyondayken 140°, kalça ekstansiyondayken 120° kadardır ve ayak sabit pozisyonda kalçaya fleksiyon hareketi yaptırılırsa, diz fleksiyonu 160° kadardır (25).

Diz eklemine, 5-10° hiperekstansiyon yapılabilir. Ancak, diz eklemi normal yürüme siklusuna boyunca hiçbir zaman tam ekstansiyona gelmez, yaklaşık 5° fleksiyonda kalır. Her yürüme siklusunda 10° adduksiyon-abduksiyon, 10-15° kadar da iç ve dış rotasyon hareketi oluşur (26). Normal yürüme için 0-75°, koşmak için 0-90°, merdiven inmek için 90°, merdiven çıkmak için 83° ve sandalyeden doğrulanmak için 93° hareket açıklığı gerekmektedir (25).

Femur kondilleri ve tibia platosu arasında gerçekleşen kayma ve yuvarlanma hareketleri sonucu, fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sabit bir aks üzerinde oluşmamaktadır. Diz eklemine her fleksiyon derecesinde dönme merkezi sabit kalmayıp yer değiştirir. Değişen bu dönme merkezleri işaretlenip birleştirildiği takdirde

anlık hareket merkezi denilen “J” harfine benzeyen bir şekil oluşmaktadır (Şekil 4). Böylece dize binen yükün daima 90° 'ye yakın olması sağlanmaktadır ve yardımcı ligamentlere fazla yük binmesinin önüne geçilmiş olur.



Şekil 4: Diz eklemine ait anlık hareket merkezleri (27)

Rotasyon dizin bir diğer hareketidir. Tam ekstansiyondaki bir diz eklemine minimal rotasyon hareketi gözlenirken, diz eklemi 90° fleksiyonda iken 40° internal rotasyon ve 25° eksternal rotasyon görülebilir. 90° fleksiyondan sonra bağ gerginliği nedeni ile rotasyon azalır.

Koronal düzlemde, diz eklemine abduksiyon ve adduksiyon hareketleri gözlenebilir. Diz 30° fleksiyondayken bu hareket en yüksek dereceye ulaşır. Normal yürüme sırasında ise, diz eklemine adduksiyon ve abduksiyon hareketi ortalama 11° kadardır (25).

Fleksiyon hareketinde femur posteriora, ekstansiyon hareketinde ise anteriora yuvarlanır. Primer olarak arka çapraz bağın sorumlu olduğu bu hareket bileşkesi “femoral rollback” olarak adlandırılmaktadır (28). Diz eklemine ilk 20° ’lik fleksiyonda sadece yuvarlanma hareketi olur. 20° fleksiyondan sonra kayma hareketi eklenir ve fleksiyon derecesi arttıkça yuvarlanma hareketi yerini kayma hareketine bırakır. Femur kondillerinin asimetric yapısı nedeniyle iç femoral kondilde fleksiyon sırasında saf yuvarlanma hareketi ilk 10 - 15° dereceye kadarken, dış femoral kondilin yarıçapı nedeniyle bu değer 20° dereceye kadar çıkmaktadır. Böylece, diz eklemine ekstansiyon ve fleksiyon hareketi esnasında otomatik rotasyon hareketi meydana gelir. Bu hareket, vida-yuva (screw-home) hareketi olarak adlandırılır (29). Bu hareket sonucunda bacak iç

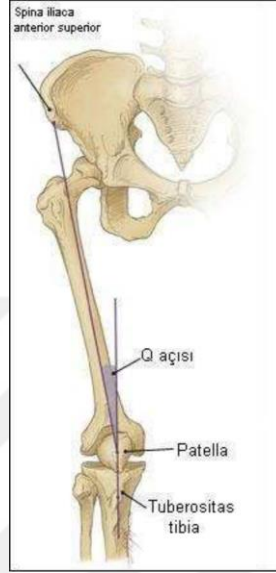
rotasyon yaparken, ekstansiyonun sonuna doğru dış rotasyon meydana gelerek diz eklemi kilitlenir. Diz eklemi 90° fleksiyona gelene kadar femorotibial temas noktası ortalama 14 mm. geriye doğru kayar. ‘Vida-yuva’ hareketi, çapraz bağların yokluğunda meydana gelemez (29).

Biyomekanik prensiplerin yanında, eklem stabilitesi de önemli bir konudur. Diz ekleminde statik ve dinamik stabilizatörler vardır. Menisküsler, eklem kapsülü ve bağlar statik faktörler iken, kaslar da dinamik faktörleri oluşturur. Bu yapılardan iç eklem kapsülü, iç menisküs, yüzeysel MKL ve çapraz bağlar iç yan stabiliteyi oluştururken iliotibial band, dış menisküs, dış eklem kapsülü, fibular kollateral bağ ve çapraz bağlar dış yan stabiliteyi oluşturur. Birincil olarak ön çapraz bağ olmak üzere, kuadriseps mekanizması ve eklem kapsülü birlikte öne stabilitede rol alırlar. Arkaya stabilite için ise birincil olarak arka çapraz bağ ve arka eklem kapsülü önemli yapılardır (12).

Diz ekleminin biyomekanik olarak incelenmesi gereken diğer bir komponenti de patellofemoral eklemdir. Patellar yüzeyin femurla teması en fazla diz 45° fleksiyondayken olup 1/3’ü hemen her zaman femur ile temas halindedir. Mekanik kuvvetlerin yönünü değiştirmek patellanın ana mekanik görevidir. Kuadriseps kasının kuvvet kolunu uzatıp bu kasın kuvvetini tibiaya aktarır. Patellanın üzerinde; patellar tendonun çekme kuvvetinin, kuadriseps kasının çekme kuvvetinin ve patellofemoral yüzeydeki baskılayıcı kuvvetlerin etkisi vardır. Fleksiyon arttıkça bu kuvvetler artar ve 60°-90° lerde en yüksek değerine ulaşır. Ekstansiyon halinde ise en düşük değerine inmektedir (30). Diz ekleminin stabilitesi; eklem yüzeyi geometrisi, patellofemoral eklem stabilitesi ve yumuşak doku dengesinin kombinasyonu ile sağlanmaktadır. Patella üzerine aktarılan kuvvetler kuadriseps açısı (Q açısı) ile tanımlanmıştır.

Q açısı, spina iliaca anterior superior'dan patella orta noktasına uzanan hat ile patella orta noktasından tuberositas tibia'ya uzanan hat arasındaki açıdır (Şekil 5). Q açısı, erkekler için ortalama 14° iken kadınlarda ortalama 17° kadardır (12). Q açısı arttıkça laterale doğru olan bileşke kuvvet artar ve patella laterale sublukse olmaya

eğiliminde olur. Fleksiyon arttıkça troklea devreye girer ve patellanın laterale subluksasyonunu engeller (25).



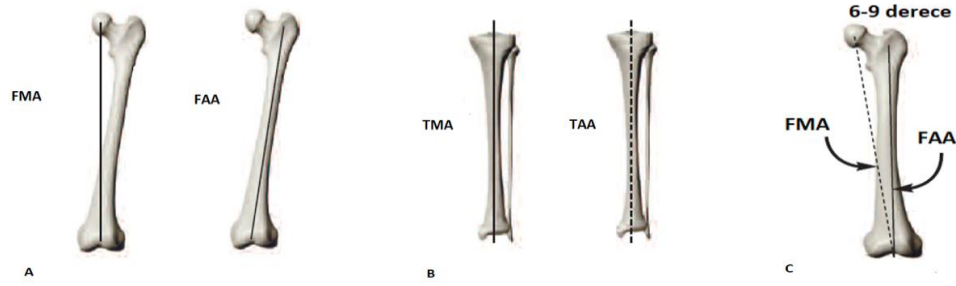
Şekil 5: Q açısı (31)

Sağlıklı bir insanda alt ekstremitenin diziliminin değerlendirilmesi diz ekleminin değerlendirilmesi, teşhis konulması ve cerrahi girişimlerin planlanabilmesi için oldukça önemlidir. Bunun için mekanik ve anatomik akslar kullanılır (Şekil 6).

Mekanik eksen: Kalça eklemi merkezinden diz eklemi merkezine uzanan femurun mekanik eksenini ile proksimal tibia platosu merkezinden ayak bilek eklemi merkezine uzanan tibianın mekanik eksenini arasındaki açıdır. Normal değeri $0\pm 3^\circ$ 'dir.

Anatomik eksen: Femur ile tibianın intramedüller orta hatlarından geçen çizgiler arasındaki açıdır. Normal dizilimde femur ve tibianın anatomik eksenleri arasında $6\pm 2^\circ$ 'lik valgus yönünde açılma mevcuttur.

Dikey eksen: Ayakta duran kişide, symphysis pubis'in tam ortasından geçen ve yer düzlemine doğru vertikal olarak uzanan eksendir. FAA, mekanik aksa göre 6° ve vertikal aksa göre 9° valgustadır. TAA ise vertikal aksa göre $2-3^\circ$ varustadır.



Şekil 6. A) Femur mekanik aks (FMA), femur anatomik aks (FAA), B) tibia mekanik aks (TMA), tibia anatomik aks (TAA), C) FMA ile FAA arasındaki açı: 6-9 derece

Total diz artroplastisinde başarıyı sağlamak için alt eksteremitenin normal ilişkisi ve dizilimi düzenlenmeli, dizin transvers aksı yere paralel hale getirilmeli ve eklemi çaprazlayan güçlerin, normal dize en yakın konumuna getirilmesi gerekmektedir.

2.4. Total Diz Artroplastisi Endikasyonları ve Kontrendikasyonları

2.4.1. Total diz artroplastisi endikasyonları

Total diz protezi olarak da bilinen total diz artroplastisi (TDA), en sık uygulanan ortopedik prosedürlerden biridir. TDA, aşınmış eklem yüzeylerinin rezeksiyonunu takiben metal ve polietilen protez bileşenlerle kaplanarak yapay bir eklem oluşturulmasıdır (32). Uygun şekilde seçilmiş hasta için önemli ölçüde ağrının giderilmesinin yanı sıra, gelişmiş fonksiyon ve yaşam kalitesi ile sonuçlanır. TDA'nin potansiyel faydalarına rağmen cerrahi olmayan tedavilerin sonuçsuzluğundan, riskler, faydalar ve alternatiflerin kapsamlı tartışılmasından sonra düşünülmelidir.

TDA planlamadan önce, cerrahi dışı tedavi rejimleri denenmelidir. Cerrahi olmayan tedaviler, daha düşük riskle önemli fayda sağlar. Cerrahi olmayan müdahalelerin etkinliği klinik çalışmalarda desteklenmiştir (33, 34). Konservatif tedavi seçenekleri arasında kilo verme, aktivite kısıtlanması, antienflamatuar ajanların kullanılması, ortezlerin kullanılması, intraartiküler enjeksiyonlar ve fizik tedavi yer alır.

Sinovyektomi, eklem debritleme, osteotomiler ve artrodez, TDA harici cerrahi tedavi seçenekleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Diğer tedavi seçenekleri denenmesine rağmen şiddetli semptomları olan hastalarda şu endikasyonlarda total diz artroplastisi uygulanabilir:

1. Osteoartrit: Primer osteoartrit en sık görülen total diz artroplastisi endikasyonudur. Bu hasta grubunda yaş, cinsiyet, meslek, vücut ağırlığı ve aktivite düzeyi göz önüne alınmalıdır. Artroplastiden önce diğer seçenekler mutlaka denenmelidir.

2. Romatoid artrit: Eklem tutulumu genellikle bilateralidir. Şiddetli ağrı ve hareket kısıtlılığı durumunda hasta genç yaşta olsa bile total diz artroplastisi uygulanabilir.

3. Travma sonrası artrit: Eklem içi veya diğer travmatik eklem yaralanmalarının neden olduğu artrozlarda TDA uygulanabilir.

4. Patellofemoral osteoartrit: Ciddi patellofemoral osteoartrit endikasyonları arasında yer almaktadır.

5. Osteotomi sonrası: Gonartrozun ilerlemesi ve ağrının giderilmesinde osteotomi etkili bir yöntemdir. Osteotomiden sonra ağrı şikâyeti ve progresif osteoartrit gelişen hastalarda TDA endikedir.

6. Osteonekroz

7. Dejeneratif ve destrüktif hastalıklar

2.4.2. Total diz artroplastisi kontrendikasyonları

1. Aktif enfeksiyon: Diz ekleminin aktif enfeksiyonu veya vücutta herhangi bir yerde de bulunabilen enfeksiyon nedeniyle bakteriyemi oluşması kontrendikasyonları arasındadır.

2. Ekstansör mekanizma yetersizliği

3. Genu recurvatum

4. Artrodez: Ağrısız, uygun pozisyonda ve iyi bir fonksiyona sahip olan bir dize artroplasti uygulanmamalıdır.

Total diz artroplastisi için göreceli kontrendikasyonlar çoktur ve tartışmaya açıktır. Hastanın anesteziye, cerrahinin ve yara iyileşmesinin getirdiği metabolik yüke dayanıklılığını ve istenilen fonksiyonel sonuca ulaşmak için gereken rehabilitasyon sürecinde sorunlara neden olabilecek tüm sağlık sorunları, morbid obezite, nöropatik artropati, ameliyat yapılacak bacakta ciddi damar tıkanıklığı olması, ameliyat sahasında cilt hastalığı (psöriasis gibi) olması, tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonları ve hastanın dize yakın bölgede geçirilmiş osteomyelit öyküsü olması göreceli kontrendikasyonlar arasında sayılabilir. Özet olarak hastanın ameliyat sonucunu olumsuz etkileyebilecek her türlü durum göreceli kontrendikasyon olarak kabul edilebilir.

2.5. Ameliyat Öncesi Değerlendirme

Ameliyat öncesi hazırlık total diz artroplastisinde en önemli basamaktır. Başarılı bir cerrahi ancak hastanın ameliyat öncesi dönemde ayrıntılı şekilde değerlendirilmesi ve iyi bir ameliyat öncesi hazırlık ile sağlanabilir.

2.5.1 Anamnez ve fizik muayene

Ameliyat öncesi değerlendirmede en önemli kısım, total diz artroplastisine gerek duyulup duyulmadığına karar vermektir. Anamnez, fizik muayene, radyolojik değerlendirme ve laboratuvar tetkikleri ameliyat öncesi değerlendirmenin ana basamaklarını oluşturmaktadır.

Ayrıntılı anamnez ile hastaların medikal durumu ortaya konulmalıdır. Hastalarının çoğu yaşlı grubundadır ve bu yaş grubunda sık rastlanılan hastalıklar açısından da değerlendirilmelidir.

Fizik muayenede alt ekstremitte dizilimi, herhangi bir deformite varlığı, diz hareket açıklığı, laksite, instabilite varlığı, nörolojik muayene ve motor kuvvet testleri değerlendirilir. Hareket kısıtlılığı ve kontraktürü bulunan hastalarda, ek gevşetmeler ya

da ek kemik kesileri ve ihtiyaç halinde genişletilmiş yaklaşımlar planlanabilir (35). Cerrahi planlanan alt ekstremitede kan dolaşımı kontrol edilmelidir. İhtiyaç halinde kalp ve damar cerrahisi konsültasyonu istenmelidir.

Ameliyat öncesi değerlendirmede rutin diz radyografileri olarak ayakta anteroposterior, lateral ve tanjansiyel patella görüntüleri alınmalıdır. Dizilim, eklem mesafesinde daralma, kemik kalitesi, skleroz ve eosteofitik değişiklikler hakkında bilgi edinilir. Ortoröntgenografi ile de herhangi bir deformitenin varlığı değerlendirilir. Deformite mevcutsa derecesi ve nedeni belirlenerek operasyon sırasında karşılaşılabilecek sorunlar tahmin edilebilir ve çözümleri için hazırlık yapılabilir.

Ameliyat öncesinde değerlendirme rutin laboratuvar incelemesini de içermelidir. Bu tetkiklerin operasyondan birkaç gün önce yapılması sayesinde patolojik bulguların tedavi ile düzelmesine olanak sağlanmış olunur.

2.5.2 Tromboemboli profilaksisi

Tüm hastalara tromboemboli profilaksisi uygulanmalıdır. Tromboemboli riski obez, yaşlı, immobil hastalar ve geçirilmiş DVT öyküsü olan hastalarda daha fazladır. Ayrıca operasyon süresi 90 dakikadan fazla süren vakalarda risk yaklaşık 2 kat artar (36). Uygulanan anestezinin şekli de tromboemboli riskini etkilemektedir. Rejyonel anestezi uygulananlara göre genel anestezi uygulanan hastalarda daha sık tromboemboli görülmektedir. İdeal olanı iki yöntemin birlikte uygulanması olmakla beraber mekanik ve farmakolojik olarak profilaksi uygulanabilir. Antitromboembolik çorap kullanımı, erken mobilizasyon, pnömotik pompa kullanımı mekanik profilaksi yöntemleri arasındadır. Farmakolojik yöntem olarak da DMAH (düşük molekül ağırlıklı heparin) türevlerinden Dalteparin, Enoksiparin, Fraksiparine, Tinzaparin, Ardeparin kullanılmaktadır. DMAH kullanımı için monitorizasyon gerekmemesi en önemli avantajıdır.

2.5.3 Antibiyotik profilaksisi

Antibiyotik profilaksisi için birinci kuşak sefalosporin türevi sefazolin sodyum 1gr. intravenöz yoldan cerrahi prosedürden 15-45 dak. önce uygulanmalıdır. İdrar sondası uygulanan hastalarda gram negatif etkenlere yönelik intramusküler yoldan Amikozid türevi Netilmisin 300 mg uygulanması önerilmektedir. Penisilin alerjisi olanlarda profilaksi amaçlı vankomisin 1 gr. intravenöz olarak ameliyattan hemen önce uygulanabilir (37). Antibiyotik profilaksisi turnike şişirilmeden uygulanmalıdır.

2.6. Total Diz Artoplastisi Cerrahi Tekniği

Hasta ameliyathaneye girmeden önce opere edilecek olan taraf işaretlenmelidir. Hasta için en uygun pozisyonu supin pozisyonudur. Dize desteklerle cerrahiye kolaylaştıracak pozisyon verilir. Temizleme solusyonu yardımı ile operasyon sahası yıkanıp kurulandıktan sonra cilt işaretlemesi yapılır. Turnike kullanılacaksa uygun pozisyonda yerleştirilir ve şişirilmeden önce antibiyoterapi intravenöz olarak uygulanır.

2.6.1. İnsizyon

Total diz artroplastisinde en sık anterior orta hat insizyonu kullanılmakla birlikte medial veya lateral parapatellar insizyonlar da yapılabilir. Geçirilmiş operasyona ait insizyon skarı varsa eski insizyonların kendisi ve ya kombinasyonları kullanılmalıdır. Beslenme esasen medialden laterale doğru olmaktadır. Mümkün olan en lateraldeki insizyon kullanılmalıdır. Transvers skar varsa orta hat longitudinal kesi yapılmalıdır. Skar yeni kesi ile birleştirilemiyorsa insizyon hattında cilt nekrozu gelişimini önlemek için daha uzak bir yerden kesi yapılmalı ve dar aralıklı kesiden kaçınılmalıdır (38).

Median orta hat kesi patellanın tam ortasından longitudinal olarak geçmektedir. Yapılan çalışmalara göre vasküler yapılara en az hasarı veren kesi orta hattan yapılan düz kesidir (39). Patellanın medialinden yapılan kesi gerilmelere ve ayrılmalara karşı daha dayanıklı olup yara iyileşmesi daha hızlıdır ve daha az nedbe dokusu görülür.

Lateral parapatellar kesi ise patellanın lateralinden geçer ve valgus dizlerde lateral bölgeye ulaşımı kolaylaştırır.

Total diz artroplastisinde kullanılan standart artrotomi teknikleri; medial parapatellar, subvastus, midvastus ve lateral parapatellar girişimlerdir (40).

Medial parapatellar girişim: İlk olarak Von Langenbeck tarafından tariflenmiştir. 1945’lerde Abbot tarafından literatürde tanımlanarak kullanıma sokulmuştur. Medial parapatellar girişim en geniş açılıma imkan veren yaklaşımdır. Hem primer cerrahide hem de revizyon cerrahisinde kullanılabilen bir yaklaşımdır. Orta hat insizyonu ile başlanır. Cilt ve cilt altı dokular geçildikten sonra artrotomi insizyonu proksimalde kuadriseps tendonunun 1/3 lük medial kısmından başlar. Kuadriseps tendonu insize edildikten sonra medial retinakulum ve patellar tendon boyunca diseksiyona devam ederilek tüberositas tibianın 0,5-1 cm. medialinde sonlandırılır.

Bu yaklaşımın dezavantajları; patellar subluksasyon, dislokasyon, instabilite ve patellanın avasküler nekrozu gibi patellofemoral komplikasyonlara yol açabilmesidir. Artrotomi sonrası patella laterale evertte edilirken patellar tendonun tüberositas tibiaya yapışma yerinden ayrılmaması ve ekstansör mekanizmanın zarar görmemesi için dikkatli olunmalıdır. İleri valgus dizlerde lateral kompartmana ulaşımında zorluk yaşanabileceğinden göreceli kontrendikedir. Lateral gevşetme ihtiyacı olduğunda patellar beslenme bozulabilir ve buna bağlı olarak avaskülerite ve patella kırığı gelişebilir (40).

Subvastus girişim: Medial parapatellar girişime göre daha anatomik bir yaklaşımdır. Eklem hareket açıklığı 90 dereceden fazla olan, zayıf, fleksiyon kontraktürü 10 dereceden az olan, 10 dereceden daha az varus veya 15 dereceden daha az valgus olan hastalarda uygun bir seçenektir. Orta hat veya medial cilt insizyonunu takiben vastus medialisin distali posteromedialdeki intermusküler septumdan ayrılarak kaldırıldıktan sonra insizyon medial retinakulumu keserek patellar tendonun medialinden tüberositas tibiaya dek uzatılır. Ekstansör bütünlük bozulmadığı için ekstansör kuvvet azalmaz ve ameliyat sonrası dönemde dizin rehabilitasyonu kolaylaşır. Patellayı medialden besleyen

damarlar zarar görmez ve böylece patellanın dolaşımı korunmuş olunur. Bridgman ve ark. (41) bir haftalık takipte başlangıca göre hareket açıklığı, Knee Society (KS) ağrı skorlarını medial parapatellar girişime kıyasla subvastus grubunda anlamlı olarak daha iyi bulundu. Bir yıllık takipte de ağrı skorları, fiziksel fonksiyon skorları subvastus grubunda anlamlı derecede daha iyi buldu (41).

Midvastus yaklaşım: Subvastus yaklaşıma alternatif olarak ortaya konmuştur. Orta hat veya medial cilt insizyonundan sonra vastus medialis kası intermuskuler septumdan değil kas liflerine paralel şekilde ayrılır. Patella superomedial köşesinden sonra kesi önceki anlatılan iki girişimdeki gibidir. Subvastus yaklaşıma kıyasla vastus medialis kasının liflerinin daha az miktarı ekarte edildiği için patellanın devrilmesi daha kolaydır. Ayrıca midvastus yaklaşımda nörovasküler yapılara daha uzak kalınmaktadır (40). Hong-Wei Liu ve ark. (42) yaptığı meta analizde standart parapatellar yaklaşımla karşılaştırıldığında, midvastus yaklaşımın erken dönemde ağrıyı azaltmada ve eklem hareket açıklığında anlamlı faydalar sağladığını, ancak bu avantajların uzun dönemde kaybolduğunu bulmuş, diğer sonuçlar açısından anlamlı fark bulamamıştır.

Lateral parapatellar yaklaşım: Özellikle ileri derece valgus olgularında tercih edilmektedir. Kuadrisepsin lateralinden başlayıp lateral retinakulumu keserek tuberositas tibianın inferolateraline uzanır. Aşırı eksternal tibial torsiyon ve fleksiyon kontraktürü mevcutsa daha iyi düzelme sağlanır. Kuadriseps mekanizmasını koruduğu için patellar uyuma katkı sağlar. Fikse varus deformitesi tek göreceli kontraendikasyonudur. Bu girişimin en önemli dezavantajı ise fibüler sinirin yaralanma ihtimalidir (43).

Genişletilmiş yaklaşımlar: Daha fazla cerrahi erişim sağlanması istendiğinde genişletilmiş yaklaşım kullanılmaktadır. Tibial Tüberkül Osteotomisi, Kuadriseps Turndown (V-Y Plasti) ve Rectus Snip genişletilmiş yaklaşımlardır (44).

2.6.2. Kemik kesileri

Başarılı bir artroplasti için uygun kemik kesilerinin yapılması şarttır. Total diz artroplastisinde hatalı kesi yapılması durumunda ağrı, instabilite ve gevşeme meydana

gelebilir. Doğru kemik kesileri ve bağ dengesi ile ideal dizilimin sağlandığı, ekstansiyon ve fleksiyon aralığı eşit eklem aralığı elde edilmelidir (44). Total diz artroplastisinde 4 ana (distal femur kesisi, proksimal tibia kesisi, anterior ve posterior köşe kesileri, anterior ve posterior kondil kesileri), 2 adet tercihe bağlı (notch kesisi, patellar kesi) kesi uygulanır.

Distal femoral kesiler: Ana kesi olup diğer kesiler bu kesiyi baz alarak uygulanır. Femoral kesi yapılırken giriş deliği olarak orta hatta interkondiler notch'un merkezinin medialinde, arka çapraz bağın medial femoral kondile yapışma yerinin anteriorunda olan intramedüller kılavuz kullanılmaktadır (35, 44). Kılavuz lateral veya medial kortekse dayanırsa hatalı varus veya valgus kesisi yapılabilir. Yağ embolisinin engellenmesi için oluklu rod kullanılır (44).

Femur mekanik aksı ile anatomik aksı arasındaki fark nedeniyle kesi intramedüller kılavuz yardımıyla 5° - 7° valgusta yapılır. Dikdörtgen şeklinde eşit bir eklem aralığı elde edebilmek için distal femoral kesi 3° dış rotasyonda yapılır (44). Distal femoral kesi kılavuzu pinlerle kemiğe sabitlendikten sonra femur distalinden ortalama 8-12 mm.'lik kemik kesisi yapılır ve kesiyi takiben femoral komponent boyutlandırılması yapılır (45).

Femoral komponent boyutlandırılmasında hedef, anterior femoral çentiklenme oluşturmamayan en küçük protezi uygulamaktır. Femoral komponent boyutlandırılmasında iki temel teknik kullanılmaktadır (44). En sık posterior referans teknik tercih edilmektedir. Distal femoral kesi yapıldıktan sonra kılavuz posterior kondillere oturtularak distal kesi yüzeyine yerleştirilir ve ölçüm aparatı femur lateral anterior kortekse dayanarak işaretlenir. Ölçüm aparatında eğer ölçülen boy bir üst boya yakınsa anterior femoral kesi yetersiz kalabilir ve patellofemoral eklemden daralma gelişebilir. Aynı zamanda, büyük boy protez kullanılması fleksiyonda kısıtlılığa yol açacaktır. Bir alt boya yakın değer ölçülmesi, anterior femoral korteksten fazla rezeksiyonla sonuçlanabilir ve anterior femoral çentiklenme meydana gelebilir (44).

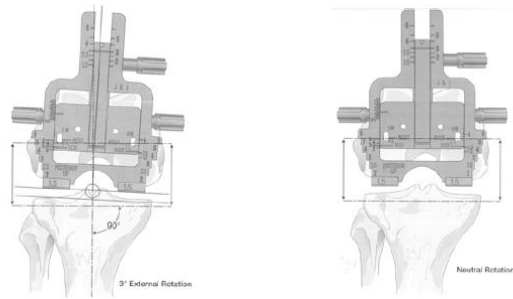
Anterior referans teknikte, anterior femoral korteks seviyesine göre boyutlandırma yapılır. Boyutlandırma kılavuzu, transepikondiler hatta paralel olacak şekilde

yerleştirilip ölçüm yapılır. Anterior femoral korteksten yapılacak kesinin sabit olması sebebiyle anterior femoral çentiklenme izlenmez ve patellofemoral eklem üzerine olumsuz bir etki beklenmez. Ancak, posterior femoral kondilde yapılan kesi değişiklik gösterebileceğinden fleksiyon aralığı geniş kalabilir ve fleksiyonda instabilite gelişebilir (44).

Femoral komponentin rotasyonu ayarlanırken kullanılan referans çizgiler; femur ön-arka aksı (Whiteside çizgisi), posterior femoral kondiller aks, transepikondiler aks ve tibianın anatomik aksıdır.

Transepikondiler aks, posterior femoral kondiller aksa göre 3° eksternal rotasyondadır. Ancak, dejeneratif sürecin sonucu olarak kondiler erozyon ve osteofit oluşumları posterior kondiler aksa değişikliğe neden olmaktadır. Varus dizilimdeki dizlerde medial kondilde gelişen erozyona bağlı olarak posterior kondiler aks ile transepikondiler aks paralel hale gelebilir. Valgus dizler içinse iki aks arasındaki 3°'lik dış rotasyon, 10°'ye kadar çıkabilir (46, 47). Bu nedenle posterior kondiler aks kullanılırsa femoral komponent malrotasyonu meydana gelebilir.

Transepikondiler aks, femoral komponentin rotasyonunu belirlemede kullanılan en güvenli akstır. Tibianın anatomik aksına dik yapılacak posterior kondiler kesi, transepikondiler aksa paralel olacaktır (47). Kesi iç rotasyonda yapılmamalıdır. Anterior femoral korteks, rotasyonun değerlendirilmesinde kullanılabilir. Distal femoral kesiden sonra 3° dış rotasyonu sağlayacak şekilde kesi bloğu yerleştirilip pinlerle tespit kuvvetlendirilir ve diğer kesilere geçilir (Şekil 7).



Şekil 7: Kesi bloğunun 3° dış rotasyonda yerleştirilmesi (48).

Anterior ve posterior kondil kesileri: Distal femur kesisini takiben yapılır. Distal femoral kesi dışındaki kesiler genelde aynı kesi bloğu üzerinden yapılmaktadır. Anterior femoral çentiklenme kırık riskini arttıracığı için anterior kondiler kesi yapılırken dikkatli olunmalıdır (44).

Posterior kondiller kesi 3° dış rotasyonda yapılarak posterior kondiller aks ile tibia eklem yüzeyi paralel hale getirilmiş olunur. Yumuşak doku dengesini ve ideal patellofemoral uyumu sağlamak için eşit bir fleksiyon aralığı sağlanmalıdır.

Anterior ve posterior köşe kesileri: Bu kesilerle femoral komponentin distal femura tam oturması sağlanır (33).

Notch kesisi: Tercihe bağlı kesilerdendir. Arka çapraz bağın kesildiği türde bir protez tercih edildiğinde, arka çapraz bağın yerine fonksiyon görecektir “cam mekanizması” için interkondiler notch bölgesi hazırlanmalıdır (44).

Tibial kesi: En önemli nokta eklem seviyesinin yüksekliğinin korunmasıdır (44). Ekstramedüller veya intramedüller kılavuzlar kullanılabilir. $4-7^{\circ}$ posterior eğim (slope) verilerek subkondral dayanıklı kemiğe ulaşılacak kadar kesi yapılmalıdır. Fazla kesi yapılması durumunda erken dönemde çökme ve gevşeme meydana gelebilir. İdeal yöntem, az kemik kesi yapıp ince polietilen insert kullanılmasıdır. Tibial kesi, medial ve lateralden 10 mm.’yi geçmemelidir (44).

Ekstramedüller kılavuz rodu tibia anterior kenarına paralel olacak şekilde distalde ayak 2. metatars referans alınarak yerleştirilir. Paralelliğin bozulması durumunda aşırı posterior eğim ya da anterior eğim meydana gelebilir.

Intramedüller kılavuz kullanılması halinde giriş yeri sagittal planda ön çapraz bağın yapışma yeri, koronal planda ise tam orta hattır. Daha posteriordan giriş yapılması durumunda posterior eğim çok fazla olur ve instabiliteyle sonuçlanır. Proksimal tibia kesisinde amaç minimum kemik kesisi yapmaktır. Kesim kılavuzu yerleştirilmesini takiben stylus kullanılarak kesi seviyesi belirlenir. Arka çapraz bağ korunacaksa

osteotom ile arka çapraz bağın yapışma yeri işaretlenir. Kesi yapıldıktan sonra bölgedeki osteofitler temizlenmelidir. Böylece, medial kollateral bağdaki gerginlik de azalacaktır. Oblik kesi yapılması halinde komponent yerleşiminde sorun gelişip yük dağılımında dengesizlik ve aşınma sorunları meydana gelebilir.

Tibial komponentin rotasyonunun ayarlanması çok önemlidir. Rotasyon kusurları sonucu patellofemoral eklemden aşırı yüklenme, subluksasyon ve dislokasyon meydana gelebilir. Rotasyonun ayarlanmasında en güvenilir tibia platosu transvers eksenini olmakla beraber tüberositas tibia ve 2. metatars kullanılan diğer referans noktalarıdır.

Tibial kesi yapıldıktan sonrasında deneme komponentleri yerleştirilerek eklem seviyesi kontrol edilir. Eklem seviyesi; femur medial epikondilinin ortalama 3 cm distalinde, fibula başının ise ortalama 1,5 cm proksimalindedir.

Kemik defektleri tibial kesilerde karşılaşılan diğer bir sorundur. Kemik defektleri periferik, santral veya ikisinin kombinasyonu şeklinde olabilir. Desteklenmesi gereken en önemli bölge periferik bölge olup bu bölgedeki defektler kortikal kenar eksikliği şeklindedir. Defekti gidermek için fazla kesiden kaçınılmalıdır (44). 5 mm altındaki defektler kemik çimentosu ile giderilebilir. 5-10 mm aralığındaki defektlerin giderilmesinde önerilen yöntem kemik grefti kullanımıdır. Defekt büyüklüğü 10 mm üzerinde ve daha geniş yüzeyi içeriyorsa kama bloklar ile desteklenmesi önerilmektedir.

Patellar kesi: Patellar komponent kullanımı total diz artroplastisinde cerrahın tercihinine bağlıdır. Patellanın kalınlığı ortalama 25 mm civarındadır. Rezeksiyon sonrasında optimal fonksiyon için en az 15 mm kalınlığında kemik stoğu korunmalıdır. Daha fazla rezeksiyon yapılması halinde patellada kırık gelişme riski artmaktadır.

Kemik kesileri tamamlandıktan sonra fleksiyon ve ekstansiyon aralıkları değerlendirilir. Her iki aralık da eşit olmalıdır. Aksi takdirde diz ekleminde farklı seviyelerde hareket kısıtlılığı gelişecektir (44) (Tablo 1).

Tablo 1: Fleksiyon ve ekstansiyon aralığının dengelenmesinde çözümler (44).

FLEKSİYON ARALIĞI			
EKSTANSİYON ARALIĞI	Geniş	Normal	Dar
	Daha kalın tibial insert kullanımı	Bir küçük boy femoral komponent seçimi ve daha kalın insert kullanımı veya distal femura augmentasyon	Bir küçük boy femoral komponent seçimi ve daha kalın insert kullanımı veya proksimal tibiadan ek rezeksiyon ve distal femura augmentasyon
	Normal	Değişiklik yok	Daha küçük femoral komponent seçimi veya tibiaya posterior eğim verilmesi
	Dar	Distal femurdan rezeksiyon	Daha ince insert kullanımı veya proksimal tibiadan ek rezeksiyon

2.6.3 Yumuşak doku dengesinin sağlanması

Dizin fonksiyonu ve stabilitesi için yumuşak doku dengesi sağlanmalıdır. Diz ekleminin sıkı olması halinde eklemden hareket kısıtlılığı gelişebilirken, gevşek olması halinde fonksiyonel instabilite ve polietilen aşınması gelişebilir. Yumuşak doku dengesi sağlanarak komponentlere binen yüklerin eşit dağılımı sağlanmalıdır (44).

Varus deformitesi, TDA uygulanan hastalarda en sık görülen açısal deformitedir. Tibia medial platoda kemik kaybı, MKL’de gerginlik ve posteromedial kapsül, pes anserinus ve semimembranosus kaslarında kontraktür ile birlikte görülebilir. Sıkı yapıların kademeli olarak gevşetilmesi ana prensiptir. Osteofitlerin temizlenmesi ilk basamağı oluşturup özellikle fleksiyon kontraktürünün giderilmesine yardımcı olur. Osteofitler temizlendikten sonra MKL’nin derin yüzeyel lifleri ve pes anserinusu içeren anteromedial kapsül, eklemin posteromedial köşesine kadar subperiostal olarak kaldırılır. Yeterli düzeltme sağlanamazsa sırası ile önce posteromedial köşe, arka çapraz bağ, özellikle fleksiyon kontraktürün eşlik ettiği vakalarda semimembranosuz ve son olarak medial kollateral ligamentin yüzeyel lifleri gevşetilebilir. Medial kollateral

ligamentin yüzeyel liflerinin gevşetilirken fleksiyonda gerginlik varsa anterior lifler, ekstansiyonda gerginlik varsa posterior oblik lifler seçilmelidir (49).

Valgus deformitesinde, varus dizilimdeki dize göre uygun dengeyi sağlamak daha zorlayıcıdır. Gevşetme işlemi genel olarak tibia yerine femurdan yapılmaktadır. İliotibial bandın gerginliğine bağlı olarak sıklıkla dış rotasyon deformitesi eşlik eder. İlk olarak osteofitler temizlenir. Osteofitlerin çıkarılmasından sonra posterolateral kapsül gevşetilir. Daha sonra ekstansiyonda gerginlik varsa iliotibial bandın gevşetilmesi, eğer fleksiyonda gerginlik varsa da popliteusun gevşetilmesi önerilir. İleri derecede bir deformite varsa popliteus ve iliotibial bant birlikte gevşetilebilir (49). Bazı otörler fleksiyon ve ekstansiyonda gerginlik varsa ilk olarak lateral kollateral ligament ve popliteusun gevşetilmesini savunurken bazıları lateral kollateral ligamentin en son gevşetilecek yapı olduğu görüşünü bildirmektedirler (50).

Yumuşak doku dengesi ile ilgili karşılaşılan bir diğer sorun da fleksiyon kontraktürüdür. Posteriordeki osteofitler temizlenere 10-15° 'ye kadar olan fleksiyon kontraktürleri giderilebilir. Daha fazla kontraktürü olanlarda ise ek yumuşak doku gevşetmesi gerekmektedir. 20° 'den daha fazla kontraktür mevcutsa posterior osteofitlerin temizlenmesine ek olarak posterior kapsül gevşetilmelidir (38). Fleksiyon kontraktürü 45° üstünde ise femur distalinden ek rezeksiyon yapılarak tam ekstansiyon sağlanabilir. Bunun sonucunda eklem çizgisi seviyesi yükselip patellar komplikasyon oranı ve instabilite gelişme riski artar (22, 38).

Kemik kesileri yapıp yumuşak doku dengesi sağlandıktan sonra deneme komponentleri yerleştirilir. Stabilite, dizilim ve patellofemoral uyum değerlendirilir. Patellofemoral uyumda problem olması durumunda komponentlerin pozisyonu ve lateral retinaküler gerginlik tekrar değerlendirilmelidir (44).

Tibial komponent iç rotasyonda yerleştirildiyse, femoral komponent iç rotasyonda yerleştirildiyse veya patellar komponent medialize edilmeyip laterale konmuş ise Q açısı artar ve lateral patellar subluksasyon gelişir. Lateral retinakulumda gerginlik mevcutsa yumuşak doku gevşetmelerine ek olarak lateral retinaküler gevşetme de yapılır (44, 51).

Lateral retinakulumda gevşetme yapılması, medial parapatellar girişim uygulanan hastalarda patellanın dolaşımını bozabilir.

Deneme aşamasında “POLO Testi” uygulanması yumuşak doku gerginliğiyle ilgili bilgi verebilir. PO (pull-out) testinde diz 90° fleksiyona getirilince deneme inserti öne gelmemelidir. Öne gelmesi bu dizin gevşek olduğunu gösterir. LO (lift-off) testinde ise diz 80° - 100° fleksiyona getirilirken insertin ön kısmı kalkmamalıdır. Kalkması bu dizin sıkı olduğunu gösterir (44).

Komponentler denenip uygunluğu kontrol edildikten sonra fiksasyon aşamasına geçilebilir. Fiksasyonun öncesinde tüm yüzeyler basınçlı serum fizyolojikle yıkanır. Çimentonun kemiğe iyi nüfuz etmesi, çimentolu tespitlerde primer fiksasyonun kalitesini artırır. Komponentler yerleştirildikten sonra diz ekstansiyona alınır. Çimento donduktan sonra tekrar patellar dizilim kontrolü yapılır. Diz 20° – 30° fleksiyona alınarak medial retinakulum tamir edilir. Dren yerleştirilir. Kapsül tamirinden sonra uygun şekilde katlar kapatılır. Hastaya kompresif bandaj uygulanır (44).

2.7. Total Diz Artoplastisi Komplikasyonları

Dizde ileri evre osteoartriti olan hastalar için total diz artroplastisi güvenli ve etkili bir prosedür olarak kabul edilir. TDA ile ilişkili komplikasyonlar, anestezi veya kan transfüzyonu, venöz tromboembolizm (VTE) ve cerrahi alan enfeksiyonu gibi diğer ameliyathane ile ortak olanların yanı sıra nörovasküler yaralanma, protez eklem enfeksiyonu, periimplant kırıkları, patellofemoral bozukluklar, protezin yıpranması ve aşınmasıyla ilgili sorunlar dahil diz eklemini içeren operasyonlara özgü komplikasyonları içerir.

2.7.1. Tromboembolizm

DVT gelişimi TDA sonrası en önemli komplikasyonlardan birisidir ve hayatı tehdit edebilen bir durum olan pulmoner emboli (PE) ile sonuçlanabilir. 40 yaş üstünde olmak, östrojen kullanımı, serebrovasküler olay öyküsü, nefrotik sendrom, kanser,

immobilizasyon, geçirilmiş DVT öyküsü, konjestif kalp yetmezliği, femoral vende katater varlığı, inflamatuvar barsak hastalığı, obezite, variköz venler, sigara kullanımı, hipertansiyon, diabetes mellitus ve myokard infarktüsü DVT için risk faktörleridir.

DVT profilaksisi için ayak pompaları, kompresyon çorabı gibi mekanik yöntemler ve düşük doz varfarin, düşük molekül ağırlıklı heparin (DMAH), Fondaparinux (faktör Xa inhibitörü), aspirin gibi farmakolojik ajanlar kullanılabilecek yöntemlerdir (25).

Venografi ve doppler ultrasonografi tanı için kullanılan başlıca yöntemlerdir. PE düşünülüyorsa akciğer ventilasyon perfüzyon taraması (VQ taraması) önerilebilir.

2.7.2. Enfeksiyon

Yüksek morbidite ve önemli maliyetle ağır bir komplikasyondur. Bildirilen insidans % 1 ile % 2 arasındadır (52). Ancak tanıdaki zorluk nedeniyle muhtemelen hafife alınmaktadır. Ek romatolojik hastalık olması, diyabet, sigara kullanımı, obezite, geçirilmiş organ nakli, geçirilmiş diz cerrahisi ve immünsupresif tedavi kullanımı periprostetik eklem enfeksiyon görülme sıklığını arttırmaktadır.

International Consensus Meeting (ICM) aşağıdaki kriterlerin sağlanması durumunda periprostetik enfeksiyonun varlığını kabul etmiştir:

- 1- Fenotipik olarak aynı organizmalara sahip iki pozitif periprostetik kültür varsa
- 2- Eklem ile ilişkili sinüs yolu mevcutsa
- 3- Aşağıdaki altı kriterden üçü mevcutsa:
 - a. Eritrosit sedimentasyon hızı ve serum C-reaktif protein değerlerinin yüksek olması
 - b. Pozitif tek bir kültür olması
 - c. Sinovyal sıvıda artmış beyaz kan hücresi (WBC) sayısı
 - d. Lökosit esteraz testinde ++ değişiklik olması
 - e. Sinovyal sıvıda polimorfonükleer nötrofil yüzdesinin (% PMN) yüksek olması

f. Periprostetik dokunun histolojik analizinin pozitif olması (53)

Periprostetik eklem enfeksiyonu ameliyat sonrası herhangi bir zamanda ortaya çıkabilir. Cerrahi ile klinik belirtilerin başlangıcı arasındaki zaman aralığına bağlı olarak dört farklı aşamaya ayrılabilir (54, 55):

1. Birinci aşama / erken: Semptomlar ameliyat sonrası 4 ila 8 hafta içinde başlar
2. İkinci aşama / gecikmeli: Cerrahiden 3 ila 24 ay sonra ortaya çıkar.
3. Üçüncü aşama / geç başlangıç: genellikle cerrahiden 2 yıl sonra ortaya çıkar.
4. Dördüncü aşama / sessiz periprostetik eklem enfeksiyonu: Enfeksiyon belirtisi olmadan bir hastada revizyon sırasında pozitif kültür yakalanır.

Erken, sessiz ve gecikmiş enfeksiyonlar genellikle ekzojendir. Erken enfeksiyona genellikle *S. aureus* gibi virülan organizmalar neden olur. Geç enfeksiyonun akut klinik görünümü olup genellikle hematogen kaynaklıdır. Sessiz enfeksiyon çoğunlukla pıhtılaşmayı engelleyici stafilokoklar veya *propionbacterium acnes* gibi düşük virülanslı mikroorganizmalardan kaynaklanır (55, 56). En yaygın kontaminasyon kaynakları hastanın cildi ve yumuşak dokusudur. Bazı çalışmalar enfeksiyonun; idrar, solunum, gastrointestinal sistemlerden ve diş enfeksiyonlarından kaynaklanabileceğini bildirmektedir (57). Sendi ve ark. (58) hematogen enfeksiyonun % 57,5'inde klinik görünüm sırasında birincil bakteriyemi veya enfeksiyon belirtisi olmadığını bildirdi. Bu nedenle enfeksiyonun kaynağını belirlemek genellikle zordur.

2.7.3. Ekstansör mekanizma yaralanmaları

TDA ile ilişkili ekstansör mekanizma yaralanmaları ameliyat sırasında, sonrası erken ve geç dönemde görülebilir. Bu komplikasyonlar literatürde %1 ile %12 sıklık arasında bildirilmiştir (59). Kuadriseps ters çevirme, posteromedial gevşetme, lateral patellofemoral gevşetme veya tibial tüberkül osteotomisi uygulamaları ile zor yaklaşılan dizlerde kötü sonuçların önüne geçilebilir.

Bir diğerk ekstansör mekanizma yaralanması da genellikle ameliyat sonrası dönemde görülen kuadriseps tendon yaralanmalarıdır. Travmaya bağılı olabileceğı gibi, genellikle sistematik ve romatolojik hasralıklara ikincil veya uygulanan cerrahi girişim sonucu olabilmektedir (60).

2.7.4. Nörovasküler yaralanmalar

Total diz artoplastisinde vasküler komplikasyonlar ekstremitte kayıplarının dahi görülebildiğı en çok korkulan sorunlardandır. Damar yaralanmaları her zaman bu kadar gürültülü bir tablo ile görülmeyebilir. Özellikle ameliyat sonrasında tekrarlayan hemartroz varlığında arteriovenöz fistüller, arteriyel anevrizmalar veya psödo-anevrizmalar akılda tutulmalıdır.

Sinir yaralanmaları genellikle peroneal sinir yaralanması şeklinde meydana gelir. Valgus ve fleksiyon kontraktürlü hastalar, sinirin cerrahi sırasında bası altında kalması, sıkı pansuman yapılması, epidural anestezi, artmış turnike süresi ve basıncı peroneal sinir yaralanması ile ilişkilidir. Ayak ve ayak bileğı ortezleri, eklem hareket açıklığını koruyucu egzersizler konservatif tedaviler arasındadır. Diz artoplastisi anterior insizyon sırasında safen sinirin infrapatellar dalı da yaralanabilmektedir. His kaybının insizyon çevresinde %55 hastada uzun dönemde kaldığı, buna karşılık bazı hastalarda da bu durumun kaybolduğı gösterilmiştir (61).

2.7.5. Cilt iyileşme problemleri

Ameliyat öncesinde planlama yapılırken hastanın sigara kullanımı, sistematik hastalıkları, vasküler yetmezlik olup olmadığı mutlaka sorgulanmalıdır. Gerçirilmiş diz cerrahisi veya diz skarları mevcutsa bunlar göz önüne alınarak insizyon planlanmalıdır. Bu faktörlere bağılı olarak yara nekrozları ve gecikmiş yara iyileşmesi görülebilir.

2.7.6. Periprostetik kırıklar

Periprostetik kırıklar femur, tibia veya patellada oluşabilir. Eklem yüzeyinden 15 cm veya intramedüller stemden 5 cm uzaklıktaki alanları etkiler (62). Femur en sık

görülen kırık bölgesidir (62). Diğer kırıklarla karşılaştırıldığında, kırık tedavisi ve hastanın iyileşmesi açısından cerrah için daha zordur. Yetersiz kemik stoğu, önceden var olan implant ve kemik çimentosu, kırık redüksiyonunu ve fiksasyonunu engelleyebilir, nonunion veya maluniona yatkınlık yaratabilir (62, 63). İmplant dengesizliği veya yumuşak doku yapışıklığı nedeniyle revizyon diz artroplastisi gerekebilir veya vasküler hasara bağlı yara iyileşmesi gecikebilir, enfeksiyon ve nekroz riskleri artabilir (63). Birleşik tıbbi durumlar sıklıkla ameliyat sonrası iyileşmeyi, rehabilitasyonu ve ambulasyonu bozar. Bununla birlikte, uygun fiksasyon cihazları ve cerrahi tekniklerin seçimi ile tatmin edici klinik sonuçlar elde edilebilir. Bu nedenle periprostetik kırıkların tedavisinde doğru teşhis ve uygun müdahale büyük önem taşımaktadır.

Periprostetik kırık sınıflandırmaları; protezin stabilitesine, kırık deplasmanına ve kırığın seviyesine göre yapılır. Protezin stabilitesine göre revizyon cerrahisi veya sadece kırık tespiti yapıp yapılmayacağına karar verilebilir.

2.7.7. Diğer komplikasyonlar

Eklemler sertliği

İnstabilite: Aseptik gevşeme ve enfeksiyondan sonra tibiofemoral instabilite revizyon nedenleri arasında %17 oranla üçüncü sırada karşımıza çıkmaktadır (64). Ameliyat sırasında yumuşak dokuda yetersiz veya fazla gevşetme yapılması, uygun olmayan kemik kesileri, uygun olmayan implant seçimi ve implantın uygun pozisyonda olmaması erken dönem instabiliteye neden olabilirken travmatik bağ yırtıkları, polietilen aşınması, bağ esnemesi, implant kırılması veya dislokasyonu gibi nedenler de geç dönemde instabilite nedenleridir.

Osteoliz: Bağ dengesi, instabilite, kemik kalitesi ve kullanılan implantın tipi osteolize neden olabilmektedir. (65).

3. HASTALAR ve YÖNTEM

Bu çalışmada Ondokuz Mayıs Üniversitesi (OMÜ) Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 1 Mart 2020– 1 Ocak 2021 tarihleri arasında diz ağrısı ile başvurmuş ve ileri evre gonartroz tanısı ile TDP uygulanmış 72 hastanın 80 dizi değerlendirildi. Çalışma tek merkezli ve prospektif olarak tasarlanmıştır. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalardan hem yazılı hem de sözlü olarak aydınlatılmış onam alınmıştır.

Çalışmada OMÜ Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınan 13.02.2020 tarih ve OMÜ KAEK B.30.2.ODM.020.08/72 sayılı onayın ardından bitirme tezi olarak planlanarak tamamlandı.

Çalışmayı kabul eden ve kriterlere uyan hastaların 69'u kadın, 3'ü erkekti. Hastaların yaşları 52 ile 85 arasında değişiyordu (ortalama 66.9 yaş). Çalışmaya katılan tüm hastaların ameliyathaneye gelmeden önce işlem uygulanacak ekstremitesi işaretlendi (Şekil 8). Hastaların tamamına operasyondan 15- 45 dakika öncesinde profilaktik olarak 2 gram antibiyotik (sefazolin sodyum) uygulanmıştır. Antibiyotik profilaksisi ameliyat sonrası 2 gün boyunca (günde 3 defa 1 gram sefazolin sodyum) intravenöz olarak ve sonrasında 5 gün boyunca (günde 2 defa 1. kuşak sefalosporin) oral olarak devam edildi. 80 dizin 38 tanesine cerrahi işleme başlamadan önce 300 mmHg basınç ile turnike uygulanarak operasyona başlanmış ve operasyonun tamamı turnike eşliğinde gerçekleşmiştir (Şekil 9). 42 dize ise, sementasyon işlemine kadar turnike uygulanmamış, sementasyon işleminin hemen öncesinde 300 mmHg basınç ile turnike işlemi uygulanmıştır. Her iki gruba da cerrahiye başlamadan intravenöz (IV) olarak 10 mg/kg üzerinden doz hesaplanarak traneksamik asit uygulanmıştır. Turnikesiz grupta cerrahi sonrasında da lokal traneksamik asit uygulanmıştır. Cerrahi işleme başlamadan önce ekstremitte drape ile örtülmüştür (Şekil 9). Her iki grupta da orta hat insizyonunu takiben medial parapatellar artrotomi tercih edilmiştir. TDA cerrahisi “Genel Bilgiler” bölümünde anlatılan cerrahi tekniğe uygun olarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 10, Şekil 11, Şekil 12). Turnikesiz diye tanımladığımız grupta tüm olgularda sadece sementleme

aşamasında turnike kullanılmıştır. Bu süre ortalama 15-20 dakika sürmüştür. Tüm hastalarda aspiratif dren kullanıldı. Mevcut drenler ortalama ameliyattan sonra 36-48. saatte çekildi.

Derin ven trombozu medikal profilaksisi için hastaların tamamına ameliyat sonrası 20 gün boyunca düşük molekül ağırlıklı heparin kullanıldı. Ameliyat sonrası 20. günden itibaren her iki grupta coraspin (asetilsalisilik asit) bir ay daha kullanıldı.



Şekil 8. Ameliyat öncesi cerrahi tarafın işaretlenmesi ve turnike uygulaması



Şekil 9. Drape ile örtülerek dizin cerrahi işlem için hazırlanması



Şekil 10. Tibial ve femoral kemik kesileri sonrası görünüm



Şekil 11. Sementleme işlemi uygulanıp implantlar yerleştirildikten sonra diz ekstansiyondaki görünüm

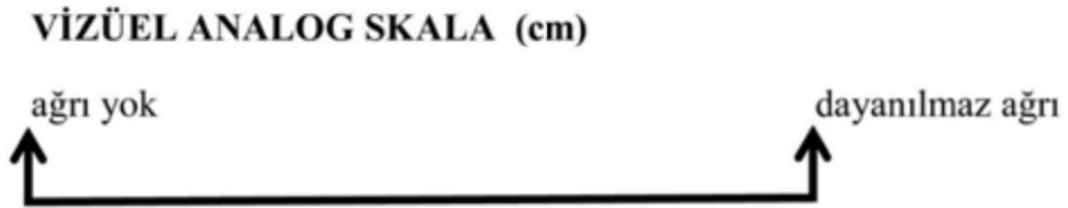


Şekil 12. Sementleme işlemi uygulanıp implantlar yerleştirildikten sonra diz fleksiyondaki görünüm

Hastaların 12 haftalık takipleri kayıt altına alındı. Ameliyat öncesi dönemde, ameliyat sonrası erken dönemde ve 12. haftadaki kontrollerinde muayene edilip değerler kayıt altına alınarak karşılaştırıldı.

Hastaların yaşı, cinsiyeti, eşlik eden diğer hastalıkları, gonartroz etyolojisi, ameliyat sonrası dönemde operasyona bağlı komplikasyon gelişip gelişmediği, ameliyat öncesi ve sonrası hemoglobin değerlerindeki değişim, diz çevresi ölçümlerindeki değişim, eklem hareket açıklıkları arasındaki değişim, vizüel analog skalaları (VAS), fonksiyonel değerlendirme testleri (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index = WOMAC, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score = KOOS, Kujala patellofemoral skorlaması, OXFORD Diz Skoru) ve hastaya ameliyat sırasındaki dönemde kullanılan kan ürünleri sayısı değerlendirildi. Hastalar ameliyat öncesi dönemde, ameliyat sonrası erken dönemde ve 12. haftada kontrollere çağırılarak tek hekim tarafından takip edildi ve değerlendirilmeleri yapıldı.

Vizüel Analog Skalası (VAS), sayısal olarak ölçülemeyen değerleri sayısal hale çevirmek için kullanılan bir ölçüm aracıdır (Şekil 10). Price ve ark (66) tarafından geliştirilmiştir. 100 mm uzunluğunda bir çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımı yazılır ve hastadan kendi durumunun bu çizgi üzerinde nereye uygun olduğunu belirtmesi istenir. Örnek olarak ağrı için yapılacak değerlendirmede bir uca hiç ağrı yok, diğer uca çok şiddetli ağrı var yazılır ve hastadan kendisini o anki durumuna göre bu çizgi üzerinde işaretlemesi istenir. Ağrının hiç olmadığı uçtan hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafe hastanın ağrısını belirtir.



Şekil 13. Vizüel analog skalası (VAS)

Western Ontario and McMaster Universiteleri Osteoartrit İndeksi, OA hastalarının değerlendirilmesi için hastalığa özgü en yaygın kullanılan skorlama sistemidir (67, 68). WOMAC OA indeksi; tutukluk, ağrı ve fiziksel fonksiyon olmak üzere üç farklı boyutu değerlendiren bir ölçektir. Ameliyat sonrasındaki dönemde hasta fonksiyonlarını değerlendirmede etkilidir. WOMAC skorlama sistemi 3 alt başlığa ayrılarak toplamda 24 sorudan oluşmaktadır ve her kontrolde hasta değerlendirilmesinde uygulanmıştır. Bu skorlama sistemi ile ağrı, eklem sertliği ve fonksiyon sorgulanmaktadır. Düşük puan olması sonucun daha iyi olduğunu göstermektedir.

Diz Yaralanma ve Osteoartrit Sonuç Skoru (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score = KOOS), diz osteoartriti ve diz yaralanmalarına bağlı fonksiyonel durumu ve semptomları değerlendirmeyi sağlayan bir ölçektir. KOOS ilk olarak 1995 yılında Ewa M Roos ve İsveç, Lund Üniversitesi ve ABD Vermont Üniversitesi Ortopedi Bölümlerinde çalışan meslektaşlar tarafından geliştirilmiştir (69). Ağrı, dize bağlı yaşam kalitesi, günlük yaşam aktiviteleriyle ilgili fonksiyonel durum, spor ve boş zaman değerlendirme aktivitelerindeki fonksiyonel durum olmak üzere 5 alt grubu vardır. KOOS, ACL rekonstrüksiyonu, menisektomi, TDA gibi çeşitli diz cerrahisi uygulanan hastalarda geçerli ve güvenilir bulunmuştur.

Dize özel semptomlar için farklı skorlama sistemleri geliştirilmiştir. Ancak, bunların sadece birkaçı patellofemoral ağrı üzerine odaklanmıştır. Bu nedenle, Kujala ve ark. (70) tarafından hangi patellofemoral yakınmaların patellofemoral ağrı ile ilişkili olduğunu belirlemek amacıyla Kujala patellofemoral skoru geliştirilmiştir. Toplam 13 soru bulunmaktadır. Bu skorlama ile yüksek puan daha iyi sonuçları göstermektedir.

Diz çevresi ölçümü için üç farklı yöntem tariflenmiştir; 1. yöntem (midpatella yöntemi); patellanın tam ortasından, 2. yöntem; patellanın üst ucunun 7 cm proksimalinden ve 3. yöntem; patellanın üst ucunun 15 cm proksimalinden ölçülmektedir. Birinci yöntem eklem içerisindeki sıvı ve sinovyal dokudaki değişiklikler hakkında bilgi verirken ikinci yöntem kas atrofisi ve suprapatellar bursa hakkında, üçüncü yöntem ise kuadriseps kası atrofisi hakkında bilgi vermektedir (71). Tüm

hastaların ameliyat öncesi dönemde, ameliyattan sonraki 3. günde ve 12. haftada yüz yüze görüşmelerinde diz çevresi ölçümleri yapılarak not edilmiştir.

Diz eklemi hareket açıklığını değerlendirmek için çeşitli yöntemler tariflenmiştir. Görsel olarak tahmin etmek, 30 cm den kısa kollu gonyometre ile değerlendirmek, 50 cm kollu gonyometre ile değerlendirmek, radyolojik yöntemler ile ölçmek, akıllı telefon uygulamaları ve the Halo Digital Goniometer ile ölçüm yapmak bu yöntemler arasındadır (72). Çalışmamızda 50 cm kollu gonyometre yardımı ile diz eklem hareket açıklığı ölçülmüştür. Ölçümler hasta supine pozisyonda iken yapılmıştır. Tüm hastaların ameliyat öncesi dönemde, ameliyat sonrası 3. günde ve 12. haftada yüz yüze görüşmelerinde diz eklemi hareket açıklıkları ölçümler yapılarak not edilmiştir.

Hastaların ayrıca eşlik eden hastalıkları, gonartrozun etyolojisi, ameliyat sonrası hastanede yatış süresi, ameliyat sonrasında gelişen komplikasyonlar, ameliyattan sonraki dönemde hastalara yapılan kan transfüzyonu sayısı, hastalara uygulanan anestezi şekli, hastalara uygulanan protezlerin markası ve cinsi de araştırıldı.

Ameliyat sürelerinin turnikeli ve turnikesiz olmasına göre karşılaştırması yapılmadı. Çünkü ameliyatlara farklı cerrahlar tarafından, ya sadece turnikeli ya da sadece sementasyon işlemi sırasında turnikesiz olduğu için sağlıklı karşılaştırma yapılamayacağı düşünüldü. Turnikesiz ameliyatlara yapan cerrahların sözel geri bildirimlerinde anlamlı bir ameliyat süresi farkı olmadığı dikkat çekiciydi.

Hasta özellikleri; yaş, cinsiyet, eşlik eden diğer hastalıkları, yön, vücut kitle indeksi (VKİ) ile hasta sonuçları; ameliyat sonrası dönemde operasyona bağlı komplikasyon gelişip gelişmediği, ameliyat öncesi ve sonrası hemoglobinin değeri, diz çevresi ölçümlerindeki değişim, eklem hareket açıklıkları arasındaki değişim, VAS, WOMAC, KOOS, KUJALA, OXFORD skorları arasındaki ilişkiler değerlendirildi.

Elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 20.0 istatistik paket programı ile değerlendirildi. Grup içi ve gruplar arası değişkenlerin normal

dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov / Shapiro-Wilk testleri) incelendi. Normal dağılıma uyan bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında Bağımsız iki örnek t testi, normal dağılıma uymayan iki grubun karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



4. BULGULAR

Bu çalışmada OMÜ Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 1 Mart 2020–1 Ocak 2021 tarihleri arasında gonartroz nedeniyle primer total diz artroplastisi uygulanmış 72 hasta değerlendirildi. Ameliyat sonrası dönemde 12 haftalık takipleri tamamlanan 72 hastanın 80 dizini çalışmamıza dâhil ettik. Ameliyat öncesi dönemde, ameliyat sonrası erken dönemde ve 12. haftada hastalar tekrar muayene edildi. Hastaların ameliyat öncesi dönemde ve kontrollerindeki hemoglobin değerleri, VAS skorları, diz çevresi ölçümleri, diz eklem hareket açıklıkları, KOOS, WOMAC, Kujala, OXFORD diz skorları ve ameliyat sonrası dönemde meydana gelen komplikasyonlar kayıt altına alındı.

Çalışmaya dahil olan 8 hastaya bilateral total diz artroplastisi uygulanmıştır. Unilateral diz artroplastisi uygulanan 72 hastanın 35'inin sağ, 29'unun sol dizine artroplasti yapılmıştır (Tablo 3).

Total diz artroplastisi yapılan 80 dizin 43'ünde (%54) Biomed marka, 16'sında (%20) Stryker marka, 12'sinde (%15) Smith&Nephew marka, 5'inde (%6) SEF ve 4'ünde (%5) Zimed marka total diz protezi kullanılmıştır. Tüm dizlerin 21'ine (%26) arka çapraz bağ kesen, 59'una (%74) arka çapraz bağ koruyan total diz protezi kullanılmıştır.

4.1. Tanımlayıcı İstatistik Verileri

4.1.1 Total veriler

İstatistiksel analizi yapılan 80 hastanın yaş ve vücut kitle indeksi verileri Tablo 2'de, cinsiyet, anestezi yöntemi ve yön verileri Tablo 3'de verilmiştir.

Hastaların yaşları 51 ile 85 arasında değişiyordu (ortalama 66,9 yaş). Hastaların tamamının boy ve kilolarını kayıt altına aldık. Vücut ağırlığının kişinin boy değerinin karesine bölünmesiyle (kg/m^2) hesaplanan Vücut Kitle İndeksi (VKİ) değerlerine baktığımızda ortalama vücut kitle indeksini $33,77 \text{ kg/m}^2$ olarak hesapladık (Tablo 2).

Tablo 2. Demografik veriler 1

n=80	Ortalama $\pm$ Standart Sapma	Ortanca (Min – Maks)
Yaş	66,98 $\pm$ 7,32	66 (51-85)
Vücut Kitle İndeksi	33,47 $\pm$ 5,48	30,04 (24,48-47,11)

Hasta grubunun 69'u (% 86,25) kadın hastalardan oluşurken 11'i (% 13,75) erkek hastalardan oluşmaktaydı. Total diz artroplastisi uygulanan 80 dizin 43'ü (% 53,75) sağ diz iken 37'si sol diz idi. Çalışmamıza dahil olan hastaların 5'ine (%6,9) genel anestezi, 67'sine (%93,1) spinal anestezi uygulanmıştır. Ancak bilateral uygulanan diz artoplastilerini hesap ettiğimizde 7 dize (%8,75) genel anestezi altında, 73 dize (%91,25) spinal anestezi altında TDA uygulanmıştır (Tablo 3). Genel anestezi altında opere edilen hastalardan 3'ü turnikeli grupta 2'si diğer grupta yer almaktadır.

Tablo 3. Demografik veriler 2

n: 80	n (%)
CİNSİYET	
Kadın	69 (86,25)
Erkek	11 (13,75)
YÖN	
Sağ	43 (53,75)
Sol	37 (46,25)
Anestezi Yöntemi	
Genel	7 (8,75)
Spinal	73 (91,25)

4.1.2 Grupların Verileri

Çalışmanın tamamında yer alan toplam 80 hastayı total diz artoplastisi operasyonunun tamamında turnike kullanılanlar ve sadece sementasyon işlemi sırasında turnike uygulananlar olmak üzere iki gruba ayırdık. Grupların ayrı ayrı yaş ve VKİ değerleri Tablo 4’te yer almaktadır.

İki grubun cinsiyet dağılımını, opere edilen ekstremité yönünü ve cerrahi sırasında uygulanan anestezi yöntemini Tablo 5’de görmekteyiz. Her iki grupta da kadın hasta sayısı daha fazla idi. İki grupta da anestezi yöntemi olarak ağırlıklı olarak spinal anestezinin tercih edildiğini görmekteyiz. Yine aynı şekilde iki grupta da opere edilen diz yönü sağ taraf ağırlıklı idi.

Tablo 4. Grupların demografik verileri 1

Turnikesiz n= 42	Ortalama ± Standart Sapma	Ortanca (Min – Maks)
Yaş	69,78±6,32	70 (60-85)
VKİ	32,96±5,40	31,58(25,78-47,11)
Turnikeli n: 38		
Yaş	63,89±7,18	63 (51-77)
VKİ	34,03±5,57	34,40 (44,90-24,98)

Tablo 5. Grupların demografik verileri 2

	Turnikesiz	Turnikeli
n: 80	n:42	n:38
CİNSİYET		
Kadın	33 (%78,57)	36 (%94,73)
Erkek	9 (%21,43)	2 (%5,27)
YÖN		
Sağ	23 (%54,76)	20 (%52,63)
Sol	19 (%45,23)	18 (%47,36)
Anestezi Yöntemi		
Genel	2 (%4,76)	5 (%13,15)
Spinal	40 (%95,23)	33 (%86,85)

Grupların, demografik verileri ve başlangıç skor değerleri Tablo 6’da gösterilmiştir. Bu değerler aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde verilmiştir. Gruplar arasında başlangıç değerlerini karşılaştırdığımızda cinsiyet, VKİ, opere edilen diz yönü, eklem hareket açıklığı, diz çevresi ölçümü, WOMAC, Kujala; OXFORD diz skoru ve hemoglobin değerlerinin benzer olduğunu, istatistiksel bir fark olmadığını görmekteyiz. İki grubun yaşlarını karşılaştırdığımızda sadece sementasyon işlemi sırasında turnike uyguladığımız grubun yaş ortalamasının turnikeli gruba göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğunu saptadık. Turnike uygulanarak opere edilen gruptaki hastaların ameliyat olmadan önceki dönemde diz çevre ölçümleri ve KOOS fonksiyonel skorlarının diğer gruba göre daha yüksekti ve VAS skoru daha düşüktü.

Tablo 6. Gruplar arasındaki başlangıç demografik verileri ve skor değerlerinin karşılaştırılması

	Turnikesiz n:42	Turnikeli n:38	p Değeri (Gruplar arasındaki)
Yaş	69,78±6,32	63,89±7,18	0,000*
Cinsiyet, E: K	9:33	2:36	0,370
VKİ	32,96±5,40	34,03±5,57	0,345
YÖN, Sağ: Sol	23:19	20:18	0,850
Diz Çevresi Ölçümü	44,40±5,56	48,44±8,18	0,015*
Eklem Hareket Açıklığı	91,42±32,23	101,31±23,06	0,181
VAS	8,35±1,49	7,57±1,58	0,022*
KOOS	23,61±15,07	27,52±10,27	0,033*
WOMAC	66,92±18,27	70,89±12,70	0,525
KUJALA	29,28±11,75	33,94±14,66	0,119
OXFORD	12,45±,05	12,97±5,17	0,553
HEMOGLOBİN	12,08±1,56	12,53±1,25	0,129

* p<0,05

4.2. Diz Çevresi Ölçümü

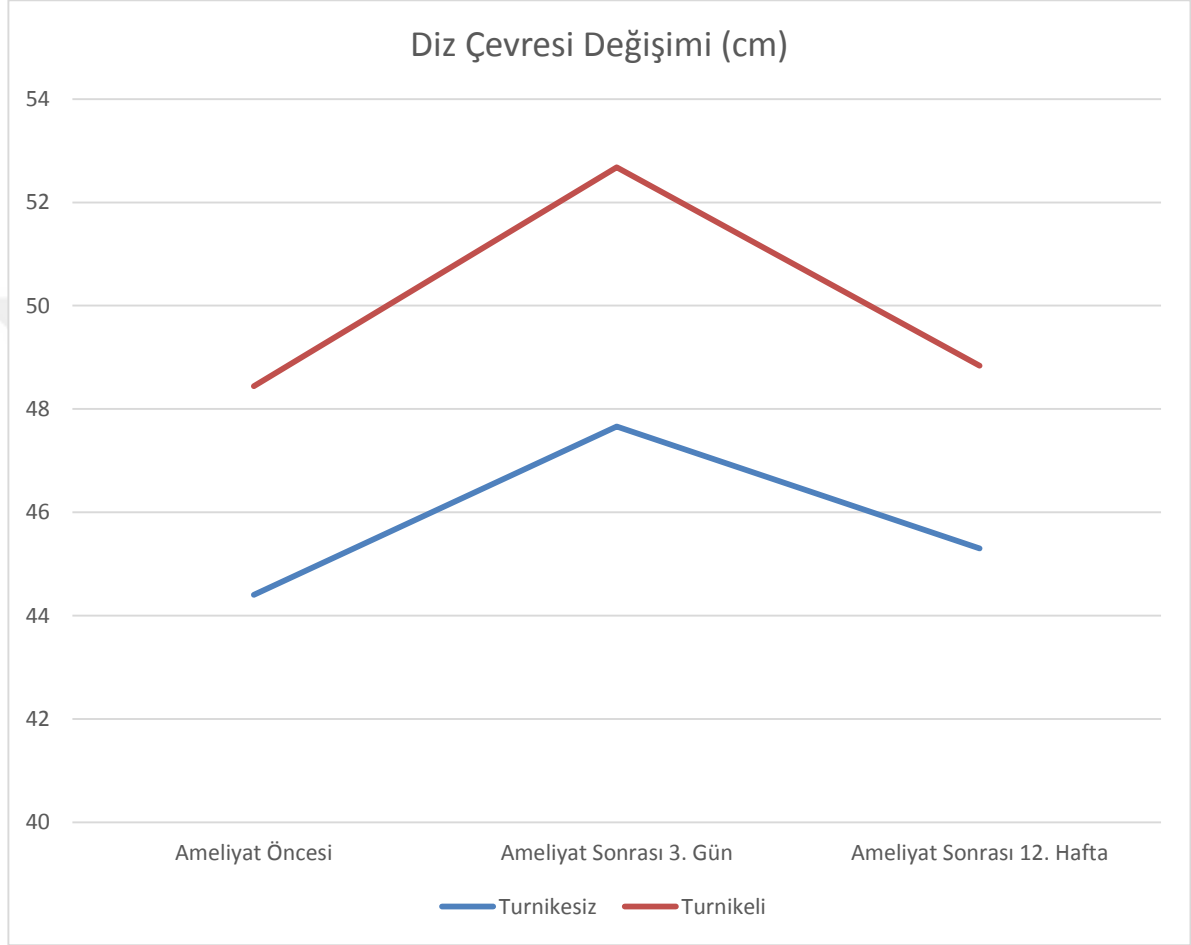
Hastaların ameliyat öncesinde, ameliyat sonrası 3. günde ve 12. haftada diz çevreleri ölçüldü. Turnikeli grubun başlangıç diz çevre ölçümü ortalaması diğer gruba göre daha fazla idi. Her iki grubun da ameliyat sonrası dönemde diz çevresinde artma gözlemlendi ve üç dönemde de turnikeli grubun diz çevre ortalaması anlamlı şekilde daha fazla idi. Gruplar arasında, diz çevresi değişimi ameliyat sonrası 3. günde turnikeli grupta istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla bulundu ($p<0,05$). Ancak iki grup karşılaştırıldığında ameliyat sonrası 12. haftadaki diz çevresi değerlerinin başlangıç değerlerine göre değişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,590$) (Tablo 7).

Tablo 7. Kontrol sonuçlarına göre diz çevresi ölçüm değerleri (cm)

	Turnikesiz n:42 Ortalama±Standart Sapma	Turnikeli n:38 Ortalama±Standart Sapma	p Değeri (Gruplar arasındaki)
Ameliyat öncesi Diz Çevresi	44,40±5,56	48,44±8,18	0,015*
Ameliyat Sonrası 3. Günde Diz Çevresi	47,66±5,90	52,68±8,67	0,004*
Ameliyat Sonrası 12. Hafta Diz Çevresi	45,30±5,52	48,84±7,49	0,016*
Ameliyat Sonrası Erken Dönemde Diz Çevresi Değişimi	3,26±1,12	4,23±1,90	0,008*
Ameliyat Sonrası 12. Hafta Diz Çevresi Değişimi	0,90±1,39	0,39±4,16	0,590

* $p<0,05$

Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 3. gün ve 12. haftalardaki diz çevresi ölçümündeki değişim Grafik 1’ de gösterilmiştir.



Grafik 1. Grupların diz çevresi ölçümü değişimi

4.3. Eklem Hareket Açıklığı

Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 3. günde ve 12. haftadaki diz eklem hareket açıklıkları ölçüldü. Her iki grupta da eklem hareket açıklığı, ameliyat sonrası 3. günde azalma gösterirken ameliyat sonrası 12. haftada artış gösterdi. Ameliyat öncesi dönemde grupların ortalama eklem hareket açıklıkları arasında anlamlı bir fark yokken ameliyat sonrası erken dönemde anlamlı fark saptandı. Gruplar arasında, ameliyat sonrası 3. gündeki diz eklem hareket açıklığına baktığımızda turnikeli grupta istatistiksel

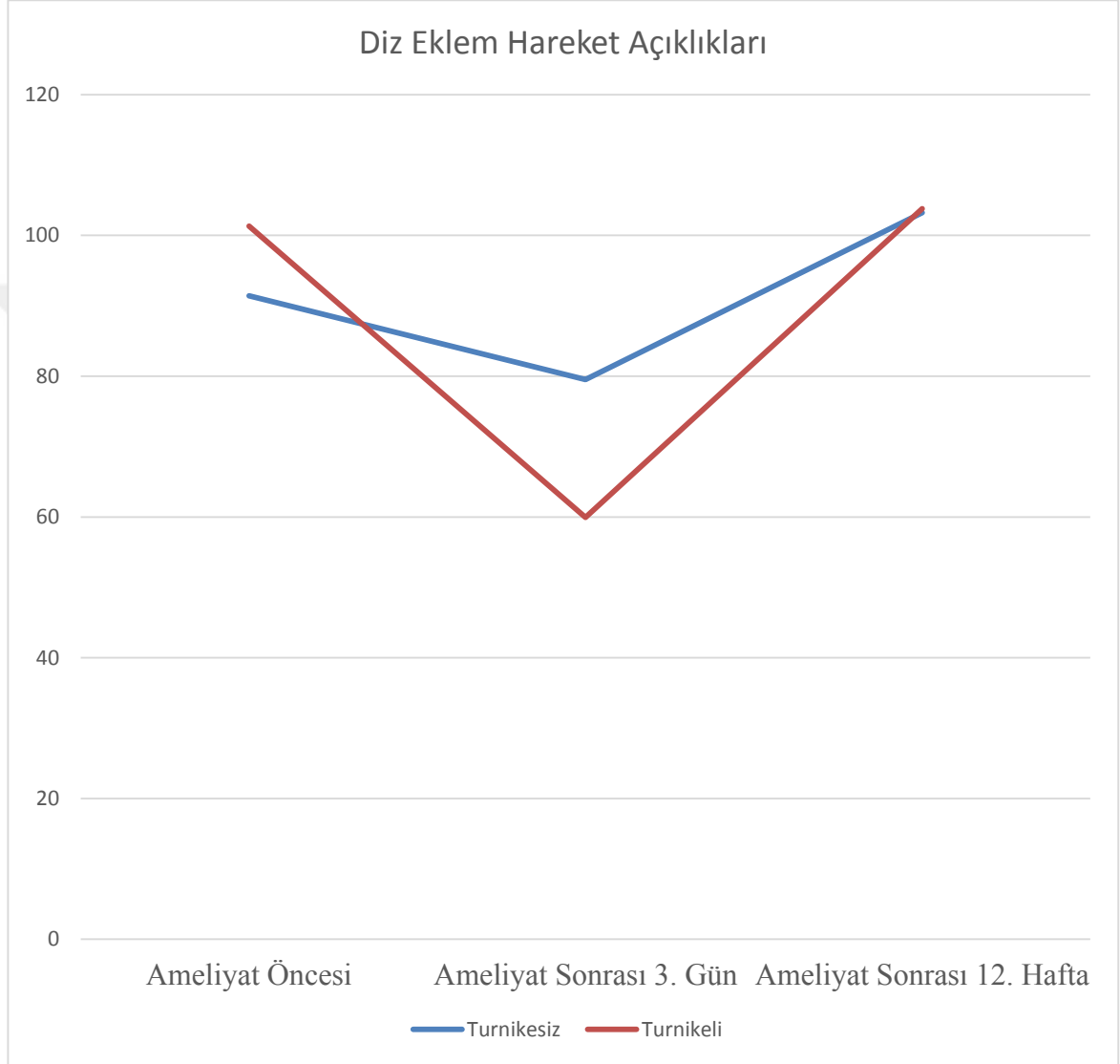
olarak anlamlı olacak şekilde daha fazla düşüş saptandı ($p<0,005$), ameliyat sonrası 12. haftadaki diz eklem hareket açıklığı ölçümünün başlangıç değerine göre değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,191$) (Tablo 8).

Tablo 8. Kontrol sonuçlarına göre diz eklem hareket açıklığı değerleri

	Turnikesiz n:42 Ortalama±Standart Sapma	Turnikeli n:38 Ortalama±Standart Sapma	p Değeri (Gruplar arasındaki)
Ameliyat öncesi Diz Eklem Hareket Açıklığı	91,42±32,23	101,31±23,06	0,181
Ameliyat sonrası 3. Günde Diz Eklem Hareket Açıklığı	79,52±25,56	59,94±26,93	0,002*
Ameliyat sonrası 12. Hafta Diz Eklem Hareket Açıklığı	103,21±14,89	103,81±17,18	0,790
Ameliyat sonrası Erken Dönemde Diz Eklem Hareket Açıklığı Değişimi	-11,90±41,23	-48,07±39,97	0,001*
Ameliyat Sonrası 12. Hafta Diz Eklem Hareket Açıklığı Değişimi	11,78±33,08	-6,83±28,39	0,191

* $p<0,05$

Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 3. gün ve 12. haftalardaki diz eklem hareket açıklıkları değişimi Grafik 2’ de gösterilmiştir.



Grafik 2. Grupların diz eklem hareket açıklıkları değişimi

4.4. VAS Skorlaması

Hastalar ameliyat öncesi dönemde, ameliyat sonrası 1. günde ve 12. haftadaki VAS skorlarına göre değerlendirildi. İki grup karşılaştırıldığında, sadece sementasyon

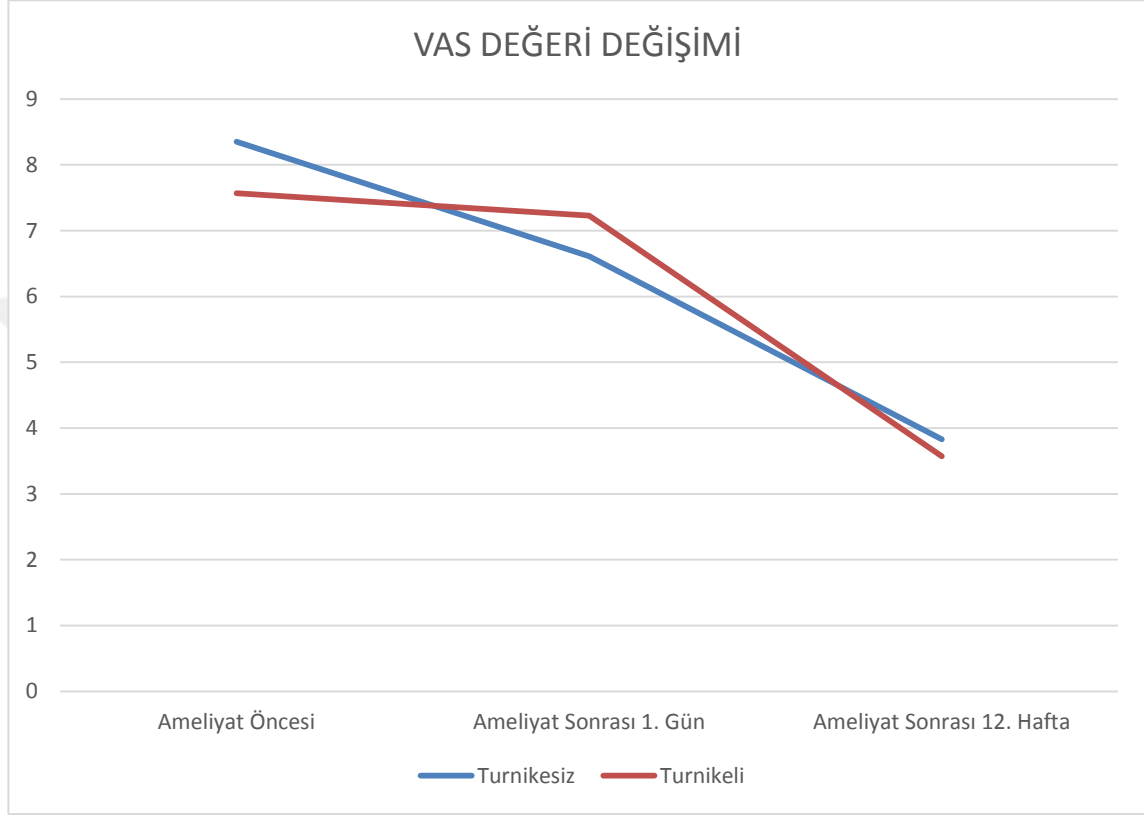
sırasında turnike uygulanan grubun başlangıç VAS değeri anlamlı şekilde daha yüksekti. Ancak ameliyat sonrası 1. günde tekrar VAS skorlarına bakıldığında iki grup arasındaki farkın ortadan kalktığı saptandı. Gruplar arasında, VAS skorunda ameliyat öncesine göre ameliyat sonrası 1. gündeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ($p<0,05$), ameliyat sonrası 12. haftadaki VAS skolarında iki grup arasındaki başlangıç değerine göre değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,149$) (Tablo 9).

Tablo 9. Kontrol sonuçlarına göre VAS skor değerleri

	Turnikesiz n:42 Ortalama±Standart Sapma	Turnikeli n:38 Ortalama±Standart Sapma	p Değeri (Gruplar arasındaki)
Ameliyat Öncesi VAS Skoru	8,35±1,49	7,57±1,58	0,022*
Ameliyat Sonrası 1. Günde VAS Skoru	6,61±1,82	7,23±1,71	0,124
Ameliyat Sonrası 12. Hafta VAS Skoru	3,83±0,98	3,57±1,30	0,514
Ameliyat Sonrası Erken Dönemde VAS Skoru Değişimi	-1,73±2,16	-0,34±1,97	0,004*
Ameliyat sonrası 12. Hafta VAS Skoru Değişimi	-4,52±1,59	-4,00±1,91	0,149

* $p<0,05$

Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. gün ve 12. haftalardaki VAS skoru değişimi Grafik 3’de gösterilmiştir.



Grafik 3. Grupların VAS skor değişimi

4.5. KOOS Skorlaması

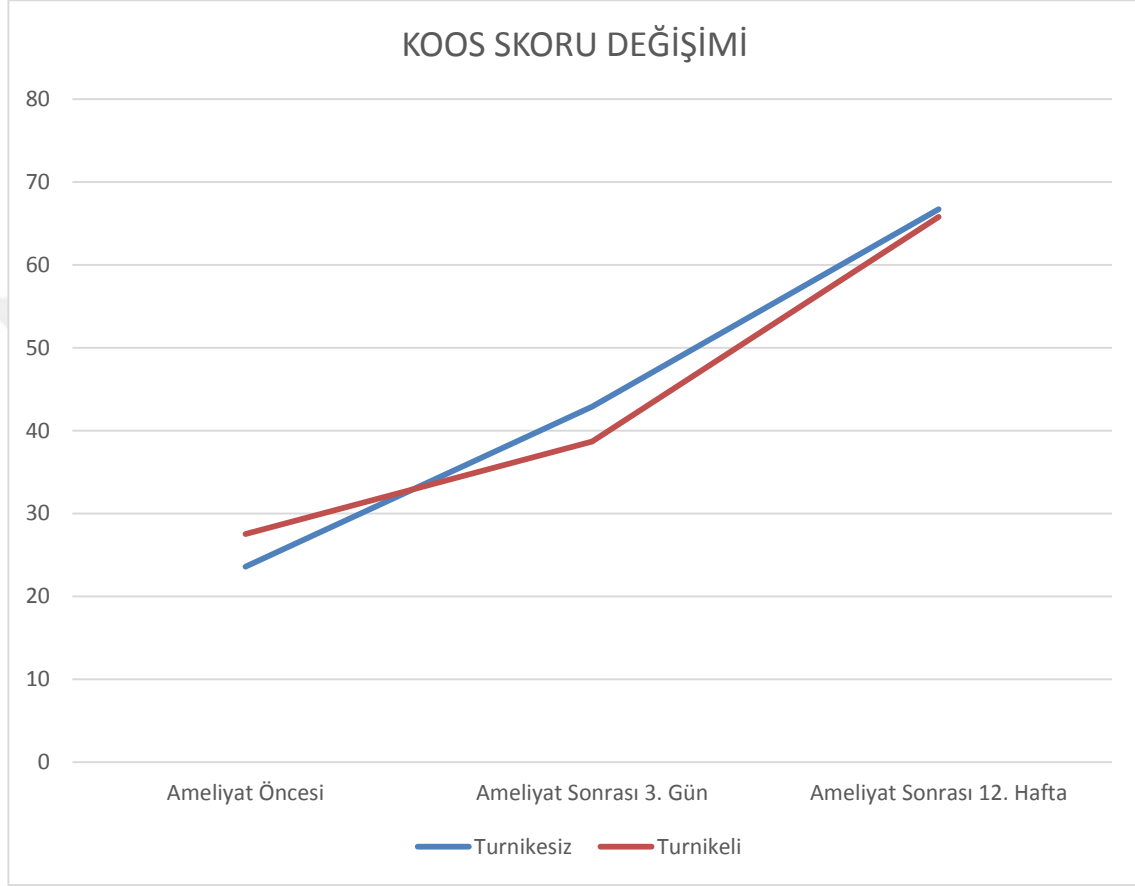
Hastalar ameliyat öncesi dönemde, ameliyat sonrası 3. günde, ameliyat sonrası 12. haftadaki KOOS skorlamasına göre değerlendirildi. İki grubun ameliyat öncesi dönemdeki skorlarına baktığımızda turnikeli grupta KOOS fonksiyonel skorları anlamlı olarak daha yüksek saptandı. Her iki grupta da ameliyat sonrası dönemde KOOS skorlarında artma saptandı. Ameliyat sonrası 3. günde ameliyat öncesine göre KOOS skorunda meydana gelen artış sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan grupta istatistiksel olarak daha fazlaydı ($p < 0,05$). Ancak ameliyat sonrası 12. haftadaki KOOS skorlarındaki başlangıç değerine göre değişim açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p > 0,05$) (Tablo 10).

Tablo 10. Kontrol sonuçlarına göre KOOS skorlaması değerleri

	Turnikesiz n:42 Ortalama±Standart Sapma	Turnikeli n:38 Ortalama±Standart Sapma	p Değeri (Gruplar arasındaki)
Ameliyat öncesi KOOS Skoru	23,61±15,07	27,52±10,27	0,033*
Ameliyat Sonrası 3. Günde KOOS Skoru	42,90±13,96	38,68±13,88	0,180
Ameliyat Sonrası 12. Hafta KOOS Skoru	66,73±9,96	65,78±12,55	0,708
Erken Ameliyat Sonrası Dönemde KOOS Skoru	19,28±14,46	11,15±11,86	0,012*
Ameliyat Sonrası 12. Hafta KOOS Skoru Değişimi	43,11±13,27	38,26±14,52	0,122

* p<0,05

Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 3. gün ve 12. haftalardaki KOOS skoru değişimi Grafik 4’de gösterilmiştir.



Grafik 4. Grupların KOOS skoru değişimi

4.6. WOMAC Skorlaması

Hastalar ameliyat öncesi dönemde, ameliyat sonrası 3. günde ve 12. haftadaki WOMAC skorlamasına göre değerlendirildi. Ameliyat öncesindeki değerlendirmede iki grubun WOMAC skorları benzerdi. Her iki grupta da ameliyat sonrası dönemde WOMAC skorlarında azalma saptandı. Ameliyat sonrası 3. günde ameliyat öncesine göre WOMAC skorunda saptanan azalma sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan grupta istatistiksel olarak daha fazlaydı ($p<0,05$). Ancak ameliyat sonrası 12. haftadaki WOMAC skolarındaki başlangıç değerine göre değişim açısından gruplar

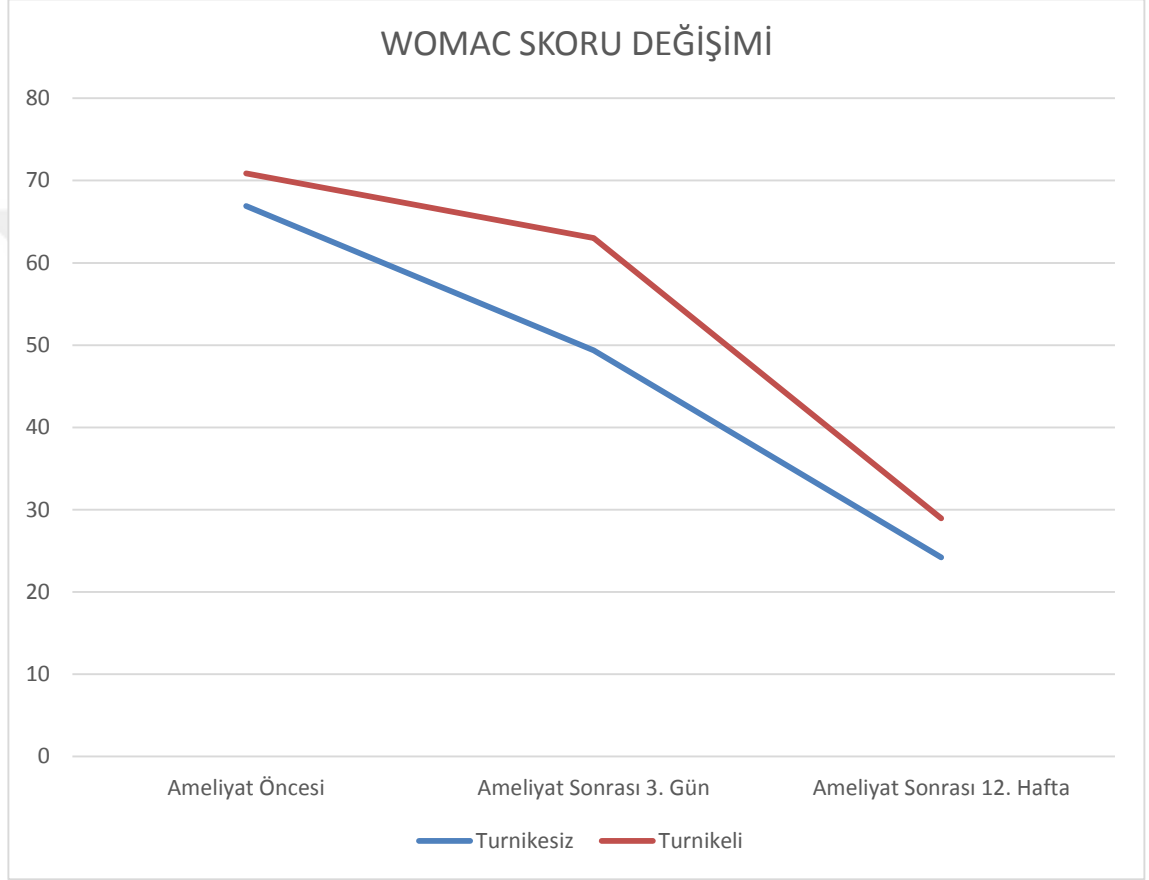
arasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0,05$) (Tablo 11).

Tablo 11. Kontrol sonuçlarına göre WOMAC skor değerleri

	Turnikesiz n:42 Ortalama±Standart Sapma	Turnikeli n:38 Ortalama±Standart Sapma	p Değeri (Gruplar arasındaki)
Ameliyat öncesi WOMAC	66,92±18,27	70,89±12,70	0,525
Ameliyat Sonrası 3. Günde WOMAC	49,38±14,55	63,02±15,07	0,001*
Ameliyat Sonrası 12. Hafta WOMAC	24,19±6,42	28,94±10,64	0,045*
Ameliyat Sonrası Erken Dönemde WOMAC Skor Değişimi	-17,54±13,23	-7,86±8,86	0,001*
Ameliyat Sonrası 12. Haftada WOMAC Skor Değişimi	-42,73±15,73	-41,94±14,56	0,747

* $p<0,05$

Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 3. gün ve 12. haftalardaki WOMAC skoru değişimi Grafik 5’de gösterilmiştir.



Grafik 5. Grupların WOMAC skor değişimi

4.7. KUJALA Skorlaması

Hastalar ameliyat öncesi dönemde, ameliyat sonrası 3. günde ve ameliyat sonrası 12. haftadaki KUJALA patellofemoral skorlamasına göre değerlendirildi. Ameliyat öncesindeki değerlendirmede iki grubun Kujala patellofemoral skorları benzerdi. Her iki grupta da ameliyat sonrası dönemde KUJALA patellofemoral skorlarında artma saptandı. Ameliyat sonrası 3. günde ameliyat öncesine göre Kujala skorunda meydana gelen artış sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan grupta istatistiksel olarak daha

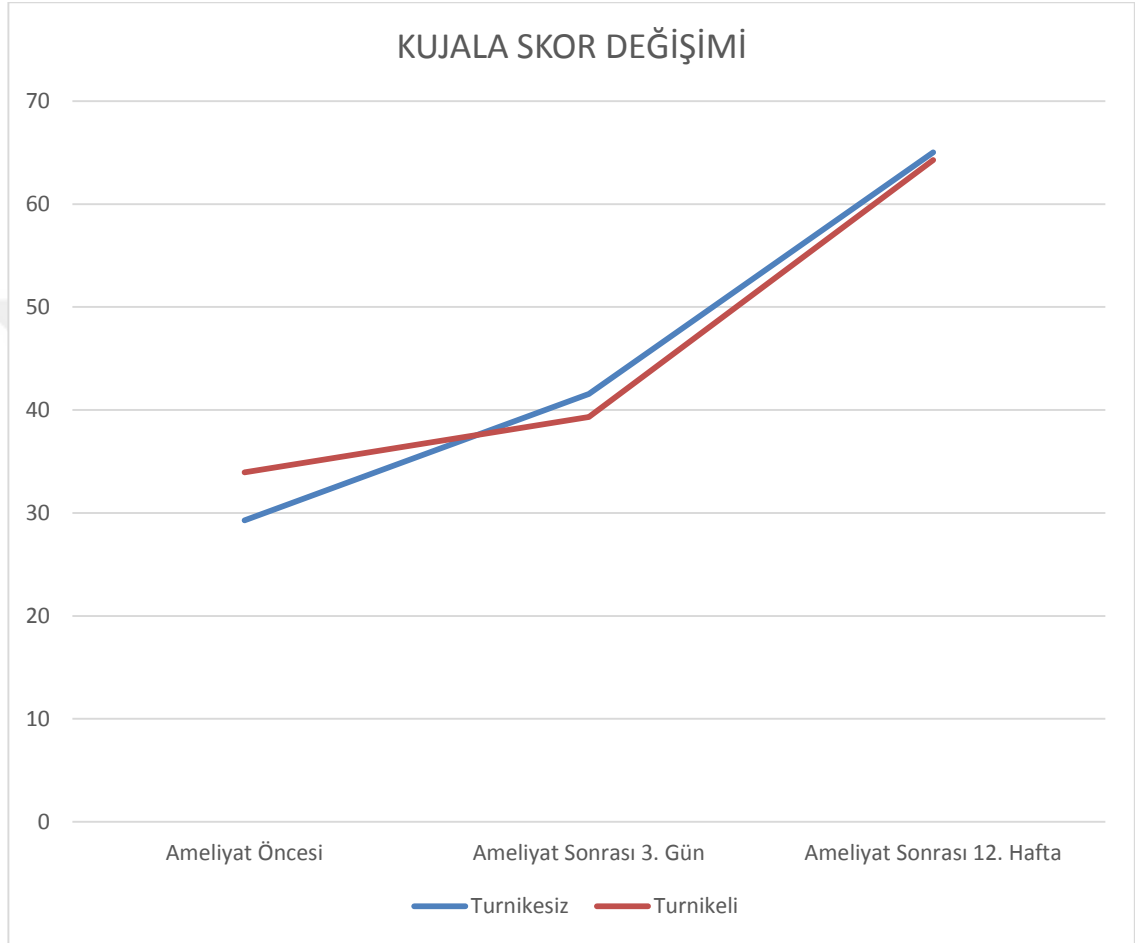
fazlaydı ($p<0,05$). Ancak ameliyat sonrası 12. haftadaki Kujala skolarındaki başlangıç değerine göre değişimi değerlendirdiğimizde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0,05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Kontrol sonuçlarına göre KUJALA patellofemoral skor değerleri

	Turnikesiz n:42 Ortalama±Standart Sapma	Turnikeli n:38 Ortalama±Standart Sapma	p Değeri (Gruplar arasındaki)
Ameliyat öncesi KUJALA	29,28±11,75	33,94±14,66	0,119
Ameliyat Sonrası 3. Günde KUJALA	41,57±9,44	39,31±15,31	0,425
Ameliyat Sonrası 12. Hafta KUJALA	65,02±9,45	64,28±11,72	0,758
Ameliyat Sonrası Erken Dönemde KUJALA Değişimi	12,28±9,14	5,52±7,75	0,002*
Ameliyat Sonrası 12. Hafta KUJALA Değişimi	35,73±11,57	30,34±15,34	0,078

* $p<0,05$

Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 3. gün ve 12. haftalardaki Kujala patellafemoral skoru değişimi Grafik 6’da gösterilmiştir.



Grafik 6. Grupların KUJALA Patellofemoral skor değişimi

4.8. OXFORD Diz Skoru

Hastalar ameliyat öncesi dönemde, ameliyat sonrası 3. günde ve ameliyat sonrası 12. haftadaki OXFORD diz skorlamasına göre değerlendirildi. Ameliyat öncesindeki değerlendirmede iki grubun OXFORD diz skorları benzerdi. Her iki grupta da ameliyat sonrası dönemde OXFORD diz skorlarında artma saptandı. Ameliyat sonrası 3. günde ameliyat öncesine göre OXFORD diz skorunda meydana gelen artış sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan grupta istatistiksel olarak daha fazlaydı ($p<0,05$). Ancak

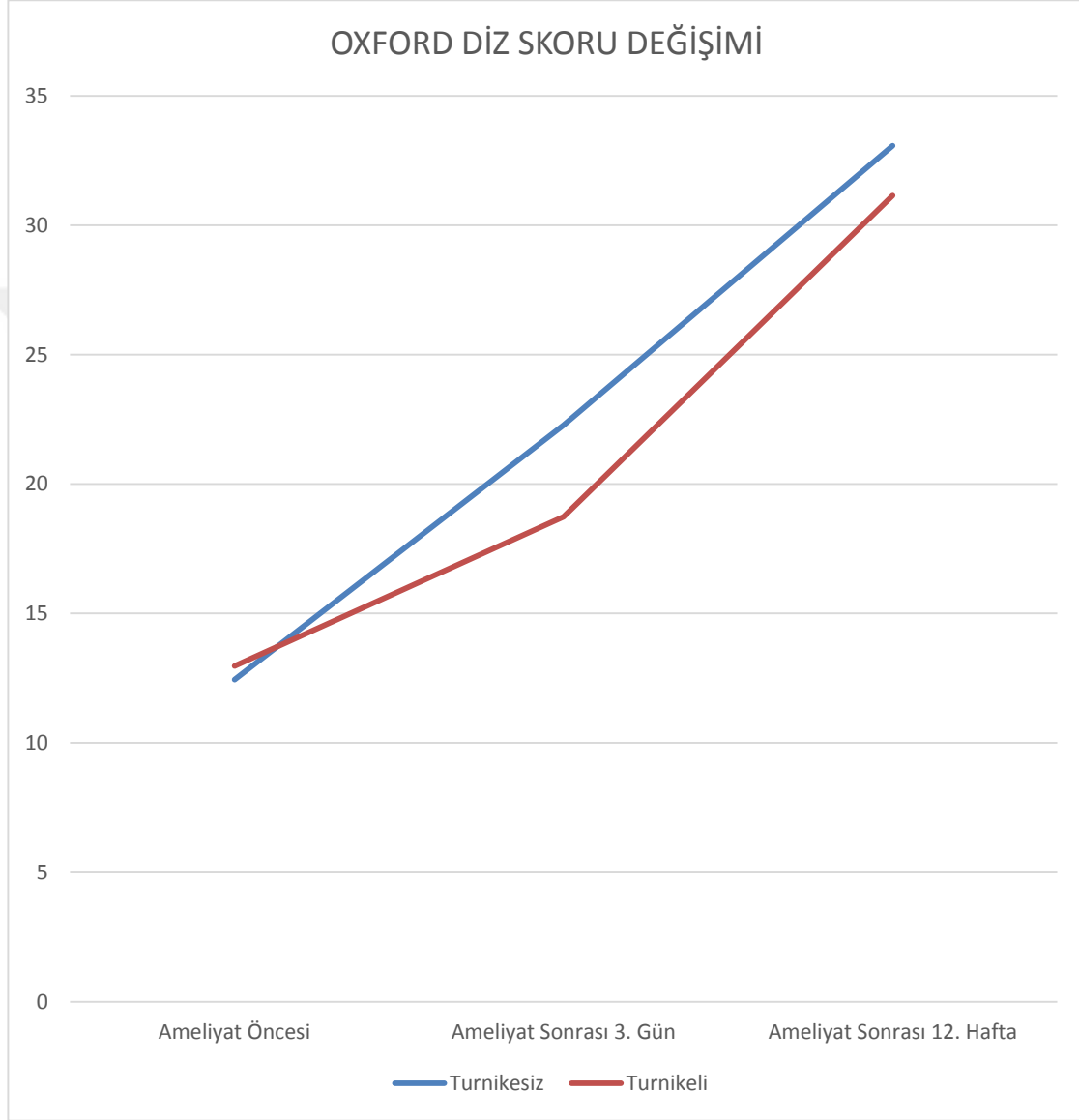
ameliyat sonrası 12. haftadaki OXFORD diz skorlarındaki başlangıç değerine göre değişim açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0,05$) (Tablo 13).

Tablo 13. Kontrol sonuçlarına göre OXFORD diz skoru değerleri

	Turnikesiz n:42 Ortalama±Standart Sapma	Turnikeli n:38 Ortalama±Standart Sapma	p Değeri (Gruplar arasındaki)
Ameliyat öncesi OXFORD Diz Skoru	12,45±6,05	12,97±5,17	0,553
Ameliyat Sonrası 3. Günde OXFORD Diz Skoru	22,28±7,55	18,73±5,55	0,059
Ameliyat Sonrası 12. Hafta OXFORD Diz Skoru	33,07±6,68	31,15±7,20	0,248
Ameliyat Sonrası Erken Dönemde OXFORD Diz Skor Değişimi	9,83±7,79	5,76±5,13	0,031*
12. Hafta OXFORD Diz Skor Değişimi	20,61±7,02	18,18±7,45	0,334

* $p<0,05$

Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 3. gün ve 12. haftalardaki OXFORD diz skoru değişimi Grafik 7’de gösterilmiştir.



Grafik 7. Grupların OXFORD Diz Skoru değişimi

4.9. Hemoglobin Değişimi

Hastaların ameliyat öncesi olarak ve cerrahi sonrasında serviste hemogram

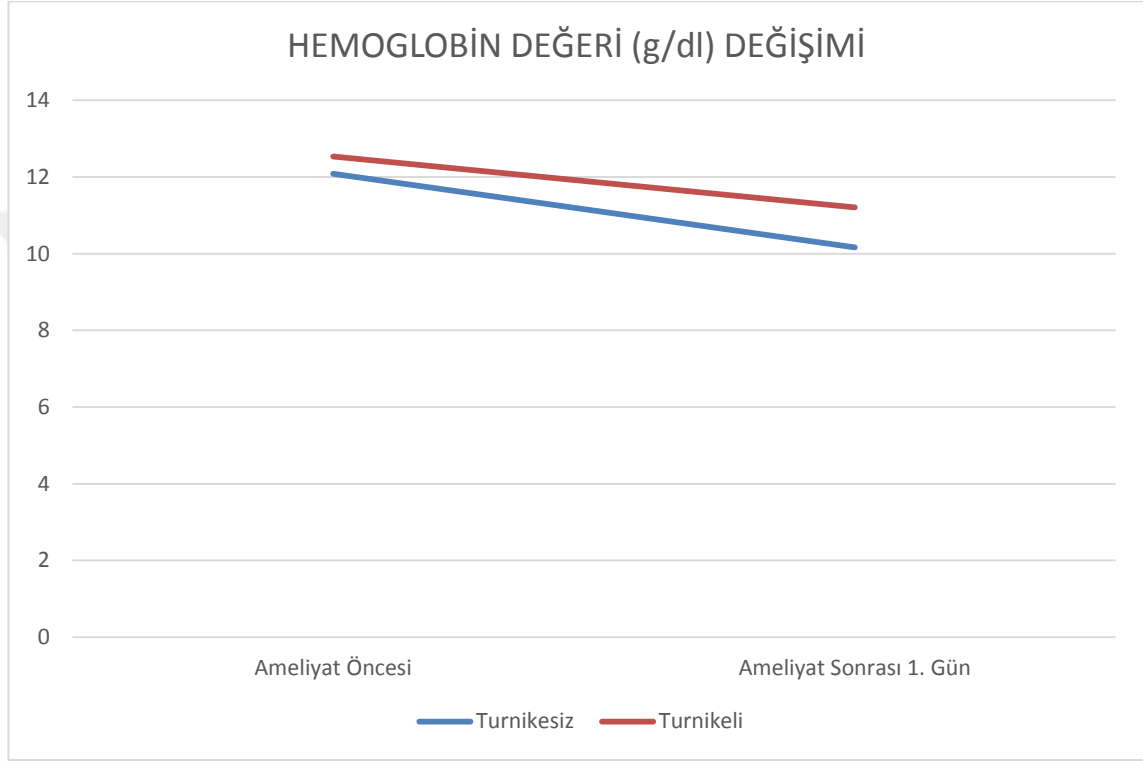
değerlerine bakıldı ve hemoglobin değerleri not edildi. Her iki grup için başlangıç hemoglobin değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Hastalardan operasyon sonrasında tekrar hemogram tetkiki istendi ve hemoglobin değerleri kayıt altına alındı. Ameliyat sonrası dönemde iki grubun hemoglobin değerleri arasında anlamlı bir fark saptandı. Benzer şekilde hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası dönemdeki hemoglobin düşüşü hesaplandığında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görüldü ($p<0,05$) (Tablo 14).

Tablo 14. Kontrol sonuçlarına göre hemoglobin değerleri

	Turnikesiz n:42 Ortalama±Standart Sapma	Turnikeli n:38 Ortalama±Standart Sapma	p Değeri (Gruplar arasındaki)
Ameliyat öncesi Hemoglobin Değeri (g/dl)	12,08±1,56	12,53±1,25	0,129
Ameliyat Sonrası Hemoglobin Değeri (g/dl)	10,16±1,57	11,21±1,16	0,006*
Ameliyat Sonrası Erken Dönemde Hemoglobin (g/dl) Değişimi	-1,92±0,89	-1,32±0,68	0,019*

* $p<0,05$

Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası hemoglobin değerleri ile hemoglobin değerlerindeki değişimi Grafik 8’de gösterilmiştir.



Grafik 8. Grupların hemoglobin değerlerindeki değişim

4.10. Hesaplanmış Kan Kaybı Değerleri

Hesaplanmış kan kaybı genellikle farklı şekillerde belirtilir ve hesaplanır. Biz çalışmamızda hemoglobin balans metodu kullanarak kan kaybı miktarını hesapladık (73). Hemoglobin balans metoduna göre hesaplanan kan kaybı miktarları turnikeli ve sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan grup için karşılaştırıldı. Sadece sementasyon sırasında turnike kullanılan gruptaki hesaplanmış kan miktarının istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha fazla olduğu saptandı ($p<0,05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Hesaplanmış kan kaybı değerleri

	Turnikesiz n:42 Ortalama±Standart Sapma	Turnikeli n:38 Ortalama±Standart Sapma	p Değeri (Gruplar arasındaki)
Hesaplanmış Kan Kaybı (V _{total} =ml)	679,92±283,48	478,35±239,78	0,002*

* p<0,05

4.11. Ameliyat Sonrası Drenaj Hacmi

Ameliyat sonrasındaki dönemde görülebilir kan kaybını drene toplanan kan ve pansumana sızan kan miktarı oluşturmaktadır. Çalışmamızda tüm hastalarda aspiratif dren kullanıldı. Mevcut drenler ameliyattan sonra ortalama 36-48. saatte çekildi. İki grupta da ameliyat sonrası dönemde drenler çekilene kadar toplanan kan miktarı arasında anlamlı bir fark saptanmadı (p>0,05) (Tablo 16).

Tablo 16. Ameliyat sonrası drenlerde toplanan sıvı miktarı

	Turnikesiz n:42 Ortalama±Standart Sapma	Turnikeli n:38 Ortalama±Standart Sapma	p Değeri (Gruplar arasındaki)
Drene Toplanan Kan Miktarı	301,25±46,92	332,50±51,99	0,053

Bu çalışmaya katılan 72 hastanın 61'inde (% 84,7) gonartrozun yanında en az bir kronik ek hastalığı (hipertansiyon, diabetes mellitus, koroner arter hastalığı, guatr,

astım, depresyon vb.) bulunmaktaydı.

Çalışmaya katılan hastaların hiçbirinde semptomatik olan ve ya tedavi gereksinimi olan derin ven trombozu gelişmedi. Turnikeli grupta 1 hastaya enfeksiyon nedeni ile diz artroplastisi revizyon cerrahisi uygulandı, 2 hastanın ise minör yara yeri problemi meydana geldi. Debridman ve pansuman takibi yeterli oldu. Turnikesiz grupta ise 2 hastanın minör yara yeri problemi meydana gelirken, 1 hastada da yara yerinde akıntı saptandı ve yıkama işlemi uygulandı.

Çalışmaya katılan bilateral TDA uygulanan hastaların tamamına ameliyat sonrası dönemde kan transfüzyonu yapılmıştır (% 100). Unilateral diz artroplastisi yapılan hastaların sadece 7'sinde (% 10,9) kan transfüzyonu yapma ihtiyacı duyulmuştur. Ortalama transfüzyon miktarı 0,20 ünite olarak hesaplanmıştır.

Ameliyat öncesi dönemde enfeksiyon profilaksisi amacıyla tüm hastalara cerrahi işlemden 15- 45 dk öncesinde 2 gr. Sefazolin intravenöz olarak uygulanmıştır. Ameliyat sonrasındaki dönemde antibiyoterapiye intravenöz yoldan sefazolin 1 gr. (3x1) ile hastanın taburculuğuna kadar devam edilmiştir. Ameliyat sonrası erken dönemde hastalara erken pasif ve aktif hareket başlanarak rehabilitasyon uygulanmış olup tamamı en az 90 derece eklem hareket açıklığı elde edilip taburcu edilmiştir. Taburculuktan sonraki dönemde de rehabilitasyona devam edilip hastaların düzenli takibi yapılmıştır.

5. ÖRNEK HASTALAR

Olgu 1

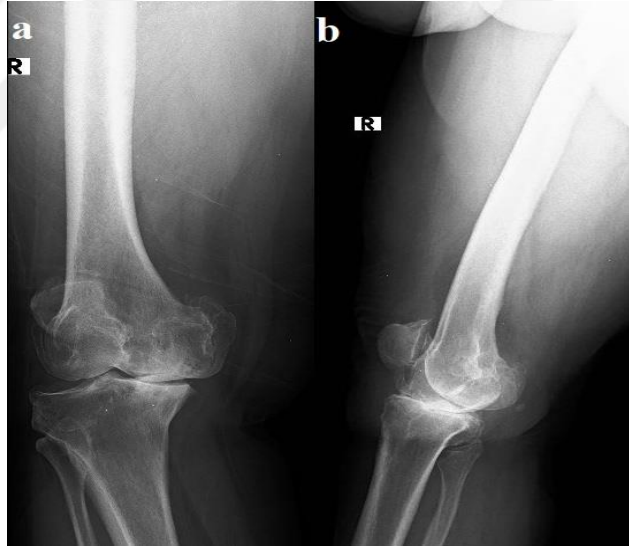
F.Ö. ; 58 yaşında bayan hasta, sağ dizinde evre IV gonartroz nedeni ile operasyonun tamamında turnike kullanılarak TDA uygulandı.

Ameliyat öncesi;

VAS : 5 WOMAC: 90 Kujala: 54

Diz çevresi ölçümü : 44 cm KOOS : 35 ODS : 22

Eklemler hareket açıklığı : 120°



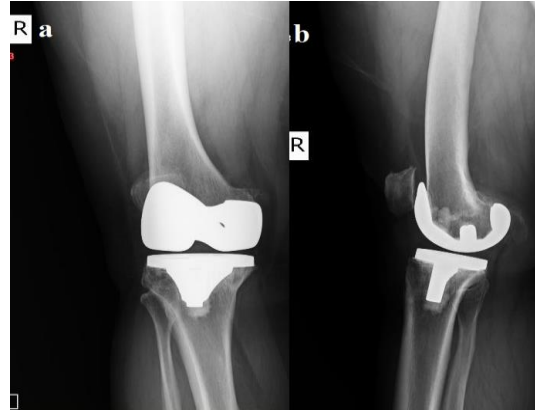
Şekil 14. F.Ö. ameliyat öncesi dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray

Ameliyat sonrası erken dönem;

VAS : 8 WOMAC: 80 Kujala: 50

Diz çevresi ölçümü : 48 cm KOOS : 30 ODS : 20

Eklemler hareket açıklığı : 75°



Şekil 15. F.Ö. ameliyat sonrası erken dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray

Olgu 2

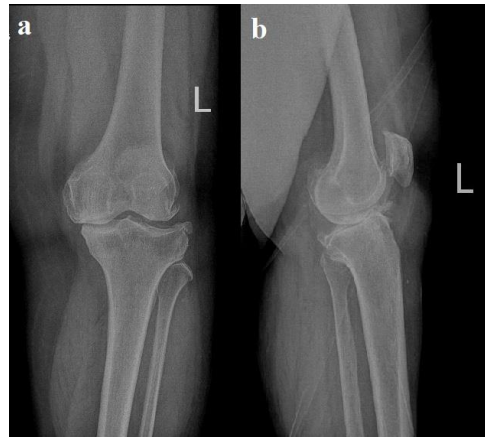
F.N.; 78 yaşında bayan hasta, sol dizinde evre IV gonartroz nedeni ile sadece sementasyon işlemi sırasında turnike kullanılarak TDA uygulandı.

Ameliyat öncesi;

VAS : 10 WOMAC: 74 Kujala: 29

Diz çevresi ölçümü : 40 cm KOOS : 14 ODS : 10

Ekleme hareket açıklığı : 60°



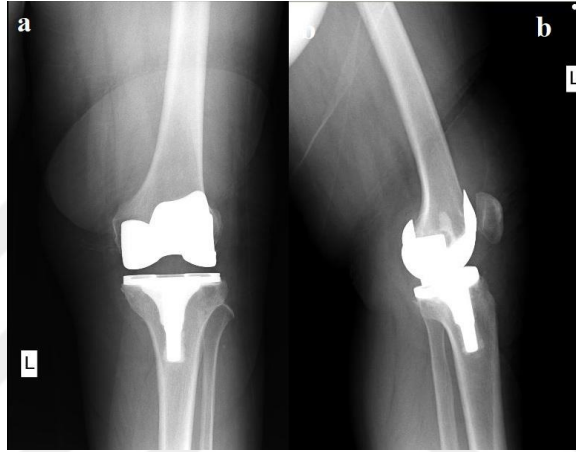
Şekil 16. F.N. ameliyat öncesi dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray

Ameliyat sonrası erken dönem;

VAS : 7 WOMAC: 53 Kujala: 47

Diz çevresi ölçümü : 43 cm KOOS : 38 ODS :19

Eklemler hareket açıklığı : 110°



Şekil 17. F.N. ameliyat sonrası erken dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray

Olgu 3

M.E. ; 75 yaşında bayan hasta, sağ dizinde evre IV gonartroz nedeni ile operasyonun tamamında turnike kullanılarak TDA uygulandı.

Ameliyat öncesi;

VAS : 9 WOMAC: 76 Kujala: 29

Diz çevresi ölçümü : 49 cm KOOS : 23 ODS : 10

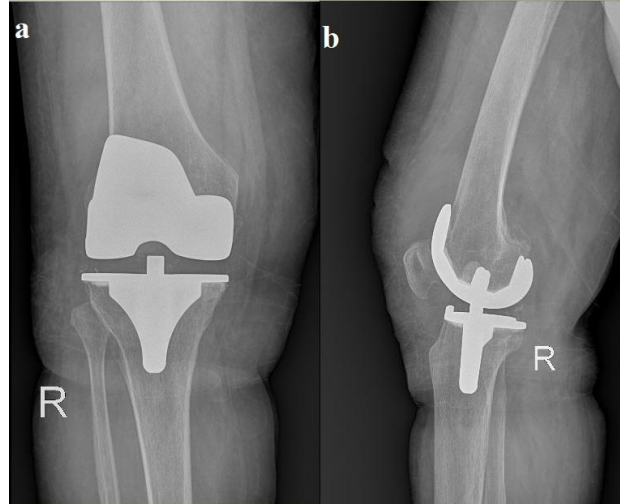
Eklemler hareket açıklığı : 90°



Şekil 18. M.E. ameliyat öncesi dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray

Ameliyat sonrası erken dönem;

VAS	: 7	WOMAC: 51	Kujala: 41
Diz çevresi ölçümü	: 52 cm	KOOS : 40	ODS :20
Eklem hareket açıklığı : 75°			



Şekil 19. M.E. ameliyat sonrası erken dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray

Olgu 4

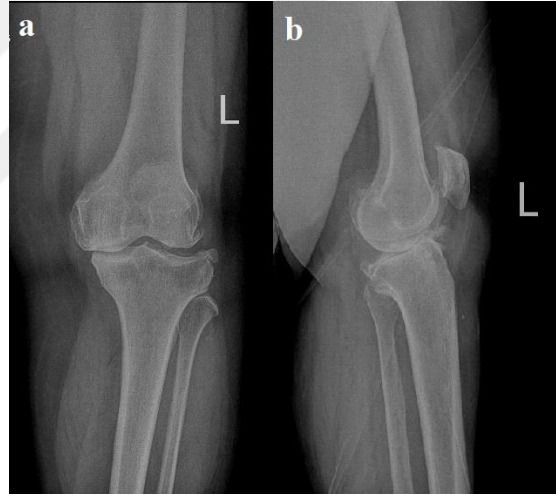
Ş.E. ; 63 yaşında bayan hasta, sol dizinde evre IV gonartroz nedeni ile operasyonun tamamında turnike kullanılarak TDA uygulandı.

Ameliyat öncesi;

VAS : 7 WOMAC: 83 Kujala: 11

Diz çevresi ölçümü : 52 cm KOOS : 9 ODS : 9

Ekleme hareket açıklığı : 30°



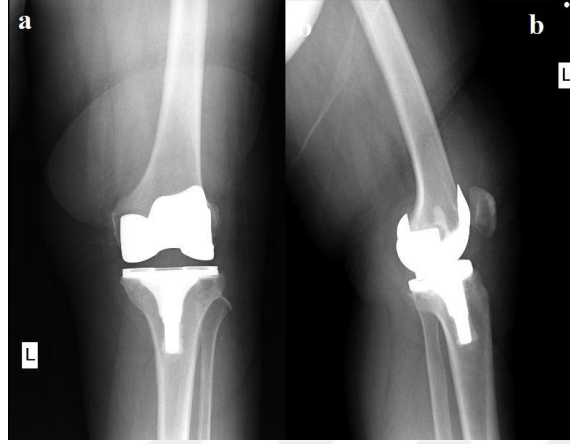
Şekil 20. Ş.E. ameliyat öncesi dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray

Ameliyat sonrası erken dönem;

VAS : 5 WOMAC: 62 Kujala: 27

Diz çevresi ölçümü : 54 cm KOOS : 32 ODS : 17

Ekleme hareket açıklığı : 60°



Şekil 21. Ş.E. ameliyat sonrası erken dönem AP (a) ve Lateral (b) X-ray

6. TARTIŞMA

Osteoartrit, popölasyonun yaklaşık % 15'ini etkileyen en yaygın artrit şeklidir (74). Diz osteoartriti, birden fazla risk faktörüne sahip karmaşık bir periferik eklem hastalığıdır. Osteoartritin moleküler temeli genel olarak kabul edilmiştir; ancak tam patogeneze hala bilinmemektedir. 60 yaş ve üstündeki yetişkinlerde semptomatik diz osteoartrit prevalansı erkeklerde yaklaşık % 10, kadınlarda ise % 13'dür (75). Osteoartrit için risk faktörleri; yaş (76), cinsiyet (77), obezite, ırk / etnik köken, genetik (78) ve diyet(79) gibi kişi düzeyindeki faktörlere ve yaralanma (80), malalignment (81) ve eklemlerin anormal yüklenmesi gibi eklem düzeyindeki faktörlere bağlı olabilir. Bu risk faktörlerinin etkileşimi karmaşıktır.

Osteoartritli hastaların tedavisi, kapsamlı bir geçmiş, kapsamlı fizik muayene ve uygun radyolojik incelemeyi içerir. Tedavide temel hedefler eklem ağrısının ve sertliğin azaltılması, eklem hasarının azaltılması, fonksiyonel kapasitenin ve hayat kalitesinin artırılmasıdır. Hastalıktaki görece yavaş ilerleme, tedavide aşamalı bir algoritmik yaklaşıma izin verir. Cerrahi olmayan tedavi; hasta eğitimini, yaşam tarzını değiştirmeyi, fizyoterapiyi, farmakoterapiyi ve ortez cihazlarının kullanımını içerir. Eklem içi kortikosteroidler, nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçlar kullanılmasına rağmen semptomlarda alevlenme olduğunda kullanılabilir. Sistemik bir derleme, eklem içi kortikosteroidlerin osteoartritte ağrıyı kontrol etmede etkili olduğunu, ancak etkinin yaklaşık bir hafta sürdüğünü göstermiştir (82). Enjekte edilebilir hyluronate tedavisi viskoelastik, analjezik, antiinflamatuvar ve kondroprotektif özelliklerinin bir sonucu olarak osteoartritte teorik avantaja sahiptir (83). Bir Cochrane incelemesi, Hyaluron grubu ürünlerin kullanılmasının ardından enjeksiyon sonrası ağrı ve fonksiyonda 5-13 haftaya kadar iyileşme olduğunu ortaya koymuştur (84).

Cerrahi seçenekler, artroskopi ve osteotomi gibi eklem koruma prosedürlerini veya eklem replasman prosedürlerini içerir. Eklem replasman prosedürleri, patellofemoral artroplasti veya tek kompartmanlı diz replasmanı veya total diz artroplastisi gibi tek bir bölmeye izole edilebilir. Başarılı bir uzun vadeli sonucun anahtarı optimal hasta seçimi,

ameliyat öncesi danışmanlık ve iyi cerrahi tekniktir. Diğer tedavi yöntemleri ile başarı sağlanamayan hastalarda total diz artroplastisi son seçenek olarak düşünülmelidir (16, 25).

Modern diz protez tasarımların kullanılmasıyla birlikte ilk uygulamalarda görülen enfeksiyon, erken gevşeme, metallozis gibi komplikasyonların azalması ile uygulaması artmış olan TDA, en çok uygulanan ortopedik cerrahi prosedürlerden birisidir. TDA, ağrıyı azaltarak ve fonksiyonu artırarak ileri evre osteoartritli bireylerin yaşam kalitesini iyileştirmeyi amaçlamaktadır (85). Romatoid artrit, osteoartrit ve travmatik artritli olan hastalar total diz artroplastisinin en sık uygulandığı hasta grubunu oluşturmaktadır (86, 87). Bu hasta gruplarına ek olarak septik artrit, psöriatik artrit, hemofilik artrit, tüberküloz artrit, pigmente villonodüler sinovit, sistemik lupus eritematozus, osteonekroz ve gut gibi dejeneratif ve destrüktif hastalıklarda da total diz protezi uygulanmaktadır (88, 89). Bu çalışmada da literatürle uyumlu şekilde 70 hasta primer osteoartrit ve 2 hasta da romatoid artrit nedeniyle opere edilmiştir.

TDA cerrahisinde turnike yaygın olarak kullanılmaktadır. TDA önemli miktarda kan kaybı ile ilişkilidir ve bazen kan transfüzyonu gerektirir (2). Pnömatik turnikeler, nispeten kansız bir operasyon alanı oluşturmak, yapıların daha iyi görselleştirilmesini sağlamak ve intraoperatif kan kaybını azaltmak amacıyla diz artroplastisi cerrahisinde yaklaşık bir yüzyıldır kullanılmaktadır (1). Bununla birlikte yaygın kullanımlarına rağmen turnike kullanımına bağlı komplikasyonlar vardır. Bildirilen teorik dezavantajlar arasında artmış uyluk ağrısı (2), ekstremitede şişlik (3), sinir felci, rabdomiyoliz, subkutan yağ nekrozu, vasküler yaralanmalar ve erken enfeksiyon riski bulunmaktadır (3). Bu durumları hipoksi ve reperfüzyon hasarının açıkladığı düşünülmektedir (3, 90). Klinik olarak, turnike kullanımı ameliyat sonrası tromboembolizm için en önemli risk faktörlerinden biri olarak da kabul edilir (91). Kato ve ark. (92), TDA'nde, özellikle hemodinamik durumu değiştiren ve önemli miktarda embolinin alt ekstremiteden sağ ventriküle, sağ atriya ve pulmoner artere gitmesine izin veren turnike deflasyonu ile TDA'nde embolik olay insidansının daha yüksek olduğunu bildirdiler. Bu nedenle, TDA'nde turnike kullanımının yararlı olup olmadığı tartışmalıdır.

Bu çalışmanın hipotezi, sadece sementasyon işlemi sırasında turnike uygulanarak yapılan TDA cerrahisinin intraoperatif kan kaybını arttırabileceği, ancak diz fonksiyonunu iyileştirebileceği ve aynı zamanda tromboembolizm ve diğer küçük yara komplikasyonları olasılığını azaltabileceği yönündedir.

Azaltılmış turnike süresi stratejisinin primer total diz artroplastisinin klinik sonucu üzerindeki etkisine ilişkin sınırlı veri vardır. Çalışmanın amacı, aynı kurumda turnike stratejisindeki farklılıklara göre, TDA uygulanan iki hasta grubunda klinik iyileşmeyi ileriye dönük olarak karşılaştırmaktır. Bir grupta (38 hasta) TDA cerrahisi cerrah tarafından insizyondan artrotomi kapatmaya kadar turnike ile yapılırken, diğer grupta ise (42 hasta) sadece sementasyon işlemi sırasında turnike kullanılarak opere edilen TDA hastalarından oluşuyordu. Her iki grupta da orta hat insizyonunu takiben medial parapatellar artrotomi tercih edilmiştir. Her iki grupta da cerrahi teknik ve perioperatif yönetim benzerdi.

Bu çalışmada iki grup arasında cinsiyet, VKİ, opere edilen ekstremité yönü, EHA, WOMAC, Kujala, OXFORD diz skoru ve hemoglobin başlangıç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. İki grup arasında yaş, diz çevresi, VAS ve KOOS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar vardı ($p < 0,05$).

Osteoartrit kadınlarda erkeklerden daha sık görülmektedir (93, 94). Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu şekilde iki grupta da kadın hasta sayısının daha çok olduğu görülmektedir. Menopozdan sonra kadınlarda yüksek osteoartrit insidansı görülmesi, östrojen eksikliğinin osteoartrite neden olmada rol oynadığını düşündürmüştür (94). Östrojen alan kadınların radyografik osteoartrit prevalansının (95) ve insidansının (96) azaldığını bildiren çalışmalar olması da bunu desteklemektedir.

Obezite ve fazla kilo, diz osteoartriti başta olmak üzere osteoartrit için potansiyel bir risk faktörüdür (76). Framingham'ın çalışması, yaklaşık 5 kg vermiş kadınlarda semptomatik diz osteoartriti gelişme riskinde % 50 azalma olduğunu göstermiştir (79). Aynı çalışmada kilo kaybının, radyografik diz OA gelişme riskinde azalma ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu da bulunmuştur. Egzersizle birlikte kilo vermenin semptomları

olan yaşı ve obez hastalarda ağrıyı azaltmada ve fonksiyonları geliştirmede katkısı olduğu gösterilmiştir (97). Bizim çalışmamızdaki hastaların da büyük çoğunluğu literatürle uyumlu şekilde obez hastalardan oluşmaktaydı.

Primer osteoartrit nedeni ile TDA uygulanan hastalar yaş grubu olarak değerlendirildiğinde en yaşlı grubu oluşturmaktadır. Romatoid artrit ve travmatik artrit gibi sekonder osteoartritlerde hastaların daha genç yaşta artroplasti ihtiyacı doğmaktadır. Literatürde TDA için ortalama yaşı Heal 62,8, Waters 65, Akgün 65,2, Barrack 66,5, Wood 67, Ritter 69 yıl olarak bildirmişlerdir (98-103). Bizim çalışmamızda da literatürdeki serilere benzer şekilde hastaların ortalama yaşı 66,9 (51-85) olarak saptanmıştır. Osteoartritin yaşlılarda daha sık görülmesi çeşitli risk faktörlerine kümülatif maruziyet, kıkırdağın incelmeye, kas gücünün azalması ve oksidatif stres gibi yaşlanma ile ortaya çıkan biyolojik değişikliklere bağlıdır (75).

Hastaların tedavi sonuçları ağrı, klinik sonuçlar ve hemogram değişiklikleri gibi başlıklar altında incelendi. Ağrı değerlendirmesinde VAS skoru kullanılırken, klinik sonuçların değerlendirilmesinde KOOS, WOMAC, Kujala Patellofemoral Eklem değerlendirme skoru ve OXFORD Diz Skorlama sistemleri kullanılmıştır.

TDA uygulanan hastaların çoğunda alt ekstremitelerde şişlik meydana gelir. Önceki çalışmalar kan ve lenf damarlarının hasar görmesi, artan doku geçirgenliği, kan hücrelerinin dokuya ekstremitelere ve inflamatuvar faktörlerin salınmasının TDA sonrası ekstremitelerde şişlik oluşmasıyla ilişkili olduğunu göstermiştir (104). Li ve ark. (105) yaptıkları çalışmada turnikeli grupta serbest hemoglobin seviyelerinin turnikesiz gruba göre anlamlı şekilde daha fazla olduğunu saptamıştır. Bu da hemositolizinin turnikeli grupta daha fazla olduğu anlamına gelmekteydi. Gizli kan kaybının mekanizması genel olarak eklemde rezidüel kan birikmesi, dokulara ekstremitelere ve hemoliz nedeniyle kayıp olarak kabul edilir. Literatüre baktığımızda turnike kullanımının gizli kan kaybını arttırdığı gösterilmiştir ve buna bağlı olarak ameliyat sonrası 3. ve 14. günlerde şişlik turnikeli grupta daha fazla saptanmıştır (105). Dokulara ekstremitelere da ekstremitelerde şişliğe ve subkutan ekimoza neden olabilir. Li ve ark.

(105) çalışmalarında avuç içi metoduyla yaptıkları ölçümlerde turnikeli grupta daha fazla ekimoz alanı ve ekstremitede daha fazla şişlik geliştiğini göstermişlerdir.

Total diz artroplastisinden sonra kan eklem boşluğunda birikir ve çevredeki yumuşak dokuya nüfuz ederek uyluğun çevresini arttırır. Böylece eklem çevresindeki yumuşak doku daha yüksek bir gerginliğe sahip olur ve bu da baskının lokal ağrıya neden olmasına yol açar. Yu Fan ve ark. (106) yaptıkları çalışmada, uyluk ve baldırda ameliyat sonrası 3., 5., 7. ve 14. günlerde TDA sonrası ekstremitte şişliği meydana geldini saptamıştır. Sementasyon işleminden hemen önce turnike şişirilip cerrahi bitene kadar turnike uygulanan grupta herhangi bir zaman noktasında dizin 10 cm üzerinde veya altında uzuv çevresi değişikliği, cerrahi işlemin tamamında turnike uygulanan gruba göre anlamlı ölçüde daha düşük bulunmuş ve bu da sınırlı bir turnike kullanımının uylukta meydana gelen şişliği azaltılabileceğini düşündürmüştür. Bu durum aynı zamanda turnike süresinin azaltılmasının erken rehabilitasyona da katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Biz çalışmamızda tüm hastaların diz çevresi ölçümleri patellanın yaklaşık 7 cm üzerinden ölçerek not ettik. Diz çevresi ölçümündeki değişimleri değerlendirildiğimizde ameliyat sonrası 3. günde ameliyat öncesine göre diz çevresi ölçüm değerlerinde turnikeli grupta istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla arttığını saptadık ($p<0,05$). Ancak ameliyat öncesi dönem ile ameliyat sonrası 12. haftadaki ölçümler arasındaki değişime baktığımızda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). Buradan yola çıkarak cerrahi işlemin tamamında turnike uygulanan grupta ameliyat sonrası erken dönemde daha fazla şişlik meydana gelirken, ameliyat sonrası 12. haftada diz çevresi artışında diğer grupla anlamlı bir fark kalmadığını saptadık. Turnikeli grupta ameliyat sonrası erken dönemde daha fazla şişlik gelişmesine, turnike kullanımına bağlı lokal reaktif hiperemi sonucu diz ekleminde daha fazla reziduel kan birikmesi ve daha fazla ekstremitasyon olmasının neden olduğunu düşünmekteyiz. Ameliyat sonrası erken dönemde bu değişiklikler fark yaratırken, uzun dönemde kompensatuar mekanizmalarla bu durumun ortadan kalkmasıyla aradaki fark kaybolmaktadır.

Wakankar ve ark. (107) ise yaptıkları çalışmada diz çevresi değişiklikleri açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulmamışlardır. Ancak bu çalışmada ameliyat sonrası 1. hafta, 6. Hafta ve 4. aylardaki değerler karşılaştırılmıştır. Biz çalışmamızda ameliyat sonrası 1. gündeki değerler arasında anlamlı fark bulmuştuk. 1. hafta sonuçlarının değerlendirilmemesi çalışmamıza kısıtlama oluşturmuş ve bu yüzden bu çalışma ile ameliyat sonrası erken dönemdeki verilerimizi karşılaştırmanın bize kesin sonuçlar sağlamayacağı düşüncesindeyiz.

Turnike kullanımının ameliyat sonrası ağrıyı artırdığına ve işlevi bozduğuna dair belirgin kanıtlar vardır (3, 108, 109). Vandenbussche ve ark. (109) yaptıkları çalışmada turnikeli ve turnikesiz TDA yapılan hastaları karşılaştırmıştır. Turnikesiz grupta ameliyat sonrası 6. saatte ağrı skorunun daha az olduğunu ve ameliyat sonrası 24 ve 48. saatlerde ise artık ağrı skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın kalmadığını bulmuşlardır. Pfitzner ve ark. (110) da çalışmalarında paralel şekilde turnike grubunda ameliyat sonrası erken dönemde ağrının arttığını saptamışlardır.

Biz de çalışmamızda, tüm hastaların VAS skor değerlerini ameliyattan önce, ameliyat sonrası 1. günde ve ameliyat sonrası 12. haftada kayıt altına aldık. Her iki grup arasında ameliyat sonrası 1. gündeki VAS skoru değişimlerini değerlendirdiğimizde, turnikesiz grupta turnikeli gruba göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde VAS skorlarında daha fazla iyileşme bulunmuştur ($p<0,05$). Ameliyat sonrası 12. haftadaki başlangıç VAS skor değerlerine göre değişime baktığımızda ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0,05$). Turnike kullanılmayan hastalarda, ameliyat sonrası ağrıda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulduk, ancak bu durum sadece ameliyat sonrası erken dönemde geçerliydi. Ameliyat sonrası 12. haftadaki başlangıca göre değişime baktığımızda, bu avantajın artık olmadığı gördük. Literatür gözden geçirildiğinde, buna sebep olarak postistkemik yumuşak dokunun şişmesi ile daha fazla gizli kan kaybı ve turnikenin sinir yapılarına ve yumuşak dokulara doğrudan travma etkisinin düşünüldüğü görülmektedir (3, 105, 109, 111). Bu durum daha düşük bir turnike şişirme basıncının ve daha kısa bir turnike süresinin, ameliyat sonrası ağrının azalmasına neden olduğunu gösteren verilerle desteklenmektedir (112-114).

TDA sonrasında hedeflenen eklem fleksiyon hareketi açıklığı en az 90° 'dir, ideali 110° dir. Ritter çalışmasında değerlendirdiği 4727 total diz artroplastisinde, ameliyat sonrası eklem hareket açıklığını belirleyen en önemli faktörün ameliyat öncesi eklem hareket açıklığı olduğunu belirtmiştir (103). Cerrahi teknik, kullanılan protezin tipi, yaş, cinsiyet, etyoloji, ameliyat öncesi tibiofemoral dizilim ve ameliyat sonrası rehabilitasyon da diz eklemi hareket açıklığını etkileyen diğer faktörlerdir. Bu çalışmada ameliyat sonrası dönemde hastaların diz eklem hareket açıklıklarının 86°-120° arası, ortalama 103.4° olduğu görülmüştür.

Turnike süresinin azalmasıyla ameliyat sonrası erken dönemde eklem hareket açıklığında iyileşmenin olduğunu gösteren yayınlar mevcuttur (3, 107, 109). Çalışmamızda hastaların diz eklem hareket açıklıkları ölçümleri ameliyattan önce, ameliyat sonrası 3. günde ve ameliyat sonrası 12. haftada ölçerek kayıt altına aldık. Her iki grupta da ameliyat sonrası 3. günde diz eklem hareket açıklığında azalma mevcuttu. Diz eklemi hareket açıklığındaki değişimler değerlendirildiğinde ameliyat sonrası 3. günde ameliyat öncesine göre sadece sementasyon işlemi sırasında turnike uygulanan grupta istatistiksel olarak anlamlı şekilde eklem hareket açıklığında daha az miktarda azalma saptandı ($p < 0,001$). Ancak ameliyat öncesi dönem ile ameliyat sonrası 12. haftadaki ölçümler arasındaki değişime baktığımızda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p > 0,05$). Buradan yola çıkarak sadece sementasyon işlemi sırasında turnike uygulanan grupta ameliyat sonrası erken dönemde turnikeli gruba göre daha yüksek derecelerde eklem hareket açıklığı sağlanırken, ameliyat sonrası 12. haftada diz eklem hareket açıklığındaki değişiklikler arasında anlamlı bir fark kalmadığını saptadık. Bu sonuca, turnikenin yol açtığı lokal basıncın olmaması veya lokal kuadrisipital rabdomiyolizin olmamasının neden olduğunu düşünmekteyiz. Yine aynı şekilde postistkemik yumuşak dokunun şişmesi, eklem içine daha fazla gizli kan kaybı ve turnikenin sinir yapılarına ve yumuşak dokulara doğrudan travması da ameliyat sonrası erken dönemde eklem hareket açıklığında sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan grupta daha iyi sonuçlar elde etme gibi faktörler sayılabilir. Çalışmamız bu açıdan da literatürle uyumlu olup, turnike süresinin kısaltılmasıyla ameliyat sonrası

erken dönemde daha yüksek eklem hareket açıklığı değerleri elde edilebileceği sonucu çıkartılabilir.

Diz hasarlarının değerlendirilmesinde kullanılan 30 civarı skollama sistemi mevcuttur (115). Literatürde yapılan TDA ile ilgili birçok çalışmada olduğu gibi, biz de sonuçlarımızı değerlendirmek için KOOS skollama sisteminden yararlandık. Literatüre baktığımız zaman, Ejaz ve ark. (116) yaptıkları çalışmada turnikesiz grupta klinik sonuçların ve KOOS skorlarının daha iyi olduğunu saptamışlardır.

Biz de çalışmamızda hastaların ameliyattan önce, ameliyat sonrası 3. günde ve ameliyat sonrası 12. haftada KOOS skorlarını değerlendirdik. Ameliyat sonrası 3. günde ameliyat öncesine göre KOOS skorunda meydana gelen artış sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan grupta istatistiksel olarak daha fazlaydı ($p<0,05$). Ancak ameliyat sonrası 12. haftadaki KOOS skollarındaki başlangıç değerine göre değişim açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0,05$). Ameliyat sonrası erken dönemde KOOS fonksiyonel sonuçları sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan grupta daha iyi iken, ameliyat sonrası 12. haftada iki grubun da fonksiyonel sonuçlarındaki iyileşmenin benzer olduğunu saptadık. Erken dönemde sadece sementasyon sırasında turnike kullanılan grupta klinik sonuçların ve KOOS skorlarının daha iyi olmasına; ameliyat sonrası dönemde ağrının bu grupta daha az olmasının, ekstremitte şişliğinin daha az olmasının ve turnikenin lokal etkilerinin de daha az olmasının etki ettiğini düşünmekteyiz. Turnike süresinin azalması ile ağrıda meydana gelen azalmanın ameliyat sonrası dönemde rehabilitasyona olumlu etkilerinin olması da, fonksiyonel skollama sistemlerinde daha iyi sonuçlara neden olmaktadır. KOOS skollama sistemi WOMAC skollama sistemi ile karşılaştırıldığında, KOOS'un geçerliliğinin daha fazla, hassasiyetinin ise en az WOMAC kadar olduğu tesbit edilmiştir (117).

Tüm hastaların WOMAC skorları ameliyattan önce, ameliyat sonrası 3. günde ve ameliyat sonrası 12. haftada ölçülerek not edildi. Her iki grupta da cerrahi sonrası fonksiyonel olarak düzelmeler mevcuttu. Buna bağlı olarak her iki grupta ameliyat

sonrası WOMAC skorlarında düşme saptandı. Ameliyat sonrası 3. günde ameliyat öncesine göre sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan grupta WOMAC skorlarındaki azalma diğer gruba göre istatistiksel olarak daha fazla idi ($p<0,05$). Ancak cerrahi öncesine göre ameliyat sonrası 12. haftada WOMAC skorlarındaki değişim iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yaratmadı ($p>0,05$). Çalışmamızda sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan grubun rehabilitasyonun erken evresinde daha iyi klinik sonuçlar göstermesi, daha az ağrı ve daha az ekstremitede şişlik ile ilişkilendirildi.

Benzer sonuçlar Zhang ve ark. (118) ve Ejaz ve ark. (116) tarafından da bildirildi. Kısa süreli turnike grubundaki hastalarda daha iyi sonuçlar için olası bir açıklama da turnikenin doku üzerine direkt olarak sıkıştırılmasının ve reperfüzyon hasarının ağrıyı artırarak hastaların ameliyat sonrası rehabilitasyonunu etkileyebileceğidir. Ayrıca, Dennis ve ark. (119) turnike kullanarak TDA uygulanan hastalarda, TDA'nden sonraki ilk 3 ay boyunca kuadriseps gücünün azaldığını bildirdi. Kuadriseps gücünün kaybı, dizdeki aktif EHA'nın iyileşmesinin azalmasına ve yürürken ve merdiven çıkarken dengesizliğe neden olabilir.

Hastaların ameliyat sonrası dönemdeki klinik sonuçlarını değerlendirmek için ayrıca OXFORD diz skoru (ODS) değerleri ameliyat öncesi dönemde, ameliyat sonrası 3. günde ve ameliyat sonrası 12. haftada kayıt altına alındı. İki grupta da ameliyat sonrasındaki dönemde ODS değerlerinde artma mevcuttu. Başlangıç değerlerine göre değişimleri incelediğimizde, ameliyat sonrası 3. günde sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan gruptaki artışın istatistiksel olarak daha fazla olduğunu görüyorken, ameliyat sonrası 12. haftada bu avantajın kalktığı ve değişimler arasında artık anlamlı bir fark kalmadığını gördük. Bu sonuçlara baktığımızda sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan grubun ameliyat sonrası erken dönemde diğer gruba göre fonksiyonel açıdan daha fazla fayda gördüğünü düşünebiliriz. Bunun nedeni de turnikeli gruba göre ağrının daha az olması ve turnikenin direk lokal hasarının daha az olmasına bağlı olarak hastanın rehabilitasyonunun daha iyi olması düşünülebilir. Rajat Mittal ve ark. (120) yaptıkları çalışmada ODS değerleri arasında iki grup arasında anlamlı fark

bulamamışlardır. Ancak çalışmalarında ameliyat öncesi dönemde ve en erken ameliyat sonrası 10. haftada ODS değerlerine bakmışlar, ameliyat sonrası erken dönem ile ilgili ODS değerlerini takip etmemişlerdir. Ancak 12. haftada bizim çalışmamızda da fark olmaması, iki çalışmanın ortak bulgusu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmamızda baktığımız skorlamalardan birisi de Kujala patellofemoral skorlama sistemidir. Patellofemoral ağrı hastaların fonksiyonel kapasitelerini ve yaşam kalitesini önemli oranda etkileyen ve oldukça sık rastlanan bir diz sorunudur. Kujala patellofemoral skorlaması, patellofemoral yapıya bağlı diz yakınmalarında fonksiyonel değerlendirmeye olanak sağlayan bir araçtır. Çalışmamızda hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 3. gün ve ameliyat sonrası 12. haftada Kujala patellofemoral skorları kayıt altına alındı. Ameliyat sonrası dönemde iki grubun da skorlarında iyileşme saptandı. Ancak ameliyat sonrası erken dönem sonuçlarını başlangıç sonuçlarına göre değerlendirdiğimizde sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan gruptaki artışın tamamında turnike uygulanan gruba göre istatistiksel olarak daha fazla olduğunu saptadık ($p<0,05$). Ameliyat sonrası 12. haftada ise başlangıç değerlerindeki bu anlamlı değişimin artık olmadığı ve iki grup arasında değişim açısından da istatistiksel farkın ortadan kalktığı görüldü. Literatüre baktığımızda, turnike süresi ile patellofemoral ağrıyı karşılaştıran bir çalışmaya rastlayamadık. Erken dönemde iki grup arasında skor değişimindeki farkın turnikeli grupta eklem içine daha fazla gizli kanama olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Eklem içine daha fazla kanama ve şişliğin artması patellofemoral ağrıyı arttırabilir.

Turnike kullanımı ile kan kaybı arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma mevcuttur (1, 121, 122). Kan kaybı değerleri çalışmamızdaki başlıca değerlendirme sonuçlarından birisidir. Turnike kullanımının kan kaybını azaltacağı düşünülmektedir. Birkaç çalışma bunu TDA sırasında turnike kullanılarak ve turnike kullanmadan değerlendirmiştir ve sonuçlar belirsizliğini korumaktadır. Kanıtları tartışmadan önce, sıklıkla tanımlanan çeşitli kan kaybı türleri hakkında bir ayırım yapılmalıdır. İntraoperatif kan kaybı; dolaylı olarak süngerler ve gazlı bez tarafından emilen kan miktarı ve ameliyat sırasında emilen kan miktarı tahmin edilerek hesaplanır. Ameliyat sonrası kan

kaybı tipik olarak; eklem içi bir dren kullanıldığında veya ameliyat sonrası pansumanlarda emilen kan miktarı hesaplanarak ölçülür. Gizli kan kaybı; dokulara sızan kanı, eklemde kalan kanı ve hemolize bağlı kayıpları içerir. Toplam kan kaybı tipik olarak; ameliyat sırasında, ameliyat sonrasında ve gizli kan kaybının toplamı olarak tanımlanır. Son olarak, hesaplanan kan kaybı genellikle farklı şekillerde belirtilir ve hesaplanır. Popüler bir yöntem, kan kaybını belirlemede ana faktör olarak hemoglobindeki değişiklikleri kullanan Gross'un formülüdür (123). Literatürü yorumlarken, çeşitli kan kaybı biçimlerini ve bu tanımları akılda tutmak önemlidir. Biz çalışmamızda hemoglobin balans metodu kullanarak kan kaybı miktarını hesapladık (73).

Sonuçlarımız, turnike kullanımının hesaplanmış kan kaybını istatistiksel olarak anlamlı miktarda azaltılabileceğini gösterdi. İki grup arasındaki ameliyat öncesi dönem ile ameliyat sonrası dönemdeki hemoglobin değerleri arasındaki değişime baktığımızda, turnikeli gruptaki hemoglobin değerindeki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha az olduğunu saptadık ($p<0,05$). Yine aynı şekilde çalışmamız sonucunda turnikesiz grupta turnikeli gruba göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek miktarda hesaplanmış kan kaybı olduğunu saptadık ($p<0,05$). Alçelik ve ark. (121) çalışmalarında toplam kan kaybını hesapladı. Alçelik ve ark. (121) tarafından da çalışmamızla uyumlu şekilde turnike kullanımının kan kaybını azalttığı rapor edilmiştir. Yine literatüre baktığımız zaman, çalışmamızla aynı doğrultuda Kato ve ark. (92) da çalışmalarında turnike kullanılmayan grupta turnike kullanılan gruba göre anlamlı şekilde ortalama kan hacminde azalma saptamışlardır. Ancak çalışmalarında hesaplama yöntemi ile ilgili detay vermemişlerdir. Smith ve ark. (1) da yaptıkları meta analiz çalışmasında turnike kullanılan gruba göre turnikesiz grupta intraoperatif kan kaybının istatistiksel olarak daha fazla olduğunu, ancak drenlerden ölçülen ameliyat sonrası kan kaybı açısından ve transfüzyon oranı açısından fark olmadığını saptamışlardır. Vandebussche ve ark. (109) da turnike kullanımı ile hesaplanan toplam kan kaybının azaldığını, ancak ameliyat sonrası dönemde drende toplanan kan miktarı açısından iki grup arasında fark olmadığını tespit etmiştir. Turnikeli grupta steril drenaj miktarının

turnikesiz gruba göre daha fazla olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (124-127). Uzun süreli turnike kullanımı sonrası reaktif lokal hiperemi ve eklem içine daha fazla kanamanın bu duruma neden olduğu düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda da turnikeli grupta daha fazla steril drenaj olmasına rağmen ölçülen kan miktarlarını karşılaştırdığımızda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0,05$).

Tromboembolizm, TDA'ni takiben en ciddi ameliyat sonrası komplikasyonlardan birisidir. Uzun süreli turnike grubu için tromboembolizmin alt ekstremitelerde venöz staz ve kan damarlarının olası hasarına bağlı olarak DVT riskini potansiyel olarak arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (92, 121). Zhang ve ark. (118) çalışmalarında total diz artroplastisinde turnike kullanıldığında tromboz için daha yüksek insidans olduğunu göstermiştir ve bu çalışmanın bulgusu, TDA sırasında turnike kullanılan hastalarda turnike kullanılmayanlara göre daha yüksek oranda emboli riski olduğunu gösteren Parmet ve ark. (128) tarafından yapılan çalışma ile benzerdi. Turnike kullanımının daha yüksek tromboembolik olay riskine yol açabileceğine dair bazı güçlü kanıtlar mevcuttur (3, 107, 129). Trombüs oluşumu; venöz staz, endotel hasarı ve hiperkoagülabilité üçlüsü ile ilişkilidir (125). Turnike kullanımı; venöz staza, doğrudan travma yoluyla endotelyal hasara ve kalsifiye kan damarlarında olası hasara neden olabilir. Zahavi ve ark. (130) turnike kullanımından kaynaklanan iskeminin plazma beta-trombolobulin ve plazma tromboksan-B2 düzeylerini artırdığını, böylece TDA uygulanan hastalarda tromboz riskini artırdığını bildirmişlerdir. Ek olarak, Katsumata ve ark. (131) TDA sırasında turnike kullanımının, nötrofillerden nötrofil elastazın reaktif oksijen türevleriyle birlikte lokal salınımını destekleyebileceğini ve bunun DVT, PE ve doku hasarının gelişimine katkıda bulunabileceğini bulmuşlardır.

Bizim çalışmamızda her iki grupta da semptomatik DVT saptanmadı. Düşük molekül ağırlıklı heparin ile profilaksi ve erken fizyoterapinin de bu sonuca katkısı olabilir. Ayrıca Kato ve ark. (92) yaptıkları çalışmada ameliyat sırasında transözefagel ekokardiyografi yaparak operasyon sırasında dahi embolik olayların olduğunu ve mikroembolik olayların turnikeli grupta daha yüksek oranda olduğunu göstermişlerdir.

Bizim çalışmamızda semptomatik olmayan embolik olayları saptamak için herhangi bir tetkik uygulanmaması da iki grup arasında fark saptayamamıza sebep olmuş olabilir. Bir diğer kısıtlılığımız da çalışma süresi olabilir. Takip süresi daha uzun olsaydı DVT görme riski daha fazla olabilirdi. TDA cerrahisi sırasında turnike kullanılmasıyla DVT veya PE oluşumunda bir fark bulunmadığını bilidiren karşıt çalışmalar da mevcuttur (121, 122).

Literatürde sinir felci (3), vasküler yaralanmalar (121), rabdomiyoliz (2) ve deri altı yağ nekrozu (3) dahil olmak üzere çeşitli ek turnike ilişkili komplikasyonlar bildirilmiştir. Bazı çalışmalarda, intraoperatif patellofemoral izlemede turnike kullanımının neden olduğu değişiklikler bildirilmiştir (132, 133). Ancak bu komplikasyonların hiçbiri çalışmamız sırasında ortaya çıkmadı.

Çalışmamızda turnikeli grupta 2 hastada yüzeysel yara yeri problemi saptandı. Benzer şekilde, sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan grupta da 2 hastada yüzeysel yara yeri problemi gelişti.

Total diz artroplastisine bağlı derin enfeksiyon gelişmesini önlemek amacıyla primer artroplastide antibiyotikli çimentonun rutin olarak kullanılması gündeme gelmiştir. Bunun haricinde cerrahi kasklar ve özel cerrahi kıyafetlerin kullanımı, ameliyathanelerin havalandırma sistemlerinin iyileştirilmesi ve laminar akımlı odaların standart haline getirilmesi ile artroplasti sonrası derin enfeksiyon gelişme oranlarında gerileme elde edilmiştir (134). Turnikeli grupta 1 hastada enfeksiyon nedeni ile revizyon kararı alındı ve protezi revize edildi. Sadece sementasyon sırasında turnike uygulanan grupta ise bir kişide periprostetik enfeksiyon ön tanısı ile yıkama işlemi yapıldı. İki grup arasında yüzeysel yara yeri problemi ve enfeksiyon açısından anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,321$).

7. SONUÇLAR

TDA, ileri derecede diz osteoartiri olan hastalarda diz ağrısı ve hareket kısıtlılığının giderilmesinde, diğer tedavi seçeneklerinin yetersiz kaldığı durumlarda tercih edilmesi gereken başarılı bir cerrahi tedavi prosedürüdür.

TDA'nde kansız bir alan sağlayarak cerrahi görüşü arttırmak için turnike yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte bazı dezavantajları da mevcuttur. Çalışmamızda operasyonun tamamında turnike kullanılan grup ile sadece sementasyon işlemi sırasında turnike kullanılan grubun sonuçları karşılaştırılmıştır.

Turnikeli grupta hesaplanmış kan kaybı miktarının ve hemoglobin düşüşünün daha az olduğu saptanmıştır. Turnike kullanımı intraoperatif ve gizli kan kaybı miktarını azaltmaktadır.

Turnikeli kullanımının ameliyat sonrası erken dönemde ağrı şikayeti üzerine olumsuz etkileri olduğu, 12. hafta sonunda gruplar arasında ağrı şikayeti açısından herhangi bir farklılık görülmediği sonucunu elde ettik.

Turnikeli grupta ameliyat sonrası erken dönemde daha fazla şişlik gelişmektedir. Turnike kullanımına bağlı lokal reaktif hiperemi sonucu diz ekleminde daha fazla reziduel kan birikmesi ve daha fazla ekstremitasyon olmasının neden olduğunu düşünmekteyiz. Ameliyat sonrası erken dönemde bu değişiklikler fark yaratırken, uzun dönemde kompensatuar mekanizmalarla bu durumun ortadan kalkmasıyla aradaki fark kaybolmaktadır.

Sadece sementasyon sırasında turnike kullanılan grupta, ameliyat sonrası erken dönemde diz ekleminde şişlik ve ağrının daha az olması nedeniyle eklem hareket açıklığı diğer gruba göre daha iyiydi. Ancak ameliyat sonrası 12. haftada bu avantaj ortadan kalkmaktadır.

Ameliyat sonrası erken dönemde KOOS, WOMAC, Kujala patellofemoral skoru ve OXFORD diz skoru sadece sementasyon işlemi sırasında turnike uygulanan hasta

grubunda daha iyiydi. Ancak ameliyat sonrası 12. haftada iki grup arasında fark yoktu. Turnike kullanımının ameliyat sonrası erken dönemde fonksiyonel klinik sonuçlar üzerine olumsuz etkisi mevcuttur. Ancak uzun dönemde hastanın klinik fonksiyonel durumuna etkisi yoktur.

Literatürde turnikeli grupta komplikasyon oranının daha fazla olduğunu bildiren yayınlar olsa da, bizim çalışmamızda iki grubun komplikasyon oranları benzerdi. Bunun sebebi semptomatik olmayan komplikasyonlara yönelik ek tetkik olmaması ve takip süresi olabilir. Takip süresi arttıkça komplikasyon oranlarında farklılıklar görülebilir.

Sonuç olarak, bu çalışma, turnike süresinin kısaltılmasıyla TDA cerrahisinin rehabilitasyonun erken döneminde daha iyi fonksiyonel sonuçlar ve daha iyi diz eklem hareket açıklığı sağlandığını göstermiştir. Çalışmada ancak klinik bulgu veren tromboemboli olguları değerlendirilmiştir. Ameliyat sonrası daha detaylı radyolojik değerlendirmelerde turnike kullanımında mikroskobik tromboemboli olgularının çok daha yüksek sıklıkta olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum bizim serimizde önemli bir sorun çıkarmamakla birlikte, her zaman bu kadar şanslı olunmayacağı düşüncesindeyiz. Ayrıca, literatür ameliyat sonrası steril drenajların turnike kullanılan olgularda daha fazla görüldüğünü desteklemektedir. Ameliyat sonrası steril drenajın enfeksiyon gelişiminde çok önemli bir faktör olduğu gerçeğinden hareketle, vaka sayıları arttıkça enfeksiyon olasılığının artacağı da öngörülebilecek bir durumdur. Tüm bunların ışığında literatürün de desteğinde, TDA sırasında turnike kullanım süresinin sınırlandırılmasının erken dönem daha iyi fonksiyonel sonuçlar, daha az komplikasyon ve artroplasti uygulamalarında çok korkulan tromboemboli sorunlarının daha az görülmesi gibi önemli avantajları olduğu kanaatine varıldı.

KAYNAKLAR

1. Smith TO, Hing CB. Is a tourniquet beneficial in total knee replacement surgery?: a meta-analysis and systematic review. *The Knee*. 2010;17(2):141-7.
2. Tai T, Chang C, Lai K, Lin C, Yang C. Effects of tourniquet use on blood loss and soft-tissue damage in total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg*. 2012;94(24):2209-15.
3. Abdel-Salam A, Eyres KS. Effects of tourniquet during total knee arthroplasty. A prospective randomised study. *J Bone Joint Surg Br*. 1995;77(2):250-3.
4. Netter F. Atlas of Human Anatomy, Professional Edition. Atlas. Philadelphia: Saunders; 2010. p. 489-513.
5. Ege R. Diz Anatomisi. In: R E, editor. Diz sorunları. Volume 3. 1998; 27-54.
6. Miller III R. Knee Injuries, 10th edition. In: Mosby, editor. Campbell's Operative Orthopaedics. Philadelphia: Elsevier 2003; 2123-83.
7. Müezzinoğlu S. Ön Çarpaz Bağ Anatomisi. In: R T, editor. Ön Çarpaz Bağ Cerrahisi. 2002; 1-10.
8. Matsumoto H, Suda Y, Otani T, Niki Y, Seedhom BB, Fujikawa K. Roles of the anterior cruciate ligament and the medial collateral ligament in preventing valgus instability. *J Orthop Sci*. 2001;6(1):28-32.
9. Girgis FG, Marshall JL, Monajem A. The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 1975;106(106):216-31.
10. Duthon VB, Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy D, Menetrey J. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006;14(3):204-13.

11. Van Dommelen BA, Fowler PJ. Anatomy of the posterior cruciate ligament. A review. *Am J Sports Med.* 1989;17(1):24-9.
12. Henry DC SN. Anatomy. Surgery of the Knee 3rd edition. 2. New York: Churchill Livingstone; 2001. p. 13-71.
13. LaPrade RF, Engebretsen AH, Ly TV, Johansen S, Wentorf FA, Engebretsen L. The anatomy of the medial part of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(9):2000-10.
14. Roberts DM, Stallard TC. Emergency department evaluation and treatment of knee and leg injuries. *Emerg Med Clin North Am.* 2000;18(1):67-84, v-vi.
15. Basarr K, Erdemli B, Tuccar E, Esmer AF. Safe zone for the descending genicular artery in the midvastus approach to the knee. *J Clinical Orthopaedics Related Research.* 2006;451:96-100.
16. Insall J. Surgery of the Knee Vol 1. New York: Churchill Livingstone Inc; 1993. p. 1171-93.
17. Ranawat CS, Boachie-Adjei O. Survivorship analysis and results of total condylar knee arthroplasty. Eight- to 11-year follow-up period. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;226(226):6-13.
18. Weale AE, Newman JH. Unicompartmental arthroplasty and high tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. A comparative study with a 12- to 17-year follow-up period. *Clin Orthop Relat Res.* 1994(302):134-7.
19. Berend KR, Morris MJ, Lombardi AV. Unicompartmental knee arthroplasty: incidence of transfusion and symptomatic thromboembolic disease. *Orthopedics.* 2010;33(9 Suppl):8-10.
20. Kozinn SC, Scott R. Unicompartmental knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71(1):145-50.

21. Kumar A, Fiddian N. Medial unicompartmental arthroplasty of the knee. *J The Knee*. 1999;6(1):21-3.
22. Insall JN CH. Historic development, classification, and characteristics of knee prostheses. *Surgery of the Knee*. 2: Insall and Scott 2001. p. 1516-52.
23. Insall JN, Ranawat CS, Aglietti P, Shine J. A comparison of four models of total knee-replacement prostheses. *J Bone Joint Surg Am*. 1976;58(6):754-65.
24. DONALDSON III WF, Sculco TP, Insall JN, Ranawat CS. Total condylar III knee prosthesis: long-term follow-up study. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;226:21-8.
25. JL G. Arthroplasty of ankle and knee. *Campbell's Oper Orthop*. 1998:235-42.
26. Hungerford DS, Krackow KA. Total joint arthroplasty of the knee. *Clin Orthop Relat Res*. 1985(192):23-33.
27. Akçalı İD, Gülşen M, Ün K. Kas İskelet Sistemi Biyomekaniği II. Adana: Rekmay Yayınevi; 2009. 985-1029 p.
28. Larson R, Jones DJF. Dislocations and ligamentous injuries of the knee. *Fractures*. 1984;2:1193-9.
29. IŞIK Ç, BOZKURT M. Diz Biyomekaniği ve Kinezyolojisi. *Türkiye Klinikleri Ortopedi Travmatoloji-Özel Konular*. 2016;9(3):7-12.
30. Sherman SL, Plackis AC, Nuelle CW. Patellofemoral anatomy and biomechanics. *Clin Sports Med*. 2014;33(3):389-401.
31. Sophia Fox AJ, Bedi A, Rodeo SA. The basic science of articular cartilage: structure, composition, and function. *Sports Health*. 2009;1(6):461-8.
32. Lavernia CJ, Guzman JF, Gachupin-Garcia A. Cost effectiveness and quality of life in knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1997;345(345):134-9.

33. Skou ST, Rasmussen S, Laursen MB, Rathleff MS, Arendt-Nielsen L, Simonsen O, et al. The efficacy of 12 weeks non-surgical treatment for patients not eligible for total knee replacement: a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Osteoarthritis and cartilage*. 2015;23(9):1465-75.
34. Skou ST, Roos EM, Laursen MB, Rathleff MS, Arendt-Nielsen L, Simonsen O, et al. A randomized, controlled trial of total knee replacement. *New England Journal of Medicine*. 2015;373(17):1597-606.
35. Çetin İ EB, Ege R. Diz artroplastisinde teknik uygulama özellikleri. Diz sorunları.: Bizim Büro Basımevi; 1998. 411-31 p.
36. Profilaksi, Ulusal Venöz Tromboembolizm Kılavuzu, Tedavi. Demir M EB, Kurtoğlu M, Öngen G cortex iletişim, editor2010.
37. Friedman RJ, Friedrich LV, White RL, Kays MB, Brundage DM, Graham J. Antibiotic prophylaxis and tourniquet inflation in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1990(260):17-23.
38. Burke D, O'Flynn H. Primary total knee arthroplasty. Chapman's orthopedic surgery. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 2870-95.
39. Kayler DE, Lyttle D. Surgical interruption of patellar blood supply by total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1988(229):221-7.
40. GR S. Surgery of the Knee. 3rd edition. Surgical Approaches to the Knee. New York: Churchill Livingstone; 2001. p. 190-211.
41. Bridgman SA, Walley G, MacKenzie G, Clement D, Griffiths D, Maffulli N. Sub-vastus approach is more effective than a medial parapatellar approach in primary total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *The Knee*. 2009;16(3):216-22.

42. Liu HW, Gu WD, Xu NW, Sun JY. Surgical approaches in total knee arthroplasty: a meta-analysis comparing the midvastus and subvastus to the medial peripatellar approach. *J Arthroplasty*. 2014;29(12):2298-304.
43. Whiteside LA. Soft tissue balancing: the knee. *J Arthroplasty*. 2002;17(4 Suppl 1):23-7.
44. Insall J. Surgical techniques and instrumentation in Total Knee Arthroplasty. *Surgery of the knee*. 22001. p. 1553-620.
45. Hungerford DS, Krackow KAJCo, research r. Total joint arthroplasty of the knee. 1985(192):23-33.
46. Barrack RL, Schrader T, Bertot AJ, Wolfe MW, Myers L. Component rotation and anterior knee pain after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2001;392(392):46-55.
47. Akagi M, Oh M, Nonaka T, Tsujimoto H, Asano T, Hamanishi C. An anteroposterior axis of the tibia for total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;420(420):213-9.
48. Hozack WJ, Goll SR, Lotke PA, Rothman RH, Booth RE, Jr. The treatment of patellar fractures after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1988(236):123-7.
49. Erdemli B, Güzel B, Çetin İ. Total diz artroplastisinde deformitenin düzeltilmesi ve yumuşak doku dengesinin sağlanması. *TOTBİD Dergisi*. 22003. p. 87-93.
50. Whiteside LA. Selective ligament release in total knee arthroplasty of the knee in valgus. *Clin Orthop Relat Res*. 1999(367):130-40.
51. Saeki K, Mihalko WM, Patel V, Conway J, Naito M, Thrum H, et al. Stability after medial collateral ligament release in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2001;392(392):184-9.

52. Shahi A, Parvizi J. Prevention of periprosthetic joint infection. *Archives of bone joint surgery*. 2015;3(2):72.
53. Parvizi J, Gehrke T, Chen AF. Proceedings of the International Consensus on Periprosthetic Joint Infection. *Bone Joint J*. 2013;95-B(11):1450-2.
54. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med*. 2004;351(16):1645-54.
55. Tsukayama DT, Estrada R, Gustilo RB. Infection after total hip arthroplasty. A study of the treatment of one hundred and six infections. *J Bone Joint Surg Am*. 1996;78(4):512-23.
56. Zimmerli W, Moser C. Pathogenesis and treatment concepts of orthopaedic biofilm infections. *FEMS Immunol Med Microbiol*. 2012;65(2):158-68.
57. Maderazo EG, Judson S, Pasternak H. Late infections of total joint prostheses. A review and recommendations for prevention. *Clin Orthop Relat Res*. 1988(229):131-42.
58. Sendi P, Banderet F, Graber P, Zimmerli W. Clinical comparison between exogenous and haematogenous periprosthetic joint infections caused by *Staphylococcus aureus*. *J Clinical microbiology*. 2011;17(7):1098-100.
59. Parker DA, Dunbar MJ, Rorabeck CH. Extensor mechanism failure associated with total knee arthroplasty: prevention and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2003;11(4):238-47.
60. Dobbs RE, Hanssen AD, Lewallen DG, Pagnano MW. Quadriceps tendon rupture after total knee arthroplasty. Prevalence, complications, and outcomes. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87(1):37-45.
61. Sundaram RO, Ramakrishnan M, Harvey RA, Parkinson RW. Comparison of scars and resulting hypoaesthesia between the medial parapatellar and midline skin incisions in total knee arthroplasty. *J The Knee*. 2007;14(5):375-8.

62. Cordeiro EN, Costa RC, Carazzato JG, Silva Jdos S. Periprosthetic fractures in patients with total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;252(252):182-9.
63. Engh GA, Ammeen DJ. Periprosthetic fractures adjacent to total knee implants: treatment and clinical results. *Instr Course Lect*. 1998;47:437-48.
64. Dalury DF, Pomeroy DL, Gorab RS, Adams MJ. Why are total knee arthroplasties being revised? *J Arthroplasty*. 2013;28(8):120-1.
65. Goldvasser D, Marchie A, Bragdon LK, Bragdon CR, Weidenhielm L, Malchau H. Incidence of osteolysis in total knee arthroplasty: comparison between radiographic and retrieval analysis. *J Arthroplasty*. 2013;28(2):201-6.
66. Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain*. 1983;17(1):45-56.
67. Anderson JG, Wixson RL, Tsai D, Stulberg SD, Chang RW. Functional outcome and patient satisfaction in total knee patients over the age of 75. *J Arthroplasty*. 1996;11(7):831-40.
68. Brazier JE, Harper R, Munro J, Walters SJ, Snaith ML. Generic and condition-specific outcome measures for people with osteoarthritis of the knee. *Rheumatology (Oxford)*. 1999;38(9):870-7.
69. Roos EM, Lohmander LS. The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. *Health Qual Life Outcomes*. 2003;1:64.
70. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy*. 1993;9(2):159-63.
71. Nicholas JJ, Taylor FH, Buckingham RB, Ottonello D. Measurement of circumference of the knee with ordinary tape measure. *Ann Rheum Dis*. 1976;35(3):282-4.

72. Hancock GE, Hepworth T, Wembridge K. Accuracy and reliability of knee goniometry methods. *J Exp Orthop*. 2018;5(1):46.
73. Meunier A, Petersson A, Good L, Berlin G. Validation of a haemoglobin dilution method for estimation of blood loss. *Vox Sang*. 2008;95(2):120-4.
74. Guccione AA, Felson DT, Anderson JJ, Anthony JM, Zhang Y, Wilson PW, et al. The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham Study. *Am J Public Health*. 1994;84(3):351-8.
75. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. *Clin Geriatr Med*. 2010;26(3):355-69.
76. Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA, Hirsch R, Helmick CG, Jordan JM, et al. Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors. *Ann Intern Med*. 2000;133(8):635-46.
77. 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 Cartilage*. 2005;13(9):769-81.
78. Spector TD, Cicuttini F, Baker J, Loughlin J, Hart D. Genetic influences on osteoarthritis in women: a twin study. *BMJ*. 1996;312(7036):940-3.
79. Felson DT, Zhang Y, Anthony JM, Naimark A, Anderson JJ. Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women. The Framingham Study. *Ann Intern Med*. 1992;116(7):535-9.
80. Lohmander LS, Osterberg A, Englund M, Roos H. High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury. *Arthritis Rheum*. 2004;50(10):3145-52.

81. Sharma L, Song J, Felson DT, Cahue S, Shamiyeh E, Dunlop DD. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. *JAMA*. 2001;286(2):188-95.
82. Hepper CT, Halvorson JJ, Duncan ST, Gregory AJ, Dunn WR, Spindler KP. The efficacy and duration of intra-articular corticosteroid injection for knee osteoarthritis: a systematic review of level I studies. *J Am Acad Orthop Surg*. 2009;17(10):638-46.
83. Watterson JR, Esdaile JM. Viscosupplementation: therapeutic mechanisms and clinical potential in osteoarthritis of the knee. *J Am Acad Orthop Surg*. 2000;8(5):277-84.
84. Bellamy N, Campbell J, Robinson V, Gee T, Bourne R, Wells G. Viscosupplementation for the treatment of osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006(2):CD005321.
85. Evans JT, Walker RW, Evans JP, Blom AW, Sayers A, Whitehouse MR. How long does a knee replacement last? A systematic review and meta-analysis of case series and national registry reports with more than 15 years of follow-up. *The Lancet*. 2019;393(10172):655-63.
86. Gill GS, Joshi AB. Long-term results of Kinematic Condylar knee replacement. An analysis of 404 knees. *J Bone Joint Surg Br*. 2001;83(3):355-8.
87. Mehrotra C, Remington PL, Naimi TS, Washington W, Miller R. Trends in total knee replacement surgeries and implications for public health, 1990-2000. *Public Health Rep*. 2005;120(3):278-82.
88. Stern SH, Insall JN, Windsor RE, Inglis AE, Dines DM. Total knee arthroplasty in patients with psoriasis. *Clin Orthop Relat Res*. 1989(248):108-10; discussion 11.
89. Su JY, Huang TL, Lin SY. Total knee arthroplasty in tuberculous arthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 1996;323(323):181-7.

90. Clarke MT, Longstaff L, Edwards D, Rushton N. Tourniquet-induced wound hypoxia after total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83(1):40-4.
91. Wauke K, Nagashima M, Kato N, Ogawa R, Yoshino S. Comparative study between thromboembolism and total knee arthroplasty with or without tourniquet in rheumatoid arthritis patients. *Archives of orthopaedic and trauma surgery.* 2002;122(8):442-6.
92. Kato N, Nakanishi K, Yoshino S, Ogawa R. Abnormal echogenic findings detected by transesophageal echocardiography and cardiorespiratory impairment during total knee arthroplasty with tourniquet. *Anesthesiology.* 2002;97(5):1123-8.
93. Van Saase J, Van Romunde L, Cats A, Vandenbroucke J, Valkenburg H. Epidemiology of osteoarthritis: Zoetermeer survey. Comparison of radiological osteoarthritis in a Dutch population with that in 10 other populations. *Annals of the rheumatic diseases.* 1989;48(4):271-80.
94. Souza J, Ferreira RDS, de Lima AJP, de Sa ACPF, de Albuquerque P. Clinical Demographic Characteristics of Total Knee Arthroplasty in a University Hospital. *Acta Ortop Bras.* 2016;24(6):300-3.
95. Nevitt MC, Cummings SR, Lane NE, Hochberg MC, Scott JC, Pressman AR, et al. Association of estrogen replacement therapy with the risk of osteoarthritis of the hip in elderly white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Arch Intern Med.* 1996;156(18):2073-80.
96. Zhang Y, McAlindon TE, Hannan MT, Chaisson CE, Klein R, Wilson PW, et al. Estrogen replacement therapy and worsening of radiographic knee osteoarthritis: the Framingham Study. *Arthritis Rheum.* 1998;41(10):1867-73.
97. Messier SP, Loeser RF, Miller GD, Morgan TM, Rejeski WJ, Sevick MA, et al. Exercise and dietary weight loss in overweight and obese older adults with knee

osteoarthritis: the Arthritis, Diet, and Activity Promotion Trial. *Arthritis Rheum.* 2004;50(5):1501-10.

98. Heal J, Blewitt N. Kinemax total knee arthroplasty: trial by template. *J Arthroplasty.* 2002;17(1):90-4.

99. Waters TS, Bentley G. Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(2):212-7.

100. Akgun I, Ogut T, Kesmezacar H, Yucel I. Total diz artroplastisi: 4.5 yıllık takip sonuçlarımız. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica.* 2004;Vol 36(2):93-9.

101. Barrack RL, Bertot AJ, Wolfe MW, Waldman DA, Milicic M, Myers L. Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. A prospective, randomized, double-blind study with five to seven years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83(9):1376-81.

102. 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.

103. Ritter MA, Harty LD, Davis KE, Meding JB, Berend ME. Predicting range of motion after total knee arthroplasty. Clustering, log-linear regression, and regression tree analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(7):1278-85.

104. Gao FQ, Li ZJ, Zhang K, Huang D, Liu ZJ. Risk factors for lower limb swelling after primary total knee arthroplasty. *Chin Med J (Engl).* 2011;124(23):3896-9.

105. Li B, Wen Y, Wu H, Qian Q, Lin X, Zhao H. The effect of tourniquet use on hidden blood loss in total knee arthroplasty. *International orthopaedics.* 2009;33(5):1263-8.

106. Fan Y, Jin J, Sun Z, Li W, Lin J, Weng X, et al. The limited use of a tourniquet during total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *The Knee.* 2014;21(6):1263-8.

107. Wakankar HM, Nicholl JE, Koka R, D'Arcy JC. The tourniquet in total knee arthroplasty. A prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81(1):30-3.
108. Ledin H, Aspenberg P, Good L. Tourniquet use in total knee replacement does not improve fixation, but appears to reduce final range of motion: a randomized RSA study involving 50 patients. *Acta orthopaedica.* 2012;83(5):499-503.
109. Vandenbussche E, Duranthon L-D, Couturier M, Pidhorz L, Augereau B. The effect of tourniquet use in total knee arthroplasty. *International orthopaedics.* 2002;26(5):306-9.
110. Pfitzner T, von Roth P, Voerkelius N, Mayr H, Perka C, Hube R. Influence of the tourniquet on tibial cement mantle thickness in primary total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24(1):96-101.
111. Zhang Y, Li L, Wang J, Li ZJ, Shi Z. Do patients benefit from tourniquet in arthroscopic surgeries of the knee? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013;21(5):1125-30.
112. Barwell J, Anderson G, Hassan A, Rawlings I. The effects of early tourniquet release during total knee arthroplasty: a prospective randomised double-blind study. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 1997;79(2):265-8.
113. Berga FM, Canosa MN, Crespo FA, Dzekonski JB. Effect of ischemic tourniquet pressure on the intensity of postoperative pain. *Revista espanola de anestesiologia y reanimacion.* 2002;49(3):131-5.
114. Worland RL, Arredondo J, Angles F, Lopez-Jimenez F, Jessup DE. Thigh pain following tourniquet application in simultaneous bilateral total knee replacement arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1997;12(8):848-52.

115. Suk M HB, Norvell DC, Helfet DL. AO Handbook. Musculoskeletal outcomes and measures and instruments. Suk M HB, Norvell DC, Helfet DL., editor. New York:Thieme: AO publishing; 2005.
116. Ejaz A, Laursen AC, Kappel A, Laursen MB, Jakobsen T, Rasmussen S, et al. Faster recovery without the use of a tourniquet in total knee arthroplasty: A randomized study of 70 patients. *Acta orthopaedica*. 2014;85(4):422-6.
117. Roos EM, Toksvig-Larsen S. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) - validation and comparison to the WOMAC in total knee replacement. *Health Qual Life Outcomes*. 2003;1:17.
118. Zhang W, Li N, Chen S, Tan Y, Al-Aidaros M, Chen L. The effects of a tourniquet used in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2014;9(1):1-9.
119. Dennis DA, Kittelson AJ, Yang CC, Miner TM, Kim RH, Stevens-Lapsley JE. Does tourniquet use in TKA affect recovery of lower extremity strength and function? A randomized trial. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2016;474(1):69-77.
120. Mittal R, Ko V, Adie S, Naylor J, Dave J, Dave C, et al. Tourniquet application only during cement fixation in total knee arthroplasty: a double-blind, randomized controlled trial. *ANZ J Surg*. 2012;82(6):428-33.
121. Alcelik I, Pollock RD, Sukeik M, Bettany-Saltikov J, Armstrong PM, Fisser P. A comparison of outcomes with and without a tourniquet in total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Arthroplasty*. 2012;27(3):331-40.
122. Tai T, Lin C, Jou I, Chang C, Lai K, Yang C. Tourniquet use in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19(7):1121-30.

123. Gross JB. Estimating allowable blood loss corrected for dilution. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 1983;58(3):277-80.
124. Aglietti P, Baldini A, Vena L, Abbate R, Fedi S, Falciani M. Effect of tourniquet use on activation of coagulation in total knee replacement. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®. 2000;371:169-77.
125. Fukuda A, Hasegawa M, Kato K, Shi D, Sudo A, Uchida A. Effect of tourniquet application on deep vein thrombosis after total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2007;127(8):671-5.
126. Tetro AM, Rudan JF. The effects of a pneumatic tourniquet on blood loss in total knee arthroplasty. *Can J Surg*. 2001;44(1):33-8.
127. Kageyama K, Nakajima Y, Shibasaki M, Hashimoto S, Mizobe T. Increased platelet, leukocyte, and endothelial cell activity are associated with increased coagulability in patients after total knee arthroplasty. *J Thromb Haemost*. 2007;5(4):738-45.
128. Parmet JL, Horrow JC, Berman AT, Miller F, Pharo G, Collins L. The incidence of large venous emboli during total knee arthroplasty without pneumatic tourniquet use. *Anesthesia & Analgesia*. 1998;87(2):439-44.
129. Jarrett PM, Ritchie IK, Albadran L, Glen SK, Bridges AB, Ely M. Do thigh tourniquets contribute to the formation of intra-operative venous emboli? *ACTA ORTHOPAEDICA BELGICA*. 2004;70(3):253-9.
130. Zahavi J, Price AJ, Westwick J, Scully MF, Al-Hasani SF, Honey AC, et al. Enhanced in-vivo platelet release reaction, increased thromboxane synthesis, and decreased prostacyclin release after tourniquet ischaemia. *Lancet*. 1980;2(8196):663-7.
131. Katsumata S, Nagashima M, Kato K, Tachihara A, Wauke K, Saito S, et al. Changes in coagulation- fibrinolysis marker and neutrophil elastase following the use of

tourniquet during total knee arthroplasty and the influence of neutrophil elastase on thromboembolism. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2005;49(4):510-6.

132. Husted H, Toftgaard Jensen T. Influence of the pneumatic tourniquet on patella tracking in total knee arthroplasty: a prospective randomized study in 100 patients. *J Arthroplasty*. 2005;20(6):694-7.

133. Komatsu T, Ishibashi Y, Otsuka H, Nagao A, Toh S. The effect of surgical approaches and tourniquet application on patellofemoral tracking in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2003;18(3):308-12.

134. Bourne RB. Prophylactic use of antibiotic bone cement: an emerging standard—in the affirmative. *The Journal of arthroplasty*. 2004;19(4):69-72.



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/09-73-102

04.03.2021

Sayın Prof. Dr. Yılmaz TOMAK

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **Turnike Süresinin Total Diz Artroplastisinde Ağrı, Kanama Ve Fonksiyonel Sonuçlar Üzerine Etkisi** başlıklı OMÜ KAEK 2020/09 Karar nolu Dosya taraması+Veri kaynakları taraması nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları açısından Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiş ve etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına, çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 16.01.2020 tarihli Etik kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.

TURNİKE SÜRESİNİN TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİNDE AĞRI, KANAMA, FONKSİYONEL SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİSİ

ORIJINALLIK RAPORU

% 14	% 13	% 1	% 2
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.istanbulsaglik.gov.tr İnternet Kaynağı	% 7
2	acikerisim.pau.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
3	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
4	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
5	www.tahud.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
6	geriatri.dergisi.org İnternet Kaynağı	<% 1
7	prezi.com İnternet Kaynağı	<% 1
8	burkonturizm.com İnternet Kaynağı	<% 1

9	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	<% 1
10	cdn.istanbul.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
11	www.journalagent.com İnternet Kaynağı	<% 1
12	kutuphane.pamukkale.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
13	www.ftrdergisi.com İnternet Kaynağı	<% 1
14	Submitted to Ondokuz Mayıs Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
15	www.solucan.web.tr İnternet Kaynağı	<% 1
16	issuu.com İnternet Kaynağı	<% 1
17	www.unirepository.svkri.uniri.hr İnternet Kaynağı	<% 1
18	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	<% 1
19	acikerisim.deu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
20	Submitted to Giresun Üniversitesi Öğrenci Ödevi	

		<% 1
21	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<% 1
22	dspace.trakya.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
23	acikarsiv.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
24	bildirim.org İnternet Kaynağı	<% 1
25	www.science.gov İnternet Kaynağı	<% 1
26	acikerisim.demiroglu.bilim.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
27	Submitted to Pamukkale Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
28	www.tftr.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
29	www.turkiyegazetesi.com.tr İnternet Kaynağı	<% 1
30	ISKANDARLI, Mehdi and ÜNAL, İdil. "Eritematöz telenjektazik rozasede yoğun atımlı ışık tedavisinin ", Deri ve Zührevi Hastalıkları Derneği, 2017.	<% 1

31	fizik-tedavi.org İnternet Kaynağı	<% 1
32	istanbulsaglik.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
33	ÖZCAN, Mert and ÇALPUR, Osman Uğur. "Total diz artroplatisinde patellar yüzey değişimi yapılan ve yapılmayan hastaların klinik karşılaştırılması", Kartal Eğitim araştırma Hastanesi, 2012. Yayın	<% 1
34	Submitted to Middle East Technical University Öğrenci Ödevi	<% 1
35	GİRAY, Burak, KARŞIDAĞ, Ayşe Yasemin Karageyim, BÜYÜKBAYRAK, Esra Esim and TÜRKGELDİ, Ayşegül. "Plasenta Previa Tanılı Gebelerin Takip ve Prognozları", Sakarya Tıp Fakültesi, 2016. Yayın	<% 1
36	sevgiligiyim.com İnternet Kaynağı	<% 1
37	İSYAR, Mehmet, SARAL, İlknur, GÜLER, Olcay, ÇAKAR, Engin and MAHİROĞULLARI, Mahir. "Can prosthesis design of total knee arthroplasty affect balance?", Türkiye Eklem Hastalıkları Tedavi Vakfı, 2015.	<% 1

Yayın

38

www.ulusaltezmerkezi.net
İnternet Kaynağı

<%1

39

tanjuyildon.tr.gg
İnternet Kaynağı

<%1



Ek 3. Diz Yaralanma ve Osteoartrit Sonuç Skoru (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score, KOOS)

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

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

BELİRTİLER

Bu sorular **geçen hafta** dizinizdeki belirtiler düşünülerek cevaplandırılmalıdır.

S1. Dizinizde şişlik var mı?

HİÇ	NADİREN	BAZEN	SIK SIK	HER ZAMAN

S2. Dizinizi hareket ettirirken gıcırdama hisseder misiniz, çıtırdama veya başka tipte sesler duyar mısınız?

HİÇ	NADİREN	BAZEN	SIK SIK	HER ZAMAN

S3. Hareket ederken diziniz takılır veya kilitlenir mi?

HİÇ	NADİREN	BAZEN	SIK SIK	HER ZAMAN

S4. Dizinizi tam olarak uzatabiliyor musunuz?

HER ZAMAN	SIK SIK	BAZEN	NADİREN	HİÇ

S5. Dizinizi tam olarak bükabiliyor musunuz?

HER ZAMAN	SIK SIK	BAZEN	NADİREN	HİÇ

SERTLİK

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

S6. Sabah ilk uyandığınızda diz ekleminizdeki sertlik ne kadar şiddetli olur?

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

S7. **Günün ilerleyen saatlerinde** oturduktan, uzandıktan, dinlendikten sonra diz sertliğiniz ne kadar şiddetli olur?

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

AĞRI

P1. Dizinizde ne kadar sık ağrı olur?

HİÇ	AYLIK	HAFTALIK	GÜNLÜK	HER ZAMAN

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

P2. Dizinizi kıvrırmak/kendi ekseninde döndürmek

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

P3. Dizi tam düzleştirmek

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

P4. Dizi tam bükme

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

P5. Düz zeminde yürümek

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

P6. Merdiven inmek veya çıkmak

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

P7. Gece yataktayken

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

P8. Oturmak veya yatmak

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

P9. Ayakta dik durmak

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

FONKSİYON, GÜNLÜK YAŞAM

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

A1. Merdiven inmek

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A2. Merdiven çıkmak

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A3. Oturduğunuz yerden kalkmak

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A4. Ayakta durmak

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A5. Yere eğilmek/ Bir nesne almak

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A6. Düz zeminde yürümek

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A7. Arabaya binmek/inmek

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A8. Alışverişe gitmek

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A9. Çorap/Külotlu çorap giymek

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A10. Yataktan kalkmak

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A11. Çorap/Külotlu çorap çıkarmak

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A12. Yatakta yatmak(dönmek , diz pozisyonunu devam ettirmek)

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A13. Banyoya girmek/çıkma

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A14. Oturma

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A15. Tualete girmek/çıkma

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A16. Ağır ev işleri (ağır kutular taşımak, yerleri ovalamak, vb.)

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

A17. Hafif ev işleri (yemek pişirmek, toz almak vb.)

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

Fonksiyon, spor ve boş zaman değerlendirme aktiviteleri

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

SP1. Çömelme

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

SP2. Koşma

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

--	--	--	--	--

SP3. Zıplamak

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

SP4. İncinen dizinizi kıvrırmak/kendi ekseninde döndürmek

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

SP5. Diz üstü oturmak

YOK	HAFİF	ORTA	ŞİDDETLİ	ÇOK ŞİDDETLİ

Yaşam kalitesi

Q1. Ne kadar sık diz probleminizin farkındasınız?

HİÇ	AYLIK	HAFTALIK	GÜNLÜK	SÜREKLİ

Q2. Dizinize zarar verme potansiyeli olan aktivitelerden kaçınmak için yaşam şeklinizi değiştirdiniz mi?

HİÇ	HAFİF	ORTA	CİDDİ	TAMAMEN

Q3. Dizinizdeki güvensizlikten dolayı ne kadar sıkıntılısınız?

HİÇ	HAFİF	ORTA	CİDDİ	TAMAMEN

Q4. Genelde dizinizle ilgili ne kadar zorluğunuz var?

HİÇ	HAFİF	ORTA	CİDDİ	TAMAMEN

Ek 4. Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) skorlama sistemleri

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

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

Toplam puan: _____ / 96 = _____ %

Yorumlar (hekim / araştırmacı tarafından doldurulacak)

Ek 5. Kujala Patellofemoral Skorlama Sistemi

1. Aksama a) Yok b) Hafif veya periyodik c) Sürekli	5 3 0	8. Dizler bükülü uzun süreli oturma a) Zorluk yok b) Dizler büküldükten sonra ağrılı c) Sürekli ağrı d) Dizleri düzeltirken kısa süreli ağrı e) İmkansız	10 8 6 4 0
2. Yük verme a) Ağrısız tam yük verme b) Ağrılı c) Yük verme imkansız	5 3 0	9. Ağrı a) Yok b) Hafif ve zaman zaman c) Uyku sırasında ağrı d) Ender olarak şiddetli e) Sürekli ve şiddetli	10 8 6 3 0
3. Yürüme a) Sınırsız b) 2 km'den fazla c) 1-2 km d) İmkansız	5 3 2 0	10. Şişme a) Yok b) Ciddi zorlanmadan sonra c) Günlük aktivitelerden sonra d) Her akşam e) Sürekli	10 8 6 4 0
4. Merdivenler a) Zorluk çekmeden b) İnişte hafif ağrı c) İnişte ve çıkışta ağrı d) İmkansız	10 8 5 0	11. Anormal ve ağrılı diz kapağı hareketi a) Yok b) Ender olarak sportif aktiviteler sırasında c) Ender olarak günlük aktiviteler sırasında d) En az bir kez diz çıkığı e) İki'den fazla diz çıkığı	10 6 4 2 0

5. Çömelme		12. Uyluk kaslarının erimesi	
a) Zorluk çekmeden	5	a) Yok	5
b) Tekrarlayan çömelmeler	4	b) Hafif	3
ağrılı	3	c) Şiddetli	0
c) Her seferinde ağrı	2		
d) Hafif yük verme ile mümkün	0		
e) İmkansız			
6. Koşma		13. Diz bükmede yetersizlik	
a) Zorluk yok	10	a) Yok	5
b) 2 km'den sonra ağrı	8	b) Hafif	3
c) Başlangıçtan itibaren hafif	6	c) Şiddetli	0
ağrılı	3		
d) Şiddetli ağrı	0		
e) İmkansız			
7. Zıplama			
a) Zorluk yok	10		
b) Hafif zorlanarak	7	Toplam Skor:	
c) Sürekli ağrı	2		
d) İmkansız	0		

Ek 6. OXFORD Diz Skoru

Lütfen aşağıdaki 12 çoktan seçmeli soruyu yanıtlayın.

Son 4 hafta içinde

1. Genellikle dizinizdeki ağrıyı nasıl tanımlarsınız?

HİÇ	ÇOK HAFİF	HAFİF	ORTA	CİDDİ

2. Dizinizden dolayı kendinizi (baştan aşağı) yıkarken ve kuruturken herhangi bir sorun yaşadınız mı?

HAYIR YAŞAMADIM	ÇOK AZ SORUN YAŞADIM	ORTA DERECEDE SORUN YAŞADIM	OLDUKÇA ZORDU	YAPMAK İMKANSIZ

3. Dizinizden dolayı arabaya binerken ve inerken veya toplu taşıma araçlarını kullanırken herhangi bir sorun yaşadınız mı? (Bastonlu veya bastonsuz)

HAYIR YAŞAMADIM	ÇOK AZ SORUN YAŞADIM	ORTA DERECEDE SORUN YAŞADIM	OLDUKÇA ZORDU	YAPMAK İMKANSIZ

4. Dizinizdeki ağrı tekrar başlamadan önce ne kadar yürüyebilirsiniz? (Bastonlu veya bastonsuz)

AĞRI OLMADAN >60 DAKİKA	16- 60 DAKİKA	5- 15 DAKİKA	SADECE EV İÇERİSİNDE	YÜRÜRKEN CİDDİ ZORLUK YAŞIYORUM

5. Yemekten sonra (masaya oturmak) dizinizden dolayı sandalyeden kalkmak ne kadar acı verici?

AĞRILI DEĞİL	AZ MİKTARDA AĞRILI	ORTA DERECEDE AĞRILI	ÇOK AĞRILI	DAYANILMAZ

6. Yürürken diziniz yüzünden aksıyor musunuz?

NADİREN/ HİÇ	BAZEN VEYA İLK ADIMDA	GENELLİKLE	ÇOĞU ZAMAN	HER ZAMAN

7. Diz çöküp tekrar ayağa kalkabilir misin?

EVET KOLAYLIKLA	HAFİF ZORLUKLA	ORTA DERECEDE ZORLUKLA	ÇOK ZOR ŞEKİLDE	HAYIR, İMKANSIZ

8. Geceleri yatakta dizindeki ağrıdan rahatsız mısın?

ÇOK DEĞİL	SADECE BİR VEYA İKİ GECE	BAZI GECELER	ÇOĞU GECELERDE	HER GECE

9. Dizinizdeki ağrı ne kadar işinize engel oldu? (ev işi dahil)

ÇOK DEĞİL	AZ MİKTARDA	ORTA DERECEDE	ÇOKÇA	TAMAMEN

10. Dizinizin birdenbire pes edebileceğini veya sizi yüz üstü bırakabileceğini hissettiniz mi?

NADİREN/ HİÇ	BAZEN VEYA BAŞLANGIÇTA	SIKLIKLA	ÇOĞU ZAMAN	HER ZAMAN

11. Ev alışverişini tek başına yapabilir misin?

EVET, KOLAYLIKLA	AZ MİKTARDA ZORLUKLA	ORTA DERECEDE ZORLUKLA	AŞIRI ZORLUKLA	HAYIR, İMKANSIZ

12. Bir kat merdivenden aşağı inebilir misin?

EVET, KOLAYLIKLA	AZ MİKTARDA ZORLUKLA	ORTA DERECEDE ZORLUKLA	AŞIRI ZORLUKLA	HAYIR, İMKANSIZ