T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

DİZ ÇEVRESİ PERİPROSTETİK KIRIKLAR

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Gökhan KARADEMİR

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mehmet AŞIK

İSTANBUL
2017

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

DİZ ÇEVRESİ PERİPROSTETİK KIRIKLAR

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Gökhan KARADEMİR

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mehmet AŞIK

İSTANBUL
2017

“Bu vatan, toprağın kara bağrında
Sıradağlar gibi duranlarındır;
Bir tarih boyunca, onun uğrunda
Kendini tarihe verenlerindir...”
– Orhan Şaik Gökyay

Gazi Mustafa Kemal Atatürk’ün şahsında
Şehit ve gazilerimizin aziz hatıralarına

TEŞEKKÜR

"Minnettarlık sadece erdemlerin en büyüğü değil, tüm erdemlerin anasıdır." – Marcus Cicero

Tez yazımımın sonlarına doğru emekliliğe ayrılan, ana bilim dalı başkanlığını icra ederken kliniğimiz çatısı altında çalışan herkesin sevgi ve saygısını kazanmayı başaran, hekimlikten önce insanlığın geldiğini hissettiren, babacan yaklaşımı ve hoşgörüsü sayesinde yaptığımız hatalardan ders çıkararak doğruyu bulmamızı sağlayan ve bu adabı bizlere kazandıran, derin bilgi ve cömertliği ile biz asistan hekimlerin artroplasti başta olmak üzere birçok alanda klinik ve cerrahi anlamda gelişmesinde çok değerli katkıları olan *Prof. Dr. Önder Yazıcıoğlu* hocama; hastayı değerlendirirken kıdemli kıdemsiz her bir asistan hekim arkadaşımın görüşüne değer veren, bu görüşler üzerinden değerlendirme yaparak öğrendiğimiz bilgilerin kalıcı olmasını sağlayan, bizlere olan sevgi ve saygısını her daim hissettiren *Prof. Dr. Yener Temelli* hocama teşekkürlerimi sunuyorum.

Yetişmemde her birinin çok değerli katkıları olan hocalarıma; sevgi, yardımseverlik ve içtenlikleri ile kliniğimizi bir yuva olarak görmemi sağlayan tüm hemşire ve personellerimize; bizlere el ve el bileği hastalıkları konusunda çok değerli katkılar sağlayan, Türk Ortopedi Ailesi'nde baba diye anılan, bazen en zor anlarımızda bazen en özel günlerimizde ama her zaman yanımızda olan ana bilim dalı başkanımız *Prof. Dr. Hayati Durmaz* hocam şahsında teşekkürlerimi sunuyorum.

Tıpta uzmanlık öğrenciliği eğitimine adım attığım ilk andan itibaren, çalışmalarını izlerken hekimliğin yüksek iş disiplini ve mükemmeliyetçilik ilkeleriyle yapılması gerekliliğini hissettiren, insanların fikirlerini almanın önemini vurgulayan, diz ve kalça artroskopisi sevdasını bizlere aşılayan, vatan ve millet sevgisinin yansıması olarak vatanımızın koruyucuları polis memuru ve askerlerimizin tedavilerinde öncelik verilmesi adabını bizlere kazandıran, tez çalışmamın hazırlanmasında da benden çok değerli yardımlarını esirgemeyen tez hocam *Prof. Dr. Mehmet Aşık'a* teşekkürlerimi sunuyorum.

İletişimin, iş birliğinin, titiz çalışmanın, herkesin fikrini almanın önemini hissettiren ve bu ilkeler örgüsüyle bu yıl Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Başkanı seçilerek başarıların tesadüf olmadığını gösteren, özellikle diz ve kalça artroplastilerinde sabrı ve eğitici yönü sayesinde cerrahiyi baştan sona yapmamıza olanak sağlayan, öğrenimimiz ile bizzat ilgilenen *Prof. Dr. İrfan Öztürk* hocama; hekimlikte birlikte çalışma imkânım tıpta uzmanlık eğitimimin erken dönemlerine denk gelmesine rağmen her asistanı gibi benim de kıdem yılıma göre cerrahi pratiği yapabilmeme olanak sağlamak için hassasiyet gösteren *Prof. Dr. Cengiz Şen* hocama; her sabahki vaka toplantısında yeni bir şey öğrenmemiz için çabalayan, her bilginin doğruluğuna şüphe ile yaklaşmamı ve sorgulamam gerekliliğini öğreten *Prof. Dr. Önder Kılıçoğlu* hocama; kanıta dayalı tıbbın ve zamanı akılcı kullanmanın önemini hissettiren, omuz dirsek artroskopisi ve artroplastisi cerrahilerini başımda durarak yapmamı sağlayan, yurt dışı bilimsel araştırma deneyimimin her aşamasında çok değerli destekleri olan

Prof. Dr. Ata Can Atalar hocama; yetişmemde değerli emekleri olan ağabeylerim *Doç. Dr. Halil İbrahim Balcı*, *Op. Dr. Ahmet Salduz*, *Doç. Dr. Fuat Bilgili*, *Doç. Dr. Ali Erşen*, *Doç. Dr. Turgut Akgül*, *Op. Dr. Gökhan Polat* ve *Op. Dr. Ömer Naci Ergin'e;* ağabeylik, sevgi ve saygının en güzel uyumlarından birinin örneğini gördüğüm anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerimiz değerli ağabeylerim *Yrd. Doç. Dr. Süleyman Arif Küçükay ve Doç. Dr. Mehmet İlke Büget'e;* her biri ile tanışabildiğim, birlikte çalışabildiğim için kendimi şanslı addettiğim *asistan hekim ağabeylerim ve kardeşlerime* teşekkürlerimi sunuyorum.

Yurt dışı bilimsel araştırma deneyimim sırasında 6 ay süre ile beni evlerinde ağırlayan, Amerika Birleşik Devletleri'nde milletimizi en güzel şekilde temsil eden, hayata bakış açımı değiştiren, değerli ablam *B.Sc. Ayça Aktaş Çil* ve değerli ağabeyim *Dr. Akın Çil'e* yaşattıkları tüm güzellikler ve "büyük resme bakmayı" birlikte öğrettikleri için; her fırsatta fikrini alabildiğim, hedeflerimi en doğru şekilde belirlememi sağlayan sevgili ağabeyim *Doç. Dr. Mehmet Erdil'e* koşulsuz desteği ve örnek duruşu için; değerli dostum ve kardeşim *M.Sc. Mustafa Necip Polatcan'a,* lise yıllarımdan itibaren profesyonelliği ve farklı açılardan bakabilmesi ile hemen her çalışmamın daha iyi sonuçlanmasını mümkün kıldığı için; haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim anne ve babama, emekleri, fedakârlıkları ve erdem sahibi olmanın öncüllüğünü öğrettikleri için; hayatı, paylaşmayı bu denli anlamlı kılan *Dr. Fatma Poslu'ya* koşulsuz desteği ve varlığı için teşekkür ederim.

Tez hocam Prof. Dr. Mehmet Aşık ile birlikte tezimin belirlenmesi, hazırlanması, geliştirilmesi ve son şeklini almasında çok değerli katkılar sağlayan *Op. Dr. Gökhan Polat* ağabeyime; tez çalışması sırasında mortalite ile ilgili elde edilen anlamlı bulgular için sağ kalım çözümlemesi yapmamı öneren *Yrd. Doç. Dr. Yavuz Sağlam'a;* ASA (American Society of Anesthesiologists) Skoru ve Charlson Komorbidite İndex'lerinin hesaplanmasında yardımlarını esirgemeyen *Op. Dr. Yücel Bilgin'e;* hastaların aranması, klinik ve radyolojik açıdan değerlendirilmesinde değerli yardımlarını esirgemeyen *Dr. Murat Altan, Dr. Fikret Berkan Anarat, Dr. Lezgin Mert, Dr. Alper Şükrü Kendirci* ve *Dr. Fatih Şentürk'e*; hastaların ÖBS (Ölüm Bildirim Sistemi) üzerinden sorgulanması ve tez çalışmasının yazım kuralları açısından denetlenmesinde değerli katkılar sağlayan Dr. Fatma Poslu'ya; Türkçe'nin doğru kullanımı konusunda önerileriyle okuyuculara ve dilimize karşı hissettiğimiz sorumluluğumuzu yerine getirme açısından çok önemli katkılar sağlayan *B.Sc. Emrah Demiray'a;* tez çalışmamın basılı hale getirilmesindeki özverili çalışması ve desteği için Anka Matbaacılık sahibi değerli ağabeyim *Ali Yılma Çantay'a;* artroplasti arşivi görevlisi *Nurettin Ünlükaya'ya;* tez çalışması dahil uzmanlık eğitimim süresince yardımlarını bir an olsun esirgemeyen ana bilim dalı sekreterimiz *Özlem Uluduz Kerçek'e;* son olarak benim hayal dahi edemeyeceğim şekilde tezin biçim açısından düzenlenmesi konusunda çok değerli katkılar sağlayan kardeşim *M.Sc. Hakan Karademir* ve *B.Sc. Ertuğrul Melih Erez'e* profesyonellikleri ve fedakârlıkları için çok teşekkür ederim.

"Yetenek maçı kazandırır, takım oyunu ve zekâ ise şampiyonlukları." – Michael Jordan

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER iii
ŞEKİLLER LİSTESİ viii
TABLOLAR LİSTESİ xi
KISALTMALAR LİSTESİ xii
ÖZET 1
ABSTRACT 2
I. GİRİŞ 3
II. GENEL BİLGİLER 6
A. DİZ EKLEMİ EMBRİYOLOJİSİ ve ANATOMİSİ 6
1. Embriyoloji 6
2. Anatomi 7
a. Kemiksel Yapı 7
b. Ön Çapraz Bağ 8
c. Arka Çapraz Bağ 8
d. Menisküsler 9
e. Vasküler Yapılar 9
f. Medial Yapılar 11
g. Lateral Yapılar 11
B. DİZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ 12
C. TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ 15
D. DİZ EKLEMİ DİZİLİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ 22
E. DİZ ÇEVRESİ PERİPROSTETİK KIRIKLAR 23
1. Giriş 23
2. Femur Kırıkları 24
a. Tanım 24
b. İnsidans 25
(1). Cerrahi Sırasında Oluşan Kırıklar 25
(2). Cerrahi Sonrasında Oluşan Kırıklar 25

c. Patogenez ve Risk Faktörleri 26
d. Sınıflandırma 26
e. Tedavi 28
(1). Konservatif Tedavi 39
(2). Cerrahi Tedavi 39
(a). Plak Vida ile Osteosentez 30
(b). Retrograd İntramedüller Femur Çivisi ile Osteosentez 33
(c). Revizyon Artroplastisi 35
3. Tibia Kırıkları 38
a. Tanım 38
b. İnsidans 39
(1). Cerrahi Sırasında Oluşan Kırıklar 39
(2). Cerrahi Sonrasında Oluşan Kırıklar 39
c. Patogenez ve Risk Faktörleri 39
d. Sınıflandırma 40
e. Tedavi 41
(1). Konservatif Tedavi 41
(2). Cerrahi Tedavi 42
(a). Plak Vida ile Osteosentez 43
(b). Revizyon Artroplastisi 44
4. Patella Kırıkları 45
a. Tanım 45
b. İnsidans 45
c. Patogenez ve Risk Faktörleri 46
d. Sınıflandırma 47
e. Tedavi 48
(1). Konservatif Tedavi 48
(2). Cerrahi Tedavi 48
(a). Gergi Bandı Yöntemi ile Osteosentez 50

(b). Ekstansör Mekanizma Tamiri 50
(c). Revizyon Artroplastisi 51
III. AMAÇLAR 53
IV. HASTALAR VE YÖNTEM 54
V. BULGULAR 56
A. TEDAVİ TÜRLERİ, TAKİP ve REHABİLİTASYON 56
1. Femur Kırıkları 56
a. Konservatif Tedavi 56
b. Cerrahi Tedavi 56
2. Tibia Kırıkları 57
a. Konservatif Tedavi 57
b. Cerrahi Tedavi 58
3. Patella Kırıkları 58
a. Konservatif Tedavi 58
b. Cerrahi Tedavi 59
B. TEDAVİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ 60
1. Femur Kırıkları 61
2. Tibia Kırıkları 73
3. Patella Kırıkları 81
C. KOMPLİKASYONLAR ve SAĞ KALIM ÇÖZÜMLEMESİ 85
E. OLGU ÖRNEKLERİ 88
Olgu 1 88
Olgu 2 89
Olgu 3 90
Olgu 4 92
Olgu 5 94
Olgu 6 95
Olgu 7 97

VI. TARTIŞMA 99
A. İNSİDANS 100
B. RİSK FAKTÖRLERİ 101
C. SINIFLANDIRMA 103
1. Femur Kırıkları Sınıflandırmaları 103
2. Tibia Kırıkları Sınıflandırmaları 104
3. Patella Kırıkları Sınıflandırmaları 105
D. TEDAVİ 106
1. Cerrahi Sırasında Gelişen Kırıklar 107
a. Femur Kırıkları 107
b. Tibia Kırıkları 107
c. Patella Kırıkları 107
2. Cerrahi Sonrasında Gelişen Kırıklar 107
a. Femur Kırıkları 107
b. Tibia kırıkları 112
c. Patella Kırıkları 113
E. MORTALİTE 113
F. KOMPLİKASYONLAR 116
1. Femur Kırıkları 117
2. Tibia Kırıkları 117
3. Patella Kırıkları 117
VII. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 118
VIII. KAYNAKLAR 121
IX. EKLER 136
A. TEZ YAZIMI HAKKINDA NOTLAR 136
B. DİZ EKLEMİ DEĞERLENDİRME SKORLARI 137
1. Knee Society Skoru 137
2. HSS (Hospital for Special Surgery) Skoru 139
3. Oxford Diz Skoru 140

C. TELİF HAKLARI 142
1. Springer License Terms and Conditions-1 142
2. Springer License Terms and Conditions-2 143
3. Wolters Kluwer Health License Terms and Conditions 144
X. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ 145

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Alt ekstremite kemiklerinin dönemsel olarak formasyonlarının değişimi..... 6
Şekil 2: Diz eklemi ve çevresinin topografik anatomisi..... 7
Şekil 3: Arka çapraz bağın arkadan görünümü 8
Şekil 4: Dizin vaskülarizasyonu 9
Şekil 5: Patellar tendon 10
Şekil 6: Dizin ligamentöz anatomisi. 10
Şekil 7: Diz medialindeki ligamentöz ve tendinöz yapıların anatomisi..... 11
Şekil 8: Diz lateralindeki ligamentöz ve tendinöz yapıların anatomisi..... 11
Şekil 9: Diz eklem hareketi ve kondillerin yer değiştirmesi 13
Şekil 10: Yürüme esnasında diz ekleminde eş zamanlı olarak gerçekleşen üç planlı hareket 13
Şekil 11: Çapları farklı iki diskin (kondiller) biyomekanik modeli..... 14
Şekil 12: Patellanın patellar tendon ve kuadriseps tendonunun kuvvet vektörlerini eklem rotasyon merkezinden uzaklaştırarak ekstansör mekanizmanın kaldıraç kolunu uzatması..... 14
Şekil 13: "Semiconstrained" (yarı kısıtlayıcı) protez tasarımları 16
Şekil 14: Bağ koruyan ve bağ kesen protez tasarımlarındaki "insert" modelleri 17
Şekil 15: "IBPS (Insall–Burstein posterior stabilize)" protez tasarımı 18
Şekil 16: "Cam"in etki mekanizması..... 19
Şekil 17: "Notch" osteotomisinin oluşturduğu kırık riskinin medial kondilde lateral kondilden daha fazla olması..... 19
Şekil 18: "Open-box" ve "closed-box" tip bağ kesen protez tasarımları..... 20
Şekil 19: "Constrained" (kısıtlayıcı) protez tasarımları..... 20
Şekil 20: Alt ekstremitenin diziliminin değerlendirilmesinde kullanılan açıların tayini ve normal değerleri..... 22
Şekil 21: Lewis-Rorabeck Sınıflandırması 27
Şekil 22: Hastanın supin pozisyonda kalça ve uyluk proksimaline yastık konularak hazırlanması 32
Şekil 23: Distal femura lateral insizyon ile yaklaşım..... 33
Şekil 24: Retrograd femur çivisi yerleştirilmesi için kullanılan medial parapatellar insizyon..... 35
Şekil 25: Distal femur allogrefti..... 37
Şekil 26: Felix-Mayo Sınıflandırması..... 41
Şekil 27: Metalik augment 43
Şekil 28: Proksimal tibiaya anterolateral insizyon ile yaklaşım 44
Şekil 29: "İnset" ve "onset" patellar komponent tasarımları 46
Şekil 30: Trabeküler metal patellar komponent kullanımı ile patellar yüzey değiştirme 52
Şekil 31: Periprostetik femur kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda tedavi gruplarına göre mLDFA değerleri..... 65

Şekil 32: Periprostetik femur kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda tedavi gruplarına göre aPDFA değerleri 65
Şekil 33: Periprostetik femur kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda tedavi gruplarına göre fonksiyonel değerlendirme skorları 66
Şekil 34: Periprostetik tibia kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda tedavi gruplarına göre aMPTA değerleri 77
Şekil 35: Periprostetik tibia kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda tedavi gruplarına göre aPPTA değerleri 77
Şekil 36: Periprostetik tibia kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda tedavi gruplarına göre fonksiyonel değerlendirme skorları 80
Şekil 37: Periprostetik kırık tanısıyla tedavi edilen hastaların kırılan kemiğe göre 5 yıllık mortalite oranları 86
Şekil 38: Periprostetik femur kırığı tanısıyla konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen hastaların 5 yıllık mortalite oranları 87
Şekil 39: Periprostetik femur kırığı tanısıyla MİPO ile veya İMÇ ile osteosentez yapılarak tedavi edilen hastaların 5 yıllık mortalite oranları 87
Şekil 40: Olgu 1-Hastanın preop direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 88
Şekil 41: Olgu 1-Hastanın postop 2. hafta direkt anteroposterior, lateral diz eklemi ve uyluk grafileri 88
Şekil 42: Olgu 1-Hastanın postop 6. ay kontrol direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri . 89
Şekil 43: Olgu 2-Hastanın preop direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 89
Şekil 44: Olgu 2-Hastanın postop 1. gün direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 90
Şekil 45: Olgu 2-Hastanın postop 3. ay direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 90
Şekil 46: Olgu 3-Hastanın başvuru anında çekilen direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 91
Şekil 47: Olgu 3-Hastanın kapalı repozisyon ve yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması sonrası çekilen direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 91
Şekil 48: Olgu 3-Hastanın tedavi sonrası 5. ay direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 92
Şekil 49: Olgu 4-Hastanın preop ortoröntgenografisi, direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 92
Şekil 50: Olgu 4-Hastanın postop 1. gün direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 93
Şekil 51: Olgu 4-Hastanın postop 12. hafta direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 93
Şekil 52: Olgu 4-Hastanın postop 6. ay direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 93
Şekil 53: Olgu 5-Hastanın preop direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 94
Şekil 54: Olgu 5-Hastanın postop 16. hafta direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 95

Şekil 55: Olgu 5-Hastanın postop 3. yıl direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 95
Şekil 56: Olgu 6-Hastanın başvuru anında çekilen direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 96
Şekil 57: Olgu 6-Hastanın kapalı repozisyon ve yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması sonrası çekilen direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 96
Şekil 58: Olgu 6-Hastanın tedavi sonrası 19. ay direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 97
Şekil 59: Olgu 7-Hastanın başvuru anında çekilen direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 97
Şekil 60: Olgu 7-Hastanın yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması sonrası erken dönemde çekilen direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 98
Şekil 61: Olgu 7-Hastanın tedavi sonrası 31. ay kontrol direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri 98

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Periprostetik kırıklar için AO Üniversal Sınıflandırma Sistemi..... 28
Tablo 2: Ortiguera ve Berry Periprostetik Patella Kırıkları Sınıflandırması ve tedavi önerileri..... 48
Tablo 3: Diz çevresi periprostetik kırık tanılı hastaların demografik özellikleri 60
Tablo 4: Periprostetik femur kırığı tanılı hastaların demografik özellikleri 62
Tablo 5: Periprostetik femur kırığı tiplerine göre hasta sayıları 62
Tablo 6: Periprostetik femur kırığı tanılı hastalara uygulanan tedavi türlerine göre hasta sayıları..... 63
Tablo 7: Periprostetik femur kırığı tanılı hastaların her birinin tedavi öncesi özellikleri..... 67
Tablo 8: Periprostetik femur kırığı tanısı ile tedavi edilen hastaların her birinin tedavi sonuçları 70
Tablo 9: Periprostetik tibia kırığı tanılı hastaların demografik özellikleri 73
Tablo 10: Periprostetik tibia kırığı tiplerine göre hasta sayıları..... 73
Tablo 11: Periprostetik tibia kırığı tanılı hastalara uygulanan tedavi türlerine göre hasta sayıları 74
Tablo 12: Periprostetik tibia kırığı tanılı hastaların herbirinin tedavi öncesi özellikleri 75
Tablo 13: Periprostetik tibia kırığı tanısı ile tedavi edilen hastaların herbirinin tedavi sonuçları..... 78
Tablo 14: Periprostetik patella kırığı tanılı hastaların demografik özellikleri 81
Tablo 15: Periprostetik patella kırığı tiplerine göre hasta sayıları 81
Tablo 16: Periprostetik patella kırığı tanılı hastalara uygulanan tedavi türleri 82
Tablo 17: Periprostetik patella kırığı tanılı hastaların her birinin tedavi öncesi özellikleri..... 83
Tablo 18: Periprostetik patella kırığı tanısı ile tedavi edilen hastaların herbirinin tedavi sonuçları 84

KISALTMALAR LİSTESİ

aMPTA:	Anatomik medial proksimal tibial açı
aPDFA:	Anatomik posterior distal femoral açı
aPPTA:	Anatomik posterior proksimal tibial açı
DM:	Tip 2 diabetus mellitus
HCV:	Hepatit C virüsü
HSS:	*Hospital for Special Surgery*
HT:	Hipertansiyon
İMÇ:	İntramedüller çivi
KAH:	Koroner arter hastalığı
KKY:	Konjestif kalp yetmezliği
KOAH:	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
KS:	*Knee Society*
MİPO:	Minimal invaziv cerrahi teknik ile uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez
mLDFA:	Mekanik lateral distal femoral açı
Preop:	Ameliyat öncesi
Postop:	Ameliyat sonrası
RA:	Romatoid Artrit
SD:	Standart deviasyon

ÖZET

Diz Çevresi Periprostetik Kırıklar

Amaç: Diz çevresi periprostetik kırık tanılı hastaların tedavisinde farklı tedavi yöntemlerinin sonuçlarını değerlendirerek tedavi seçiminde öncelikleri belirlemek.

Hastalar ve Yöntemler: Şubat 1992-Mayıs 2016 tarihleri arasında diz çevresi periprostetik kırık tanısı ile konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen 39 hastadaki 44 kırık için uygulanan tedavilerin sonuçları retrospektif olarak incelendi (femur: 28 hasta, 29 kırık; tibia: 10 hasta, 10 kırık; patella: 5 hasta, 5 kırık). Hastaların yaş ortalaması 69.71 (35-87) yıl, ortalama takip süresi 4.29 (0.01-21) yıl idi. Patella kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalar kaynama, repozisyon kaybı, enfeksiyon gelişimi, KS Skoru, HSS Skoru, Oxford Diz Skoru ile değerlendirilirken; femur veya tibia kırığı olan hastalar bu parametrelere ek olarak femoral veya tibial komponentin tedavi sonrası erken ve geç dönemdeki dizilimi açısından da değerlendirildi. Kaplan-Meier sağ kalım çözümlemesi ile 6. ay, 1. yıl ve 5. yıldaki mortalite oranları belirlendi.

Bulgular: Femur kırığı tanılı hastalarda; konservatif olarak tedavi edilen gruptaki hastaların tamamında kaynama gerçekleşirken, cerrahi olarak tedavi edilen hastaların 2'inde (%8.7) kaynamama tespit edildi. Cerrahi olarak tedavi edilen hastaların 1'inde (%4.3) enfeksiyon geliştiği saptandı. Cerrahi tedavi ideal dizilimin sağlanması ve elde edilen dizilimin korunması açısından konservatif tedaviye üstündü (p=0.041 ve p=0.047). Fonksiyonel değerlendirme açısından her iki grup arasındaki fark anlamlı değildi (p=0.676). Konservatif yöntemlerle tedavi edilen hasta grubunda 5 yıllık takipte exitus görülmez iken cerrahi yöntemlerle tedavi edilen grupta 6 aylık mortalite oranı %8.7, 1 yıllık mortalite oranı %21.74 ve 5 yıllık mortalite oranı %56.52 idi. Femur kırığı tanısıyla MİPO veya İMÇ ile tedavi edilen hastalarda; radyoloji, fonksiyonel sonuçlar ve mortalite oranları açısından anlamlı farklılık yoktu (p=0.542, p=0.982 ve p=0.498). Tibia kırığı tanısıyla konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen hastalarda; radyoloji, fonksiyonel sonuçlar ve mortalite oranları açısından anlamlı farklılık tespit edilemedi (p=0.474, p=0.915 ve p=0.131). Patella kırığı tanısıyla konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen hastalarda radyoloji ve mortalite oranları açısından anlamlı farklılık saptanmadı (p=0.495, p=0.053).

Sonuçlar: Diz çevresi periprostetik kırıklarda tedavi seçimine karar vermek zordur. Farklı tedavi yöntemlerinin birbirlerine üstünlüklerinin olduğu alanlar kısıtlıdır. Yüksek mortalite riskleri göz önünde bulundurulduğunda, tedavi seçiminde öncelik sıralaması şu şekilde olmalıdır: Hastaya özgü değerlendirme yapmak, güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmış sınıflandırma sistemlerinden yararlanmak, mortalite riskini daha fazla arttırmadan ağrısız stabil ve dizilimin ideale en yakın olduğu fonksiyonel bir diz ekleminin elde edilmesini amaçlamak.

ABSTRACT

Periprosthetic Knee Fractures

Objective: To set priorities in treatment selection by evaluating the outcomes of various treatment methods for the patients with periprosthetic knee fractures.

Patients and Methods: The results of 44 knee joint treatments of 39 patients with a periprosthetic fracture of the knee, treated conservatively or surgically, between February 1992 and May 2016 were reviewed retrospectively (femur; 28 patients, 29 fractures, tibia; 10 patients, 10 fractures, patella; 5 patients, 5 fractures). The mean age of the patients was 69.71 (35-87) years and the mean follow-up was 4.29 (0.01-21) years. While the patients treated for patella fracture were assessed according to union, loss of reposition, infection development, KS Score, HSS Score, Oxford Knee Score; patients with femur or tibia fracture were also evaluated for early and late post-treatment alignment of knee joint in addition to these parameters. Mortality rates of 6^{th} month, 1^{st} year and 5^{th} year were determined with Kaplan-Meier survival analysis.

Results: In patients with femur fracture; union occurred for all of the patients in the conservatively treated group, whereas union did not occur for 2 of the surgically treated patients (8.7%). Infection was observed for 1 of the surgically treated patients (4.3%). Surgical treatment was superior to conservative treatment for both obtaining early period alignment and preserving the alignment (respectively; p=0.041 and p=0.047). There was no difference between the two groups in terms of functional evaluation (p=0.676). Exitus was not observed for the conservatively treated patients in five years follow up whereas 6 months mortality was 8.7%, 1 year mortality was 21.74% and 5 years mortality was 56.52% in the surgically treated group. Patients treated for femur fractures using MIPO or IMN methods; no significant difference observed radiologically, functionally or regarding mortality rates (respectively; p=0.542, p=0.982 and p=0.498). For the patients treated for tibia fractures; no significant difference observed radiologically, functionally or regarding mortality rates (respectively; p=0.474, p=0.915 and p=0.131). For the patients treated for patella fractures shows no significant difference between conservative and surgical treatments regarding radiological evaluation and mortality rates (p=0.495, p=0.053).

Conclusions: The choice of treatment in periprosthetic fractures of the knee is difficult. Various treatment methods have limited superior aspects between themselves. When high mortality risk is considered, choice of treatment should be prioritized according to following parameters; patient specific evaluations, using validated classification systems, to aim stable painless functional knee joint with optimum alignment without further increasing the risk of mortality.

I. GİRİŞ

Total diz artroplastisi, ileri evre gonartroz tanılı hastalarda etkinliği ve klinik başarısı kanıtlanmış bir tedavi yöntemidir (1-5). Uzayan yaşam süresi ve sıklığı giderek artan obezite gonartroz insidansında artışa neden olmaktadır (1-7). Bu hasta popülasyonunda artan aktif yaşama katılma isteği, cerrahi tekniklerin ve yeni protez tasarımlarının geliştirilmesi ile artmakta olan tedavi başarısı bu tedavi yöntemini giderek daha popüler hale getirmektedir (4, 6). Ülkemiz için bu konuda epidemiyolojik bir çalışma bulunmasa da Kurt Z. ve ark. 2030 yılına gelindiğinde 2005 yılına kıyasla, Amerika Birleşik Devletleri'nde total diz artroplastisinin %673 oranında artış göstereceğini öngörmüşlerdir (7). Diğer taraftan sağlık koşullarının iyileşmesine paralel olarak beklenen yaşam süresi uzamaktadır (2, 6, 7). Bu durum, hem total diz artroplastisinin giderek artan sıklıkta uygulanmasına hem de bu uygulamanın uzun dönemde görülen aseptik gevşeme, osteoliz gibi komplikasyonlarının artışına neden olmaktadır (2-6). Kurt Z. ve ark.'larının çalışmasında Amerika Birleşik Devletleri'nde 2030 yılında 2005 yılına kıyasla, total diz artroplastisi revizyonunun %603 oranında artış göstereceği öngörülmüştür (7).

Total diz artroplastisinin bir diğer komplikasyonu da periprostetik kırık gelişimidir. Aseptik gevşeme, osteoliz, ileri yaş, bu hasta popülasyonunda sık görülen osteoporoz hastaların geçmiş yıllara göre artan aktivite düzeyi ile bir araya geldiğinde diz çevresi periprostetik kırık insidansında dikkat çekici bir artış olmuştur (2-3, 6, 8-12). Bu artışın nedenlerinin gelecek yıllarda lineer olarak artmaya devam etmesinin, diz çevresi periprostetik kırık insidansında logaritmik bir artışa neden olacağı öngörülmektedir (12).

Diz çevresi periprostetik kırıklar; görülme sıklığının giderek artması, morbite ve mortalite risklerinin yüksek oluşu, tedavi maliyetlerinin yüksek oluşu, önemi anlaşılabilirse önlenebilir ve etkin tedavi edilebilir bir hastalık olması nedeniyle bir "halk sağlığı problemi" olarak görülmelidir (13).

Diğer bir zorluk da hangi kırıkların periprostetik kırık olarak tanımlanabileceğinin belirlenmesidir. Total diz artroplastisi yapılmış bir hastada, diz eklemini oluşturan kemiklerdeki her kırık periprostetik kırık olarak tanımlanabilir mi? Bu soru hala tartışılmaktadır (15, 16). Kırık hattının, eklem seviyesine veya protez komponentine olan uzaklığı değerlendirilerek kırığın periprostetik kırık

olarak kabul edilip edilemeyeceğine karar verme yaklaşımı bazı yazarlar tarafından benimsenmiştir (11, 12, 14). Ancak Sarmah ve ark.'ları hastaların boy uzunlukları değişken olduğundan bu tanımlamaya şüphe ile yaklaşılması gerektiğini bildirilmiştir (15). Literatürün bu açıdan incelenmesi sonucunda, protez komponenti komşuluğundaki stres konsantrasyonunun artmış olduğu bölgelerde görülen kırıkların periprostetik kırık olarak tanımlanmasının daha doğru olacağı sonucuna varılmaktadır (17). Patellar yüzey değiştirme uygulanmamış total diz artroplastisi olgularında gelişen patella kırıklarını da aynı sebeplerle, literatürde de belirtildiği gibi diz çevresi periprostetik kırık olarak tanımlamak gerekmektedir (12, 18).

Literatürdeki güncel çalışmaların çoğunluğu diz çevresi periprostetik kırıklarda tedavinin zorluğu konusunda hemfikirdir (16, 19, 20). Bu çalışmalarda sıklıkla hasta grubundaki ileri yaş, eşlik eden ek hastalıklar ve düşük kemik kalitesi cerrahi tedaviyi zorlu kılan faktörler olarak tanımlanmış, cerrahi tedavi yöntemlerinin sonuçlarının karşılaştırılması yoluna gidilmiştir (21, 22). Güncel uluslararası literatürde diz çevresi periprostetik kırık tanılı hastalarda uygulanan konservatif ve cerrahi tedavilerin sağ kalım üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanamamıştır. Cook ve ark. kalça çevresi periprostetik kırık tanılı hastalarda sağ kalım çözümlemesi yaptıkları çalışmalarında, diğer yazarların risk faktörleri ve tedavi türleri üzerinde yoğunlaştıklarını ancak sağ kalım çözümlemesi konusundaki çalışmaların çok kısıtlı olduğunu ifade etmişlerdir (24).

Tedavide önceliklerin doğru şekilde belirlenmesinin ilk koşulu doğru bir değerlendirme yapmaktır (25). Doğru değerlendirme yapabilmek için milattan önce 460-370 yılları arasında yaşamış olan Hipokrat'a ait olduğu düşünülen "*Önce zarar verme.*" ve "*Hastalık yoktur, hasta vardır.*" öğretilerini hatırlamakta fayda vardır (26). Modern tıbbın hastalık odaklı yaklaşımını tamamen dışlamadan kanıta dayalı tıp verilerini, tecrübelerimiz ve bizlerden daha tecrübeli hekimlerin görüşleri ile sentezleyerek hastayı ve hastalığı bütünüyle anladıktan sonra her hasta için tedavi öncelikleri özgün olarak belirlenmelidir. Genel tababet her hasta için; önce zarar vermemeyi, hastanın mortalite riskini azaltmayı, hastalık öncesi dönemdeki sağlıklı hale ulaşmayı ve bunları yaparken de her aşamada hastanın aydınlatılmış onamını almayı gerektirir. Ortopedi ve travmatoloji disiplini de bu amaçlara ek olarak diz çevresi periprostetik kırığı olan bir hastada; ideale en yakın eklem hareket açıklığının ve

dizilimin sağlandığı ağrısız stabil bir diz eklemi elde etmeyi, dolayısıyla hastanın kırık gelişimi öncesindeki fonksiyonel kapasitesine mümkün olduğunca en yüksek oranda ulaşılmasını hedefler. Bu ilkeler doğrultusunda biz de kliniğimizde diz çevresi periprostetik kırık tanısı ile tedavi edilen hastalarımızın tedavi sonuçlarını değerlendirerek tedavi seçiminde öncelikleri belirlemeyi, kliniğimizin tecrübesini kanıta dayalı bilimsel veri haline getirerek literatüre katkıda bulunmayı hedefledik.

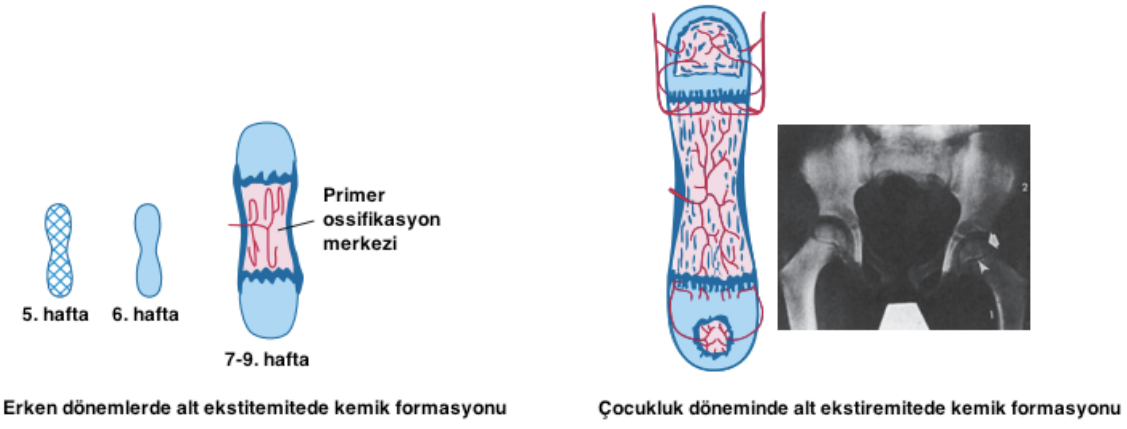
Diz çevresi periprostetik kırıkların tedavisi sırasında karşılaşılan problemlerin aşılmasında, belki de cerrahın yeteneğinden ziyade teorik bilgisi ve bu bilgilerin akılcı kullanımı daha fazla önem arz etmektedir. Bu nedenle çalışmamızı sunmadan evvel diz ekleminin embriyolojisi, anatomisi, biyomekaniği ayrıntılara girmeksizin ancak önemli noktaların atlanmamasına özen gösterilerek ele alınmıştır. Total diz artroplastisi uygulaması hakkında genel bilgilerin paylaşımını takiben diz çevresi periprostetik kırıklarının genel özellikleri ve tedavi yöntemleri güncel literatür eşliğinde ele alınmıştır. Güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmış sınıflandırmaların etkin kullanımının tedavi başarısını doğrudan etkilediği öngörüldüğünden sınıflandırmalara ayrıntılı olarak değinilmiştir.

II. GENEL BİLGİLER

A. DİZ EKLEMİ EMBRİYOLOJİSİ ve ANATOMİSİ

1. Embriyoloji

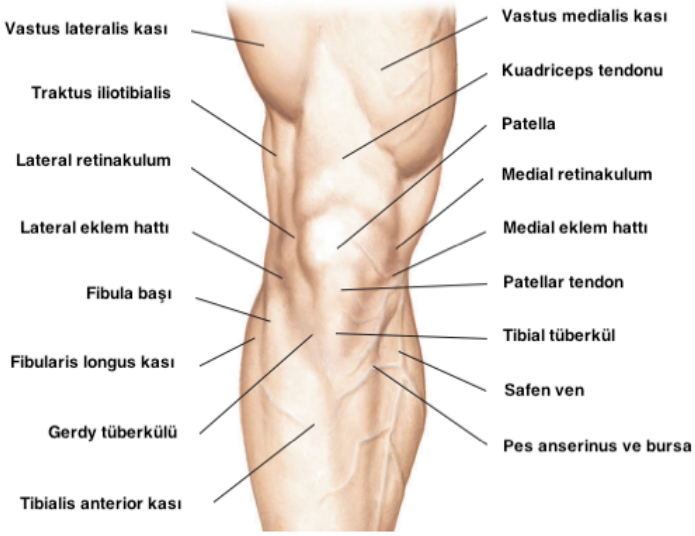
Femur; şaft, femur başı, distal femur, trokanter major ve trokanter minor olmak üzere beş farklı ossifikasyon merkezinin ossifiye olması ile oluşmaktadır. Femur şaftı gelişimin 7. haftasında ossifiye olmaya başlamaktadır ve doğumda tamamen ossifiye haldedir. Femur distal epifizinin ossifikasyonu doğum sonrası 13. haftada başlar ve femur şaftı ile füzyonu erkeklerde 17 yaşında, kadınlarda ise 13 yaşında gerçekleşir (± 2 yıl) (27, 28). Tibia; şaft, proksimal uç, distal uç olmak üzere 3 farklı ossifikasyon merkezinin birleşmesi ile oluşmaktadır. Tibia şaftı gelişimin 7. haftasında, proksimal epifiz ise 13. haftasında ossifiye olmaya başlar. Şaft ve proksimal ucun füzyonu erkeklerde 17 yaşında, kadınlarda ise 15 yaşında gerçekleşir (27, 28). Patellanın ossifikasyonu gelişimin 14. haftasında tek bir merkezde başlar ve erkeklerde 3. yılda, kadınlarda 2,5. yılda patella belirginleşir. Patellanın ossifikasyonunun tamamlanması erkeklerde 13. yılda, kadınlarda ise 10. yılda gerçekleşmektedir (27, 28, 29).



Şekil 1: Alt ekstremite kemiklerinin dönemsel olarak formasyonlarının değişimi (“Dudek RW (ed.). BRS Embriyoloji. İrez T, Erkan M (çeviri editörleri). İstanbul Tıp Kitabevi. 6. bs., İstanbul, 2016”. Telif hakkı sahibi olan İstanbul Tıp Kitabevleri’nden değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

2. Anatomi

Diz eklemi tibiofemoral eklem ve patellofemoral eklemden oluşmaktadır. Tibiofemoral eklem vücut ağırlığını femurdan tibiaya aktaran, sagittal planda fleksiyon-ekstansiyon hareketinin olduğu menteşe tipi bir eklem olmakla beraber aksiyel planda rotasyon hareketine de sahiptir. Patellofemoral eklem, patella ile femurun anterior ve distalindeki eklem yüzünü oluşturan troklea arasındaki eklemdir (30, 31).



Şekil 2: Diz eklemi ve çevresinin topografik anatomisi. Önden görünüm. ("Netter FH (ed.). The Netter Collection of Medical Illustrations. Kas-İskelet Sistemi: Gelişimsel Boz., Tümörler, Romatizmal Hast. ve Eklem Replasmanı. Tözün R, Arasıl T (çeviri editörleri). Güneş Tıp Kitabevleri. İstanbul, 1. bs., 2009". Telif hakkı sahibi olan Güneş Tıp Kitabevleri'nden değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

(a). Kemiksel Yapı

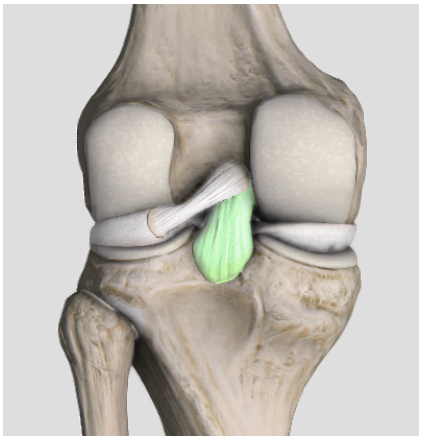
Medial femoral kondil ve medial plato, lateral kondil ve lateral tibia platosuna göre daha elonge ve ovoid şekildedir (31, 32). Medial plato tibianın eklem yüzü konkav iken lateral plato tibianın eklem yüzü ise konveks şekildedir. Bu da sabit tibia üzerinde ekstansiyona gelen femurun iç rotasyonu ile sonuçlanan ve 'screwhome mekanizması' olarak adlandırılan duruma neden olur (33). Patella vücuttaki en büyük sesamoid kemiktir. Anterior eklem yüzü konkav şekillidir. Posterior eklem yüzü ise vertikal bir çıkıntı ile birbirinden ayrılan, daha büyükçe olan lateral faset ve daha küçükçe olan medial faseti içerir.

(b). Ön Çapraz Bağ

ÖÇB (ön çapraz bağ) lateral femoral kondilin posteromedialinden başlayıp interkondiler eminensiyanın anterioruna yapışır ve lateral menisküsün anterior boynuzu ile birleşik haldedir (Şekil 5). Uzunluğu ortalama 32 mm, genişliği 7-12 mm'dir (34). Primer fonksiyonu tibianın öne yer değiştirmesini ve dizin hiperekstansiyonunu engellemek ve diz tam ekstansiyonda iken tibianın iç rotasyonunu engellemektir. Çoğu araştırmacı tarafından kabul gören görüş, ÖÇB'nin anatomik olarak bir bütün olmakla beraber fonksiyonel olarak anteromedial ve posterolateral demetten oluştuğudur (16, 27, 29, 31-34). Bazı araştırmacılar "intermediate" demetin de bulunduğunu savunurlar.

(c). Arka Çapraz Bağ

AÇB (arka çapraz bağ) medial femoral kondilin lateralinden ve interkondiler çentiğin medialinden başlayıp orta hatta her iki menisküsün arka boynuzlarının ortasında tibianın posterioruna yapışır (35) (Şekil 3, Şekil 6). Uzunluğu ortalama 38 mm, genişliği 13 mm'dir. Primer fonksiyonu tibianın posterior yer değiştirmesini engellemektir (31). Ayrıca diz tam ekstansiyonda iken tibianın herhangi bir plandaki yer değiştirmesini ve aksiyal plandaki rotasyonunu engelleyen en önemli yapıdır. Femura tutunma yerine göre anterolateral ve posteromedial demet olmak üzere 2 demetten oluşur (30) (Şekil 6).

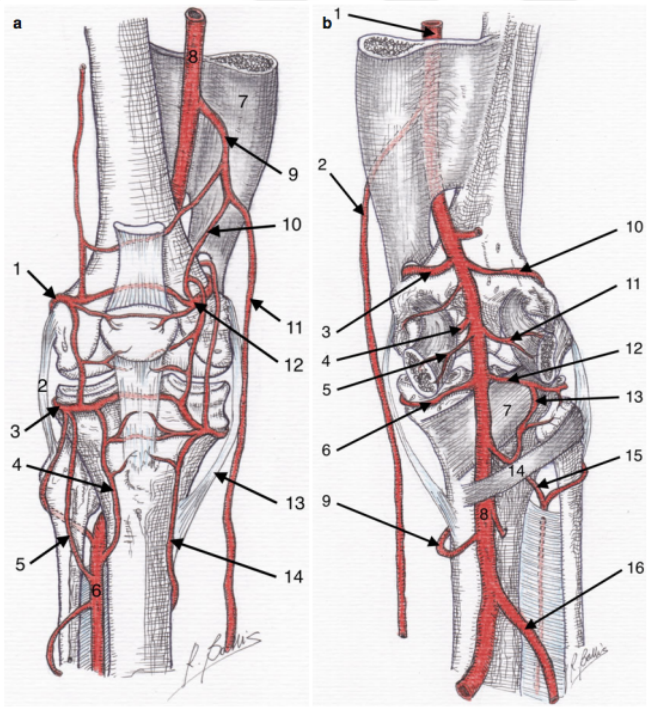


Şekil 3: Arka çapraz bağın arkadan görünümü. Arka çapraz femurda interkondiler çentiğin posteriorundan başlayıp menisküslerin arka boynuzlarının ortasında tibiaya yapışmaktadır. ("Complete Anatomy 3.0.0 (4994), 2017''. Kişisel kullanım hakkına sahip olunan yazılım kullanılarak elde edilen şekil, bu tez çalışmasında 3D4Medical Ltd'nin izni ile kullanılmıştır.)

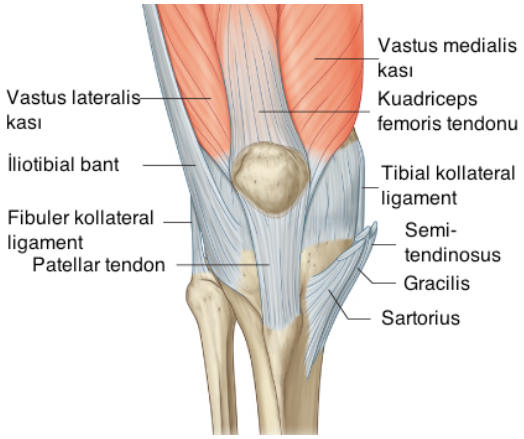
(d). Menisküsler

Menisküsler diz ekleminde femoral kondil ve plato tibia arasında yer alan yarımay şekilli fibröz kıkırdaktan oluşmuş yapılardır (Şekil 6). Menisküslerin alt yüzeyleri düz, üst yüzeyleri ise konkav şekillidir. Medial menisküs arka boynuzu ön boynuzundan daha geniş olan C şeklinde bir yapıdır. Lateral menisküs ise daha dairesel şekillidir ve lateral plato tibianın 2/3'lük kısmını örter. Menisküslerin eklem sıvısının dağılımının düzenlenmesi, şok absorbsiyonu, eklem derinliğinin artırılması, eklem stabilizasyonu ve yüklerin aktarımı gibi önemli fonksiyonları vardır (31-33, 35, 36).

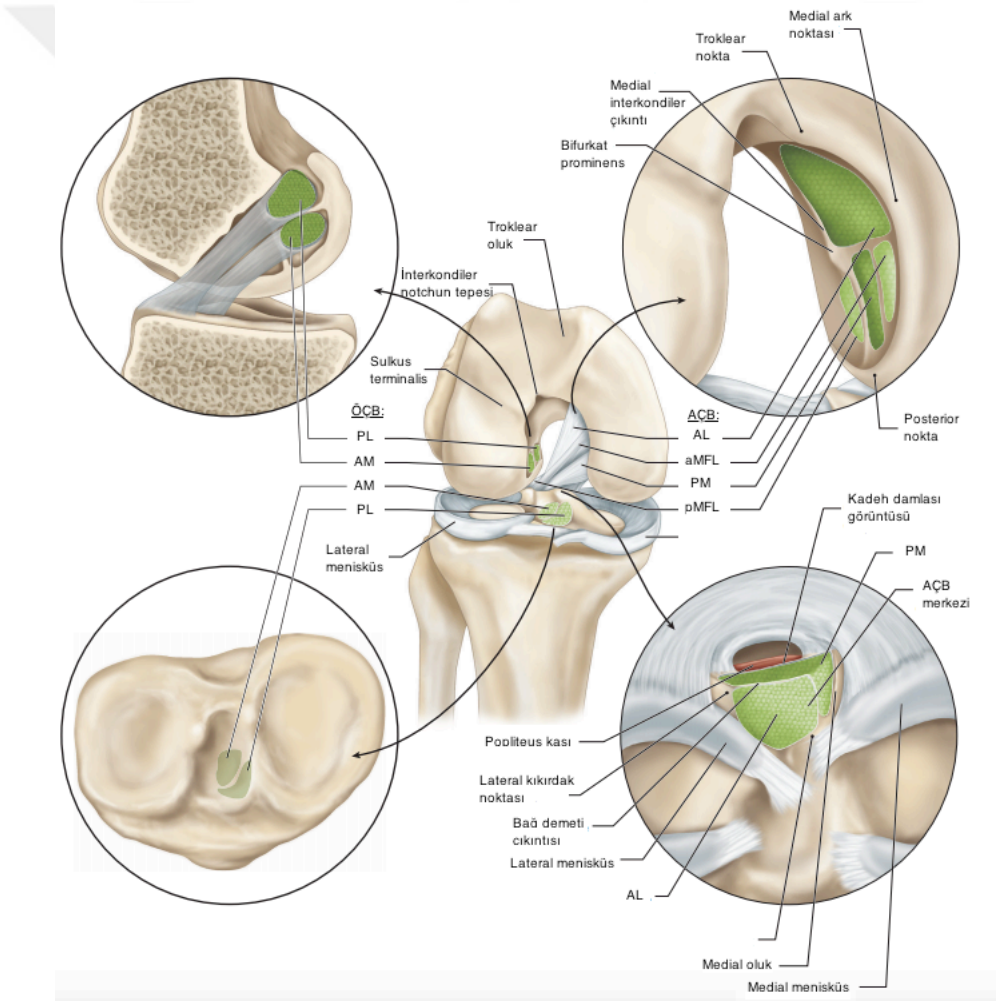
(e). Vasküler Yapılar



Şekil 4: Dizin vaskülarizasyonu. **(a)** Önden görünüm. *1*. Süperolateral geniküler arter. *2*. Kollateral lateral ligament. *3*. İnferolateral geniküler arter. *4*. Çıkan tibial anterior arter. *5*. Çıkan fibular anterior arter. *6*. Anterior tibial arter. *7*. Adduktor magnus kası. *8*. Femoral arter. *9*. İnen geniküler arter. *10*. Artiküler dalı. *11*. Safenöz dalı. *12*. Süperomedial genüküler arter. *13*. Kollateral medial ligament. *14*. Çıkan medial tibial arter. **(b)** Arkadan görünüm. *1*. Femoral arter. *2*. İnen geniküler arter. *3*. Süperomedial geniküler arter. *4*. Orta geniküler arter. *5*. Medial sural arter. *6*. İnferomedial geniküler arter. *7*. Popliteus kası. *8*. Posterior tibial arter. *9*. Çıkan medial tibial arter. *10*. Süperolateral geniküler arter. *11*. Lateral sural arter. *12*. İnferolateral geniküler arter. *13*. Çıkan posterior tibial arter. *14*. Solar arkat. *15*. Anterior tibial arter. *16*. Fibuler arter. ("Rodríguez EC, Oussedik MS (ed.). Total Knee Arthroplasty. Springer Publishing Company. New York, 1st ed., 2015". Telif hakkı sahibi olan Springer Publishing Company'den izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

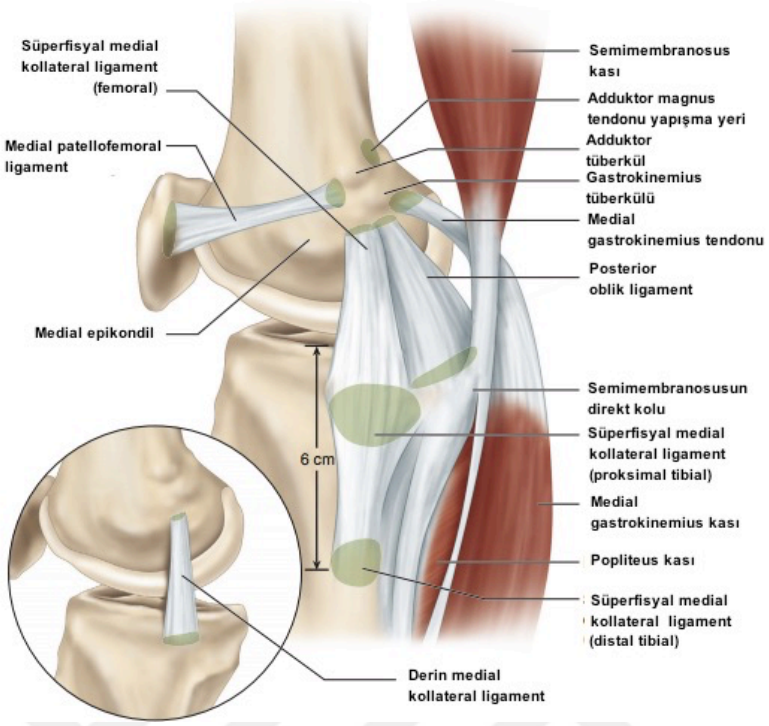


Şekil 5: Patellar tendon ("Drake RL (ed.). Gray's Anatomi Atlası. İlgi S., Yıldırım M (çeviri editörleri). Güneş Tıp Kitabevleri. İstanbul, 1. bs., 2009". Telif hakkı sahibi olan Güneş Tıp Kitabevleri'nden değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)



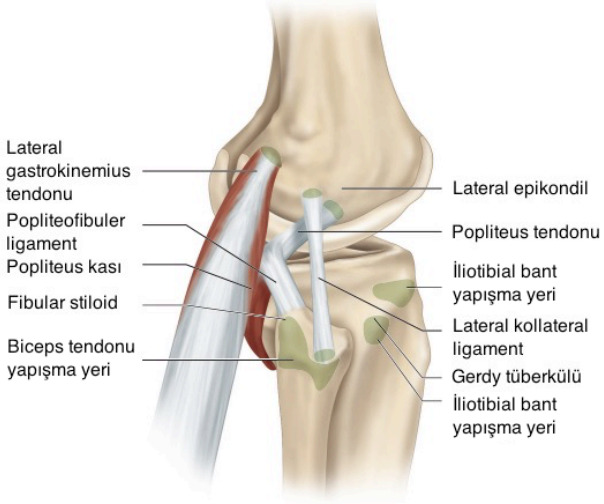
Şekil 6: Dizin ligamentöz anatomisi. ÖÇB: Ön çapraz bağ, AL: Anterolateral, AM: Anteromedial, aMFL: Anterior meniskofemoral ligament, AÇB: Arka çapraz bağ, PL: Posterolateral, PM: Posteromedial, pMFL: Posterior meniskofemoral ligament. ("Miller MD (ed.). Review of Orthopaedics. Gökçe A (çeviri editörü). 6 bs., Güneş Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2014". Telif hakkı sahibi olan Güneş Tıp Kitabevleri'nden değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

(f). Medial Yapılar



Şekil 7: Diz medialindeki ligamentöz ve tendinöz yapıların anatomisi ("Miller MD (ed.). Review of Orthopaedics. Gökçe A (çeviri editörü). Güneş Tıp Kitapevleri. İstanbul, 6 bs., 2014". Telif hakkı sahibi olan Güneş Tıp Kitabevleri'nden değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

(g). Lateral Yapılar



Şekil 8: Diz lateralindeki ligamentöz ve tendinöz yapıların anatomisi ("Miller MD (ed.). Review of Orthopaedics. Gökçe A (çeviri editörü). Güneş Tıp Kitapevleri. İstanbul, 6 bs., 2014". Telif hakkı sahibi olan Güneş Tıp Kitabevleri'nden değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

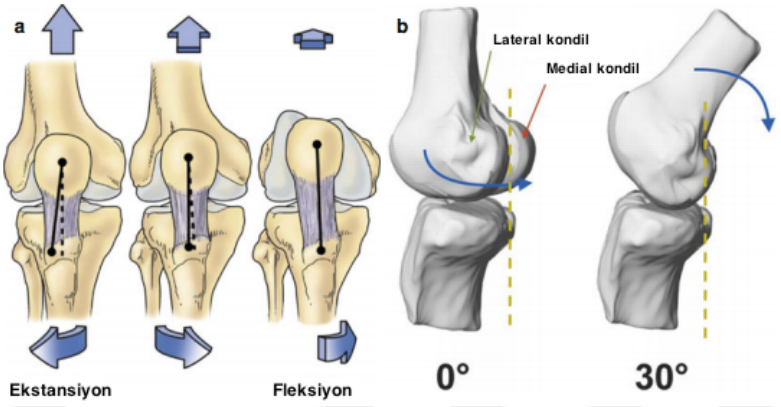
B. DİZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ

Diz eklemi biyomekaniğinin anlaşılmasında son zamanlarda kullanılan yöntemlerin nitelik ve niceliklerinin artışıyla diz eklemi biyomekaniği daha iyi kavranmış; normal eklem fonksiyonları, diz eklemindeki patolojiler daha iyi anlaşılır hale gelmiş ve bu patolojilerin tedavilerinde daha tatminkâr sonuçlar elde edilmiştir. Diz eklemi üzerine binen yüklerin ve eklem fonksiyonun daha iyi öğrenilmesi ile özellikle osteoartrit gibi hastalıkların fizyopatolojisi daha iyi anlaşılarak diz eklemi biyomekaniğine en uygun şekilde tasarlanan total kondiler protezler ile tedavide başarı oranları oldukça yükselmiştir (31, 38).

Diz eklemi tibiofemoral ve patellofemoral eklemden oluşur. Diz eklemi kompleks hareketlere izin veren insan vücudundaki en büyük eklemdir. Menteşe tipi bir eklemin özelliği olarak sagittal planda fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine sahip olmakla birlikte kompleks yapısı sayesinde rotasyon, adduksiyon, abduksiyon, pivot ve anteroposterior kayma hareketlerine de sahiptir (Şekil 9). Diz ekleminin bu kompleks hareketi; ÖÇB (ön çapraz bağ), AÇB (arka çapraz bağ), MCL (medial kollateral ligament), LCL (lateral kollateral ligament) ve menisküsler ile sağlanmaktadır. Ayrıca femurun medial ve lateral kondil çaplarının farklı oluşu da bu kompleks hareketinin oluşumunun diğer bir nedenidir (35).

Diz eklemi sagittal planda 160 derece fleksiyon, 5 derece hiperekstansiyon, aksiyal planda 30 derece rotasyon, koronal planda 6 derece abduksiyon-adduksiyon ve 2 mm medial-lateral yer değiştirme hareketlerine sahiptir. Ayrıca kıkırdak ve menisküs yapıları ile 5 mm'ye kadar kompresyona izin verir. Bu şekilde 6 farklı serbestlik derecesinde kompleks eklem hareketlerinin yapılması mümkün olur (46) (Şekil 10). Yürüme için minimum 60 derece, merdiven çıkma için minimum 90 derece, tuvalete oturup kalmak için minimum 130 derece fleksiyon gereklidir (31). Diz eklem yüzeyleri boyunca iletilen kuvvetler; dizilim, anatomik yapıların bütünlüğü ve diz ekleminin hareketleri ile belirlenir. Diz tam ekstansiyonda iken femur tibiaya göre iç rotasyondadır ve femur distal eklem yüzü plato tibianın ortasının önü hizasındadır. Diz fleksiyona geldikçe lateral femoral kondil daha fazla olmak üzere medial femoral kondil ile birlikte posteriora yer değiştirir. Yer değiştirme miktarındaki bu farklılık diz fleksiyona geldikçe femurun eksternal rotasyonuna neden olur. Diz tam ekstansiyonda iken screw-home mekanizması ekstansiyonun minimal enerji ile sürdürülmesini sağlar. Screw-home mekanizmasının anatomik olarak nedeni medial plato tibia eklem yüzeyinin, lateral plato tibia eklem yüzeyinden daha

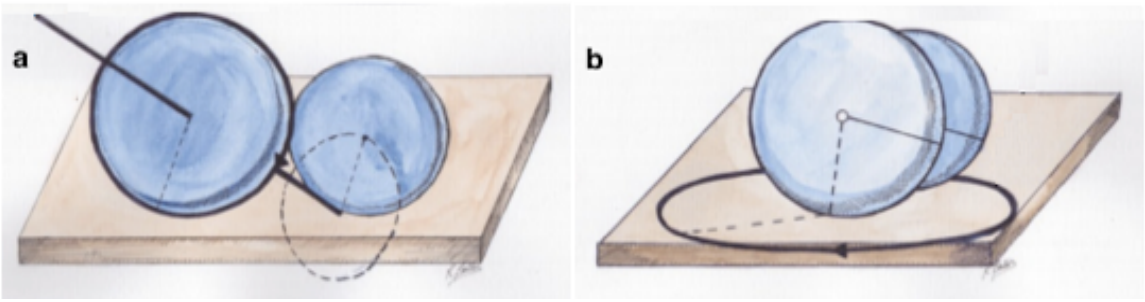
uzun olmasıdır. Bu sayede terminal diz ekstansiyonun son 15 derecesinde tibia 5 derece eksternal rotasyona gelir ve dizin ekstansiyonda kilitlenmesine katkıda bulunur (31).



Şekil 9: Diz eklem hareketi ve kondillerin yer değiştirmesi. (a) Önden görünüm (b) Yandan görünüm ("Rodríguez EC, Oussedik MS (ed.). Total Knee Arthroplasty. Springer Publishing Company. New York, 1st ed., 2015". Telif hakkı sahibi olan Springer Publishing Company'den değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)



Şekil 10: Yürüme esnasında diz ekleminde eş zamanlı olarak gerçekleşen üç planlı hareket ("Canale ST, Beaty JH (ed.). Campbell's Operative Orthopaedics. Başbozkurt M, Yıldız C (çeviri editörleri). Güneş Tıp Kitapevleri. İstanbul, 11. bs., 2011". Telif hakkı sahibi olan Güneş Tıp Kitapevlerinden değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)



Şekil 11: Çapları farklı iki diskin (kondiller) biyomekanik modeli. (a) Sagittal plandaki hareket (b) Aksiyal plandaki hareket ("Rodríguez EC, Oussedik MS (ed.). Total Knee Arthroplasty. Springer Publishing Company. New York, 1st ed., 2015". Telif hakkı sahibi olan Springer Publishing Company'den değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

Patella proksimalde kuadriseps kası tendonu ile distalde patellar tendon arasında yer alır. Biyomekanik açısından primer görevi, ekstansör mekanizmanın oluşturduğu kuvvetin artmasına gerek kalmadan kaldıraç kolunu arttırmak ve bu şekilde ekstansör mekanizmanın oluşturduğu momenti arttırmaktır (31, 47) (Şekil 12). Kuadriseps tendonunun ve patellar tendonun kuvvet vektörleri patellofemoral eklem üzerinde kompresyona neden olan bileşke kuvvet vektörüne yol açar. Eklem reaksiyon kuvveti ise bu kuvvete tam karşı yönde oluşan ve fleksiyon ile artan bir kuvvettir. Merdiven inip çıkarken bu kuvvet vücut ağırlığının 3 katına çıkabilir (47). Normal dizilim ve uyumlu patellar "tracking" bu kuvvetin fizyolojik sınırlar içerisinde kalması için gereklidir. Diz eklemi ekstansiyondan fleksiyona geldikçe ekstansör mekanizmanın femoral troklea üzerinde oluşturduğu kompressif güç artar (47).



Şekil 12: Patellanın patellar tendon ve kuadriseps tendonunun kuvvet vektörlerini eklem rotasyon merkezinden uzaklaştırarak ekstansör mekanizmanın kaldıraç kolunu uzatması ("Canale ST, Beaty JH (ed.). Campbell's Operative Orthopaedics. Başbozkurt M, Yıldız C (çeviri editörleri). Güneş Tıp Kitapevleri. İstanbul, 11. bs., 2011''. Telif hakkı sahibi olan Güneş Tıp Kitapevlerinden değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

C. TOTAL DİZ ARTROPLASTİSİ

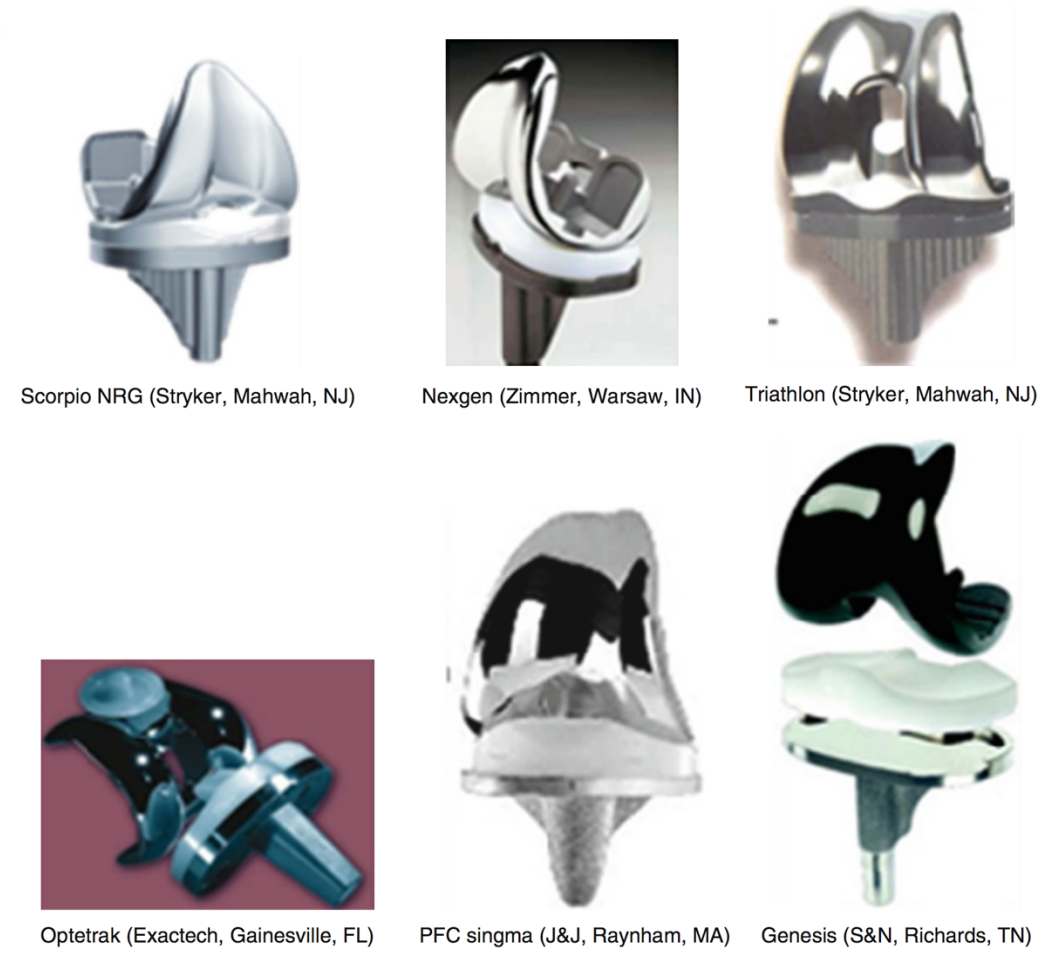
Günümüzde total diz artroplasti; gelişen protez tasarımları ile primer dejeneratif osteoartrit ve enflamatuar artrit, posttravmatik artrit gibi sekonder diz osteoartritlerinin son evre tedavisinde altın standart tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir (53, 65). Modern tıbbın ilerlemesi ile artan ortalama yaşam süresi, hastaların aktif hayata katılma isteklerindeki artış, total diz artroplastisi endikasyonlarının genişlemesi, insidansı artan obezite gibi nedenler ile total diz artroplastisi giderek artan sıklıkta uygulanmaktadır (4, 5, 66, 67).

Total diz artroplastisinde tedavi başarısını belki de en az cerrahi teknik kadar protez seçimi de belirlemektedir (16). Protez seçiminde ana hatlarıyla kriterler; güvenilir teorik geçmiş, uzun dönem başarılı klinik sonuçlar ve cerrahın kullanılacak proteze aşinalığı olmalıdır (16). Laboratuvar ortamında çok sayıda deneysel incelemeye rağmen invivo ortamda benzer sonuçların elde edilememektedir. Bu nedenle tercih edilen protezi oluşturan komponentlerdeki materyallerin özellikleri de bilinmedilir (16, 68).

Gluck'ın tanımladığı artroplasti (ekleme yeniden şekil verme) işleminde, kullanılan protez tasarımlarının tarihsel gelişim süreci içerisinde diz ekleminin anatomi ve fonksiyonunu optimal seviyede taklit etmesi amaçlanmıştır (16, 59). Geçmişe kıyasla günümüzdeki başarılı sonuçlar anatomi ve fonksiyonun her ikisini de en yüksek oranda taklit edebilen protez tasarımlarıyla mümkün olmuştur (16, 52-58). Ancak artroplasti uygulamasında ön çapraz bağın ve menisküslerin kesilmesi, protez tasarımına göre arka çapraz bağın kesilmesi veya korunması diz ekleminin anatomisini değiştirdiği gibi biyomekanik özelliklerini de değiştirmektedir (69). Bu durum farklı özellikteki protezlerin tasarlanmasına neden olmuştur (bağ koruyan, bağ kesen) (70).

Total diz artroplastisinde kullanılan protez tasarımları mekanik stabiliteye göre başlıca "unconstrained" (kısıtlayıcı olmayan), "semiconstrained" (yarı kısıtlayıcı) ve "constrained" (kısıtlayıcı) olarak sınıflandırılmaktadır (16). "Unconstrained" protez tasarımı tibial komponent ile polietilen insert arasında harekete olanak sağlayan tasarımdır (16). "Semiconstrained" protez tasarımında tibial komponent ile polietilen insert arasında haraket bulunmamaktadır (16). Hareket femoral komponent ve

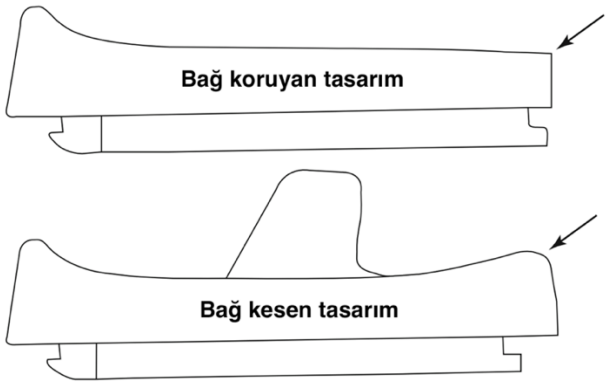
polietilen insert arasındadır (16). “Semiconstrained” tip protezler, primer total diz artroplastisinde günümüzde en çok tercih edilen protez tasarımlarıdır (16) (Şekil 13). “Constrained” protez tasarımlarında ise hareket “semiconstrained” protez tasarımlarında olduğu gibi femoral komponent ve polietilen insert arasındadır. “Constrained” protezlerin farkı, tasarımının getirdiği özellikler nedeni ile varus-valgus stabilitesini primer olarak sağlamalarıdır (16). Bu nedenle varus-valgus stabilitesinin sağlanamadığı revizyon diz artroplastisinde, tümör cerrahisinde, ileri derecede deformite ve eşlik eden bağ hasarı nedeniyle “semiconstrained” protez tasarımlarının yeterli stabiliteyi sağlayamadığı durumlarda kullanılır (71).



Şekil 13: “Semiconstrained” (yarı kısıtlayıcı) protez tasarımları (“Cho W (ed.). Knee Joint Arthroplasty. Springer-Verlag. Heidelberg, 1st ed., 2014”. Telif hakkı sahibi olan Springer-Verlag Publishing Company’den izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

"Unconstrained" protez tasarımları konusu bu tez çalışmasıyla doğrudan ilgili olmadığından daha fazla detaya yer verilmeyecektir. Diz çevresi periprostetik kırık tanısı ile tedavi edilen hasta serimizin tamamında, artroplasti cerrahisinde "semiconstrained" protez tasarımı kullanıldığından ve bir hasta "constrained" protez tasarımı kullanılarak tedavi edildiğinden bu protez tasarımları daha detaylı olarak ele alınacaktır.

"Semiconstrained" protez tasarımları arka çapraz bağı koruyan ["posterior cruciate-retaining (CR)"] ya da kesen ["posterior cruciate sacrificing (CS)"] olmak üzere başlıca iki gruba ayrılır (16, 72) (Şekil 14). Türkçe terminolojide bağ kesen ya da bağ koruyan protez denildiğinde kastedilen bağın sadece arka çapraz bağ olduğu bilinmelidir (58). Bağ kesen protez tasarımları ["posterior cruciate sacrificing (CS)"] "non-substituting" ve "substituting" tip olarak ikiye ayrılır. Burada "substituting" kesilmiş olan arka çapraz bağın protezin tasarımı ile fonksiyonun taklit edilmesini ifade eder. Daha net bir ifadeyle kesilmiş olan arka çapraz bağın "femoral rollback" ve posterior stabiliteye katkıda bulunma fonksiyonlarını taklit edebilen protez tasarımları "substituting" tip olarak isimlendirilir (16). Bu fonksiyonlar polietilen insert üzerindeki "post" ve femoral komponent üzerindeki "cam" ile sağlanır (16,72) (Şekil 15).



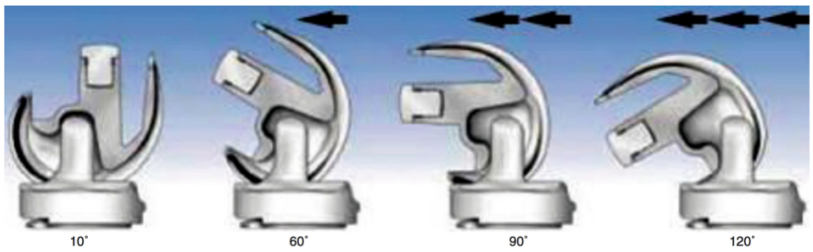
Şekil 14: Bağ koruyan ve bağ kesen protez tasarımlarındaki "insert" modelleri ("Cho W (ed.). Knee Joint Arthroplasty. Springer-Verlag. Heidelberg, 1st ed., 2014". Telif hakkı sahibi olan Springer-Verlag Publishing Company'den değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

HSS (*Hospital for Special Surgery*) grubu tarafından geliştirilen ve "IBPS (Insall–Burstein posterior stabilized)" ismi verilen protez tasarımı "post" ve "cam" ile arka çapraz bağın fonksiyonlarını başarılı bir şekilde taklit edebilmiş ve yaygın kullanım alanı bulmuştur (16) (Şekil 15).



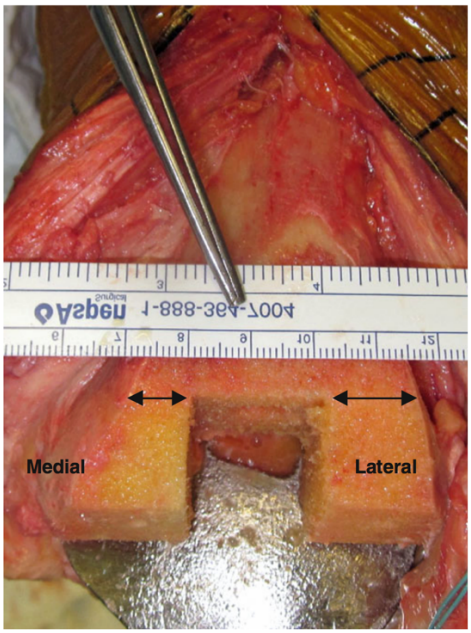
Şekil 15: IBPS (Insall–Burstein posterior stabilize) protez tasarımı ("Cho W (ed.). Knee Joint Arthroplasty. Springer-Verlag. Heidelberg, 1st ed., 2014". Telif hakkı sahibi olan Springer-Verlag Publishing Company'den izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

Bir diğer tartışma konusu da arka çapraz bağın fonksiyonunun efektif olarak değerlendirilebilmesidir (73). Ameliyat sırasında normal gibi görünen bir arka çapraz bağ fonksiyonel olmayabileceği bildirilmiştir (70, 73). Laskin ve ark. romatoid artrit tanılı hastalarda arka çapraz bağın bütünlüğü korunmuş olsa bile işlevselliğini önemli ölçüde yitirdiğini bildirmiştir (74). Ayrıca PCL ameliyat sırasında sağlıklı görünse ve fonksiyonel olsa bile uzun dönem takipte arka çapraz bağda fonksiyon kaybı geliştiği Dennis ve ark. tarafından bildirilmiştir (75). Bu bulgular arka çapraz bağın fonksiyonlarını "iyileştirme" kavramının doğmasına yol açmıştır (16, 73). Bu nedenle belirtilen hasta grubunun tedavisinde "CS substituting" (arka çapraz bağın kesildiği ve fonksiyonunun taklit edilebildiği protez tasarımı) protez tasarımlarının kullanımı tercih edilebilmektedir.

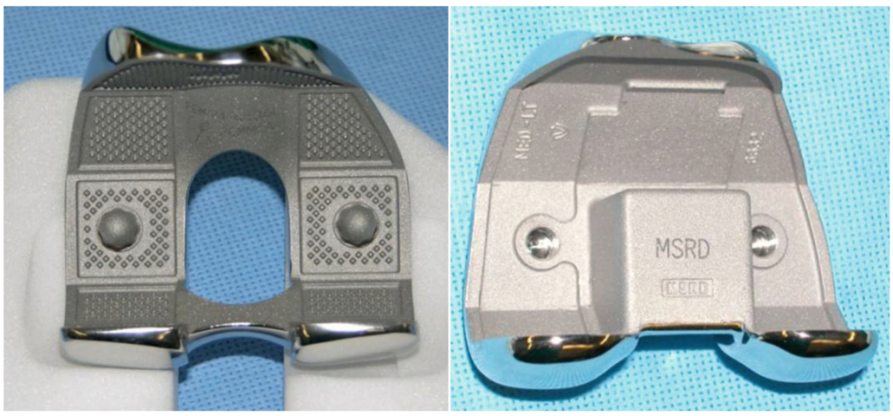


Şekil 16: "Cam"in etki mekanizması ("Cho W (ed.). Knee Joint Arthroplasty. Springer-Verlag. Heidelberg, 1st ed., 2014". Telif hakkı sahibi olan Springer-Verlag Publishing Company'den izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

Bağ kesen protez tasarımları ameliyat sırasında periprostetik kırık gelişme riskini arttırmakla birlikte kırık geliştiğinde de seçilecek tedavi yöntemini belirlemede etkilidir (72). Femoral komponent yerleştirilmeden önce yapılan "notch" osteomisi özellikle medial kondile uzanan kırığa neden olabileceği (osteotominin medial kortekse daha yakın olması nedeniyle) bildirilmiştir (14, 21) (Şekil 17). Postop dönemde femurda periprostetik kırık geliştiğinde "closed box" femoral komponent tasarımının retrograd intramedüller femur çivisinin kullanımına olanak vermeyeceği bildirilmiştir (16) (Şekil 18).

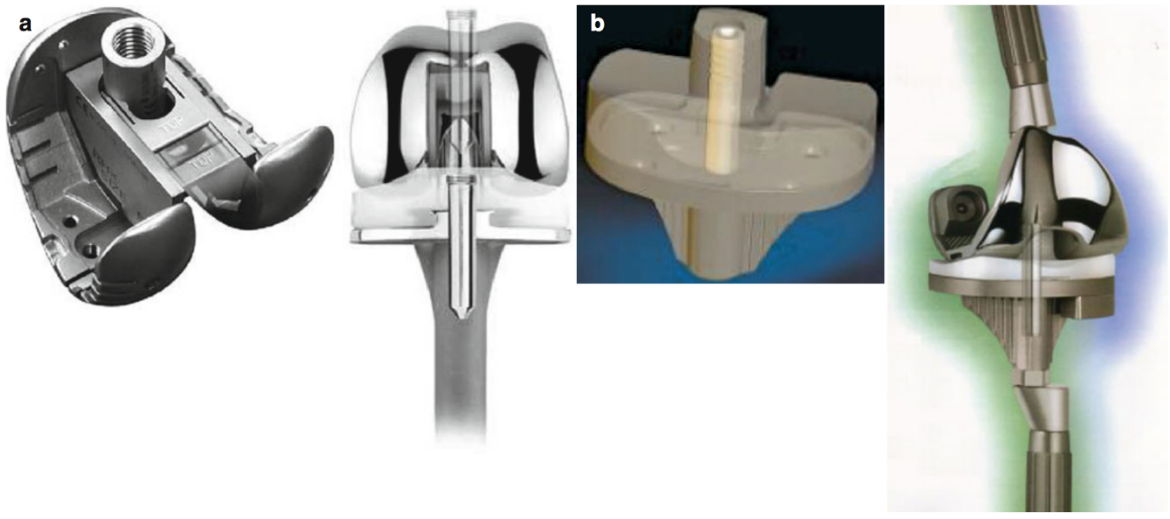


Şekil 17: "Notch" osteotomisinin oluşturduğu kırık riskinin medial kondilde lateral kondilden daha fazla olması ("Cho W (ed.). Knee Joint Arthroplasty. Springer-Verlag. Heidelberg, 1st ed., 2014". Telif hakkı sahibi olan Springer-Verlag Publishing Company'den izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)



Şekil 18: "Open-box" ve "closed-box" tip bağ kesen protez tasarımları ("Cho W (ed.). Knee Joint Arthroplasty. Springer-Verlag. Heidelberg, 1st ed., 2014". Telif hakkı sahibi olan Springer-Verlag Publishing Company'den izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

"Constrained" protez tasarımları ise primer olarak varus-valgus stabilitesinin "semiconstrained" protez tasarımları ile elde edilemeyeceği durumlarda kullanılır (76) (Şekil 19). VVC (varus-valgus kontrol) ve menteşeli olmak üzere temel olarak iki tipe ayrılır. VVC tip sınırlı rotasyona olanak sağlarken menteşeli tip rotasyona izin vermez. Menteşeli tipte daha fazla olmak üzere "Constrained" protez tasarımlarının genelinde gevşeme riski "nonconstrained" ve "semiconstrained" protezlere oranla daha yüksektir (16, 71).



(a) (Zimmer, Warsaw, IN) (b) Scorpio TS (Stryker, Mahwah, NJ)

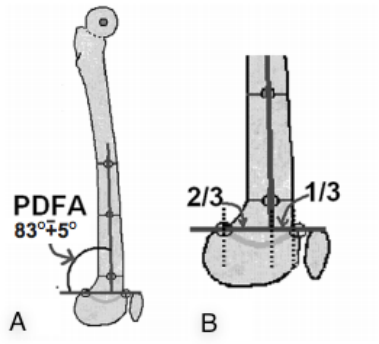
Şekil 19: "Constrained" (kısıtlayıcı) protez tasarımları ("Cho W (ed.). Knee Joint Arthroplasty. Springer-Verlag. Heidelberg, 1st ed., 2014". Telif hakkı sahibi olan Springer-Verlag Publishing Company'den izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

Diğer taraftan bazı yazarlar total diz artroplastisinde kullanılan protez tasarımlarını "unconstrained" ve "constrained" olarak iki gruba ayırmaktadır (32, 63, 69). Terminolojide "unconstrained" protez tasarımlarının tanımlanmasında fikir birliği bulunmadığı bilinmelidir. Tibial komponentle "polietilen insert" arasında harekete izin veren "mobile bearing" protez tasarımları ve bu bölümde daha önce tanımlanan "semiconstrained" protez tasarımları bu yazarlar tarafından "unconstrained" protez grubuna dahil edilmektedir. Ancak yazarların bu gruba dahil ettikleri CR tip protezleri "minimal kısıtlayıcı", CS tip protezleri "biraz daha kısıtlayıcı" olarak tanımlamaları da kafa karıştırıcı olabilmektedir. O nedenle bu tez çalışmasında total diz artroplastisinde kullanılan protez tasarımları ilk ifade edildiği şekilde "unconstrained", "semiconstrained" ve "constrained" tip tasarımlar olarak ele alınmıştır.

Total diz artroplasti tedavisi ile kısa ve orta dönemde ağrı ve eklem hareket açıklığı açısından başarılı sonuçlar alınmakla birlikte, uygulama sıklığının artmasına paralel olarak komplikasyonlarda da artış görülmektedir (16, 72, 74, 76). Total diz artroplastisi sıklıkla geriatrik hasta popülasyonunda uygulanmaktadır. Bu hasta grubunda sık görülen görme problemleri, işitme problemleri, nörolojik problemler travma oluşma riskini arttırmakta; eşlik eden osteoporoz travmanın diz çevresi periprostetik kırık ile sonuçlanmasına neden olmaktadır (77).

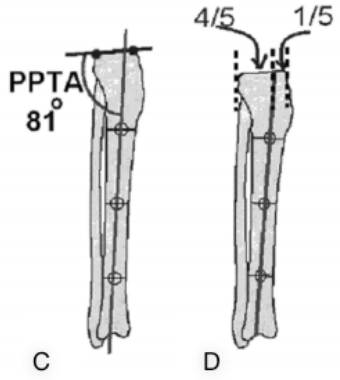
Diz çevresi periprostetik kırıkların değerlendirilmesine başlamadan önce; kompleks diz eklemi biyomekaniğinin çok sayıda farklı protez tasarımları ile uygulanan tedavilerin başarısızlıkla sonuçlanmasına neden olduğu bilinmelidir (15, 55, 58, 69). Bu nedenle diz çevresi periprostetik kırıkların tedavisinde önceliklerden birinin de kompleks diz eklemi biyomekaniğini mümkün olan en iyi düzeyde sağlamak olduğu göz önünde bulundurulmalıdır (31, 39, 43). Periprostetik kırıklarda biyomekaniğin olumsuz etkilenmesinin nedeninin, yeterli repozisyon sağlanamaması veya repozisyon kaybı nedeniyle komponentlerde gelişen dizilim kusuru olduğu bildirilmiştir (78). Bu nedenle periprostetik kırıkların değerlendirilmesinden önceki son basamak olarak bir sonraki bölümde "diz ekleminin diziliminin değerlendirilmesi" ele alınacaktır.

D. DİZ EKLEMİ DİZİLİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ



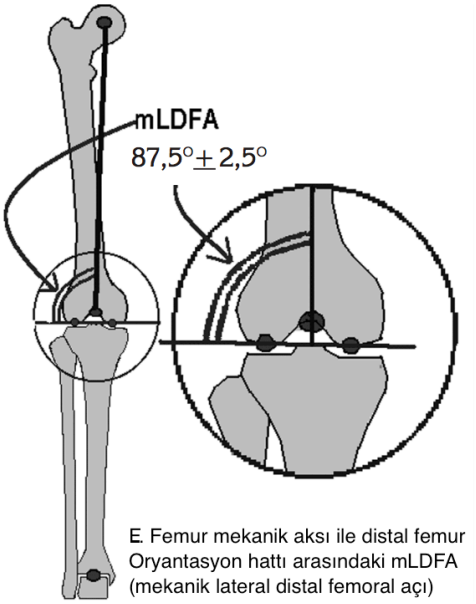
A: Femur anatomik aksı ile distal femur oryantasyon hattı arasındaki aPDFA (anatomik posterior distal femoral açı)

B: Anatomik aks distal femur oryantasyon hattını 2/3 anteriorda keser.

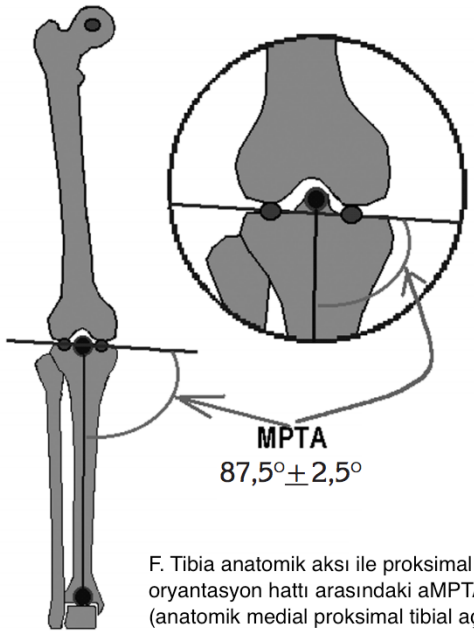


C: Tibia anatomik aksı ile proksimal tibia oryantasyon hattı arasındaki aPPTA (anatomik proksimal posterior tibial açı)

D: Anatomik aks distal femur oryantasyon hattını 2/3 anteriorda keser.



E. Femur mekanik aksı ile distal femur Oryantasyon hattı arasındaki mLDFA (mekanik lateral distal femoral açı)



F. Tibia anatomik aksı ile proksimal tibia oryantasyon hattı arasındaki aMPTA (anatomik medial proksimal tibial açı)

Şekil 20: Alt ekstremitenin diziliminin değerlendirilmesinde kullanılan açıların tayini ve normal değerleri ("Çakmak M, Özkan K. Alt ekstremite deformite analizi. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi, 2005; 4(1-2): 50-62". Telif hakkı sahibi olan Prof. Dr. Mehmet Çakmak'tan izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

E. DİZ ÇEVRESİ PERİPROSTETİK KIRIKLAR

1. Giriş

Diz çevresi periprostetik kırık insidansı total diz protezi uygulamasının sıklığının artışına paralel olarak artmaktadır (79). Birçoğu femurda operasyon sonrası ve revizyon cerrahisi sırasında oluşur (80-82). Primer diz artroplastisi sonrası periprostetik kırık insidansı %0.3 ile %2.5 arasında belirtilirken, revizyon diz artroplastisi sonrası %1.6 ile %38 arasında bildirilmiştir (80-82). İnsidans, patogenez, yaralanma mekanizması, sınıflandırma ve tedavi seçenekleri; femur, tibia ve patella için farklılık göstermesi nedeniyle ayrı olarak değerlendirilecektir (81). Diz çevresi periprostetik femur kırıklarının insidansı %0.3 ile %2.5 arasındadır (14, 25, 83). Femur kırıklarını %0.15-%12 ile patella kırıkları ve %0.7-%1.4 insidansı ile tibia kırıkları takip etmektedir (14, 25, 83). Tedavide ise amaç eklem hareket açıklığının minimum 0-90 derece olduğu, ağrısız, stabil, dizilim ve yönelim kusuru olamayan diz eklemi elde etmektir (81).

Diz çevresi periprostetik kırıkların tedavisini planlamadan önce doğru ve eksiksiz anamnez almak, doğru tanıyı koymak, hastayı bütünüyle değerlendirmek son derece önemlidir (14). Diz çevresi periprostetik kırık hastalarında sıklıkla öncesinde tekrarlayan düşme hikayesi, protezde gevşeme, direkt grafilerde osteoliz bulguları mevcuttur (14, 17, 18, 81). Görüntüleme tetkikleri ile periprostetik kırık tanısı konulduktan sonra tedaviyi belirleyen en önemli faktörlerden biri de komponentin stabil olup olmamasıdır (82, 83). İyi alınmış bir anamnez, kırık öncesi gevşek olan bir protez varlığını ortaya koyabilir (14).

Diz çevresi periprostetik kırık hastalarının sıklıkla ileri yaşta olduğu ve ek hastalıkları bulunduğu göz önünde bulundurulmalıdır. İleri yaşta hastalarda sıklıkla ev içinde düşme gibi düşük enerjili travmalar periprostetik kırıklara neden olsa da genç hastalarda yüksek enerjili travmaların görülme sıklığı daha fazladır (14). Öncesinde ağrı ve gevşemenin diğer klinik bulguları olmayan, travma sonrasında başvuran hastalarda ideal tedaviyi belirlemede fizik muayene ve direkt radyografiler yeterli olabilir. Ancak belirgin bir travma tariflemeyen, direkt grafide protez çevresinde osteoliz bulguları görülen hastalarda enfeksiyon nedeniyle protezde gevşeme olabileceğinin göz önünde bulundurulması,

kullanılmış olan protezin özelliklerinin bilinmesi, kemik stokunun ve kalitesinin değerlendirilmesi önemlidir (14, 81).

Periprostetik kırık tanısı konulduğunda enfeksiyon ekarte edilmelidir. Tam kan sayımı, C reaktif protein ve eritrosit sedimentasyon hızı değerlendirilmeli, klinik şüphe varlığında bu tetkiklere kemik sintigrafisi, aspirasyon ve biyopsi eklenmelidir. Tedavinin doğru planlanması açısından önceki cerrahi girişime ait detaylar, kullanılan protezin markası, özellikleri, kullanılan fiksasyon tekniği bilinmelidir. Mümkünse travma öncesi direkt grafilere ulaşılmalı, zaman içerindeki dizilim değişikliği, protezin çökmesi, osteoliz gibi radyolojik değişiklikler değerlendirilmelidir. Komponentin migrasyonu, yeteriz osteointegrasyonu gösterebilir. Direkt grafilerin yeterli olmadığı durumlarda BT (bilgisayarlı tomografi) ek bilgiler sağlayabilir. Seçilecek tedavi öncesi kemik stoku ve kalitesinin değerlendirilmesi yeterli fiksasyonun sağlanıp sağlanamayacağı konusunda fikir vermesi açısından önemlidir. Geçmişte Singh indeksi kullanılırken seçili vakalarda Dexa ile kemik yoğunluk ölçümü yapılması gerekebilir (14). Pratik, ucuz ve kullanışlı olması açısından ilk seçilecek görüntüleme yöntemi direkt grafi olmalıdır. Çoğu zaman anteroposterior ve lateral grafiler kırığın konfigürasyonunun anlaşılmasında, protezin stabilitesinin değerlendirilmesinde çok önemli bilgiler verir ve radyolojik tetkikler açısından yeterlidir. Aksiyal dizilim kusurundan şüphelenildiğinde, ayakta durur pozisyonda tüm ekstremite anteroposterior ve lateral grafiler çekilmelidir. Seçilmiş vakalarda direkt grafide görülemeyen kırıkların tespitinde, periprostetik osteolizisi daha iyi değerlendirmede, komponentlerin rotasyonel diziliminin değerlendirilmesinde BT tetkiki kullanılabilir (14, 84).

2. Femur Kırıkları

a. Tanım

Total diz artroplastisi sonrası femurun hangi bölgesindeki kırıkların periprostetik kırık olarak kabul edilmesi gerektiği tartışmalı bir konudur (84). Bazı yazarlar eklem çizgisinin 15 cm proksimalindeki veya femoral komponentin proksimalinden itibaren 5 cm uzunluğundaki bölgede gelişen femur kırıklarının periprostetik kırık olarak kabul edilmesi gerektiğini savunmaktadır (85, 86). Eklem seviyesinden veya prostetik komponentten olan uzaklığın hesaplanarak, kırığın periprostetik kırık olarak kabul edilip edilemeyeceğine karar verme yaklaşımına hastaların boy uzunlukları değişken

olduğundan şüphe ile yaklaşmak gerekmektedir (15). Literatürün bu açıdan incelenmesi sonucunda, protez komponenti komşuluğundaki stres konsantrasyonunun artmış olduğu bölgelerde görülen kırıkların periprostetik kırık olarak tanımlanmasının daha doğru olacağı sonucu çıkmaktadır (17). Total diz artroplastisi sonrası femur kırığı insidansının farklı çalışmalarda %0.3 ile %2.5 aralığında olduğu bildirilmiştir (87-89). Periprostetik femur kırıkları sıklıkla cerrahi sonrası dönemde görülür. Yaralanma çoğu kez düşük enerjilidir ve bu kırık paterninin en sık oluş mekanizması aksiyal yüklenme ve torsiyondur (90). Ardından sıklık sırasına göre yüksek enerjili trafik kazaları, redresman ve epileptik nöbetler diğer nedenlerdir (15, 81).

b. İnsidans

(1). Cerrahi Sırasında Oluşan Kırıklar

Cerrahi sırasında oluşan periprostetik femur kırıklarının; cerrahi sonrası oluşan kırıklara göre nispeten daha nadir görülse de cerrahi sırasında fark edilmemesi, sıklıkla minimal deplase oluşu nedeniyle ek bir müdahele gerektirmemesi gibi nedenler gerçek insidansının bildirilenden daha sık olduğunu düşündürmektedir (81). Berry cerrahi sırasında oluşan periprostetik femur kırıklarının insidansı %0.1 olarak bildirmiştir (92). Mayo klinik serisinde cerrahi sırasında oluşan femur kırıklarının insidansı, primer ve revizyon cerrahileri sırasında sementsiz protez uygulamasında %0 olarak bildirilirken; sementli protezin tercih edildiği primer cerrahilerde %0.3, revizyon cerrahilerinde %1.6 olarak bildirilmiştir (14).

(2). Cerrahi Sonrasında Oluşan Kırıklar

Cerrahi sonrasında oluşan periprostetik femur kırıklarının insidansının primer cerrahilerde %0.3 ile %5.5 aralığında olduğu bildirilirken revizyon cerrahilerinde ise %38 olduğu bildirilmiştir (81, 84). Bu kırıkların birçoğu suprakondiler bölgede görülmektedir. Bery cerrahi sonrasında oluşan periprostetik femur kırıklarının insidansını primer cerrahilerde %0.9, revizyon cerrahilerinde ise %1.6 olarak bildirmiştir (92). Mayo klinik serisinde cerrahi sonrasında oluşan femur kırıklarının insidansı, primer diz cerrahisi sırasında sementsiz protez uygulamasında %1.7 ve revizyon cerrahisi sırasında sementsiz protez uygulamasında %1.6 olarak bildirilirken; sementli protezin tercih edildiği primer cerrahilerde %1.1, revizyon cerrahilerde %2 olarak bildirilmiştir (14).

c. Patogenez ve Risk Faktörleri

Patogenezde femoral komponentin anteriorundaki "stress shielding", hipovasküleritenin neden olduğu yetersiz osseöz remodelizasyon, endosteal iskemi, femoral korteks ile femoral komponenti içeren distal femoral bölgenin elastik modülüslerinin farklı olmasının sorumlu olduğu düşünülmektedir (14, 15, 81, 82) Bu nedenle ev içerisinde düşme gibi düşük enerjili travmalar kolaylıkla periprostetik femur kırıklarına neden olabilir (15).

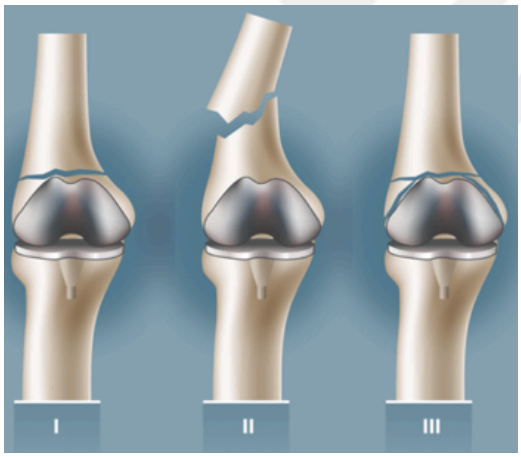
Total diz artroplastisi sonrası femur kırığı gelişimi için risk faktörleri; hastaya özgü nedenler, iyatrojenik nedenler ve protezle ilişkili nedenler olarak gruplandırılabilir. Hastaya özgü nedenler içerisinde en önemli risk faktörü osteopenidir (15, 77, 81, 84). Osteopeni için risk faktörleri de enflamatuar hastalıklar, ileri yaş, uzun süreli steroid kullanımıdır (15, 81). Hastaya özgü diğer risk faktörleri; ileri yaş, kadın cinsiyet, nörolojik hastalıklar, günlük aktivitelere erken dönme isteği, enfeksiyon varlığı, geçirilmiş revizyon cerrahisi ve metastatik hastalıklardır (77, 81, 84, 94, 95). İyatrojenik neden olarak, tartışmalı olsa da, en sık anterior kortekste oluşan "notching" (çentiklenme) gösterilmektedir (15, 77). Protezle ilgili risk faktörleri ise rotasyonel "constrained" (kısıtlayıcı) protez tasarımları, sementsiz ve posterior-stabilize komponent kullanımı, komponent malpozisyonu, komponentlerin gevşemesi, polietilen aşınmasına ikincil gelişen lokal osteolizdir (9, 15, 96-99). Biyomekanik çalışmalar anterior korteksteki 3 mm'lik çentiklenmenin femoral komponentin hemen proksimalinde yüksek stres konsantrasyonu oluşturduğunu göstermiştir (100). Ancak Ritter ve arkadaşları total diz artoplastisi uygulanmış klinik olarak çentiklenme oluşmuş ve oluşmamış hasta gruplarını karşılaştırmış, periprostetik kırık gelişimi açısından anlamlı farklılık tespit edemediklerini bildirmişlerdir. Bunun nedeninin de cerrahi sonrası gelişen osseöz remodelizasyon olabileceğini belirtmişlerdir (101). Daha nadir görülmekle birlikte diğer bir risk faktörü de navigasyon kullanımı esnasında anten görevi görmesi amacıyla oluşturulan pin delikleridir (104).

d. Sınıflandırma

Total diz artroplastisi sonrası periprostetik femur kırıkları, en çok görülen ve en çok sayıda sınıflandırma oluşturulmuş olan diz çevresi periprostetik kırık türüdür (20, 53, 82, 83, 105, 106). Sınıflandırmaların çoğu kırığın konfigürasyonu ve femoral komponentin durumunu dikkate alır. Diz

çevresi periprostetik kırıklara özgü bir sınıflandırma bulunmadığı dönemlerde Neer ve ark.'larının tanımladığı distal femur kırıkları sınıflandırmasından faydalanılmıştır (86).

Total diz artroplastisi sonrasında periprostetik femur kırıklarını değerlendiren ilk sınıflandırma Lewis-Rorabeck sınıflandırmasıdır (83). Tedaviyi belirlemede yardımcı olması ve kullanım kolaylığı açısından günümüzde bu alanda en sık kullanılan sınıflandırmadır (21, 82, 108). Lewis-Rorabeck Sınıflandırması kırık deplasmanını ve femoral komponentin stabil olup olmamasını dikkate alır. Buna göre Lewis-Rorabeck tip 1 kırıklar, deplase olmayan ve femoral komponentin stabil olduğu; tip 2 kırıklar deplase olan ve femoral komponentin stabil olduğu; tip 3 kırıklar ise kırık deplase olsun ya da olmasın femoral komponentin instabil olduğu kırıkları ifade eder (108) (Şekil 21). Yazarlar tip 1 kırıkların konservatif olarak tedavi edilmesini, tip 2 kırıklara fiksasyon uygulanmasını ve tip 3 kırıklara da revizyon artroplastisi uygulanmasını önermişlerdir (108).



Tip 1	Kırık non-deplase, komponent stabil
Tip 2	Kırık deplase, komponent stabil
Tip 3	Kırık deplase, komponent instabil

Şekil 21: Lewis-Rorabeck Sınıflandırması ("Erdil M, Polat G (ed.). Ortopedik Sınıflandırmalar ve Skorlamalar. İstanbul Tıp Kitabevleri. İstanbul, 1. bs., 2017". Telif hakkı sahibi olan İstanbul Tıp Kitabevleri'nden değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

Kim ve ark. ise tanımladıkları sınıflandırmada kemik stokunun iyi, komponentin fikse olduğu kırıkları; kırık fragman redükte edilebilirse tip 1A, redükte edilemiyorsa tip 1B olarak sınıflandırmışlardır. Buna göre yazarlar tip 1A kırıklar için konservatif tedavi, tip 1B kırıklar için ise repozisyon ve fiksasyon önermektedir (82). Yazarlar distal fragmanda kemik stokunun iyi olduğu kırıkları tip 2, kemik stokunun yeteriz olduğu kırıkları tip 3 olarak sınıflandırmışlardır. Tip 2 kırıklar için uzun stemli komponent ile revizyon, tip 3 kırıklar için revizyon artroplastisi önermişlerdir (82)

Duncan ve ark. tarafından tanımlanan tüm periprostetik kırıkları sınıflandıran AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) Üniversal Sınıflandırma Sistemi, periprostetik kırıkların tanımlanmasında ortak bir dil oluşturmayı amaçlamış ve her bir kırık tipi için tedavi önerilerinde bulunmuştur (110) (Tablo 1).

Tablo 1: Periprostetik kırıklar için AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) Üniversal Sınıflandırma Sistemi

Tip	Tanım	Tedavi Önerisi
A	Apofiz veya çıkıntı kırığı	Deplase ve işlevsel olarak önemli ise fiksasyon
B1	İmplant yatağı kırığı, implant fikse	Osteosentez
B2	İmplant yatağı kırığı, implant gevşek	Uzun stemli implant ile revizyon
B3	İmplant yatağı kırığı, implant gevşek veya kemik stoku kötü	Kompleks rekonstrüksiyon (örn. tümör protezi)
C	Kemik kırığı, implanttan uzak	İmplant mevcut değilmiş gibi tedavi
D	İki implant arasındaki kırık	Her iki implantı göz önünde bulundurarak tedavi
E	İmplant bulunan her iki kemik kırığı	Her iki implantı göz önünde bulundurarak tedavi
F	Artroplasti uygulanmış eklem komşuluğundaki yüzey değiştirme uygulanmamış kemik kırığı (örneğin yüzey değiştirme uygulanmamış patella kırığı)	Daha sonra yüzey değiştirme planlanarak öncelikle konservatif olarak tedavi edilmesi önerilir.

e. Tedavi

Tedavide amaç dizilim sağlanması, erken dönemde harekete izin veren stabil ve fonksiyonel bir diz ekleminin elde edilmesi olmalıdır (14, 111). Tedavi kırığın deplasmanına, femoral komponentin stabilitesine, kemik kalitesine, cerrahi sırasında ya da sonrasında oluşuna ve kemik defektinin durumuna göre belirlenir (83, 84, 115). Total diz artroplastisi sonrası femur kırıklarının tedavisinde erken dönemdeki çalışmalar konservatif tedavinin üstünlüğünü savunurken, son dönemde yapılan çalışmalarda cerrahi tedavi ön plana çıkmıştır (15, 112, 113).

(1). Konservatif Tedavi

Periprostetik femur kırıklarının tedavisinde konservatif tedavi kırığın deplase olmadığı, komponentin stabil olduğu veya eşlik eden hastalıklar nedeni ile cerrahi tedavinin yüksek riskli olduğu hastalarda tercih edilir. Bu özelliklere sahip kırıklarda skopi cihazı kontrolünde yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması, ekstansiyonda kilitli menteşeli breys uygulaması, yükten kurtarma ve kırık iyileşmesini takiben fizik tedavi ile eklem hareket açıklığının kazanılması hedeflenmelidir (108). Takiplerde direkt grafide kallus formasyonu görülünceye kadar tedavi sürdürülmelidir. Culp ve ark. benzer özellikteki periprostetik femur kırığı tanılı hastalarda konservatif ve cerrahi tedavi sonuçlarını karşılaştırmış; konservatif tedavi uyguladıkları grupta %43 oranında kaynamama ve yanlış kaynama bildirirken, cerrahi tedavi uygulanan grupta bu oranın %19 olduğunu bildirmiştir (116). Sisto ve ark hasta serilerinde, total diz artroplasti sonrası gelişen periprostetik femur kırıklarında cerrahi tedavinin sadece kapalı repozisyon sağlanamadığı durumda tercih edilmesi gerektiğini bildirmiştir (85).

Konservatif tedavide kırık bölgesinde görülebilecek komplikasyonlar; kaynamama, repozisyon kaybı, tespit materyaline bağlı bası yaraları ve allerjik reaksiyonlar, eklem sertliği, kompartman sendromu olarak sıralanabilir. Sistemik olarak görülebilecek en önemli komplikasyon ise pulmoner tromboembolidir (110).

2. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavide protezin stabilitesinin tedavi öncesi değerlendirilmesi son derece önemlidir. Femoral komponentin stabil olduğu durumlarda amaç kırığın stabil fiksasyonu olmalıdır (83). Kırık fiksasyonu; sabit açılı plak, kilitli plak, retrograd intramedüller femur çivisi, eksternal fiksatör ile gerçekleştirilebilir (21, 112). Kırık konfigürasyonu ve kemik kalitesinin doğru değerlendirilmesi de tedavi seçiminde önemlidir (12). Kemik kalitesi iyi ise parçalanmanın fazla olduğu kırıklarda dahi sabit açılı plak ya da kilitli plaklarla osteosentez yapılabileceği bildirilmiştir (89). Kemik kalitesinin kötü olduğu durumlarda ise çift plak uygulaması, strut greft veya sement kullanımı gerekebilir. Periprostetik femur kırıklarının tedavisinde strut greft kullanımı ile başarılı sonuçlar bildirilmiştir (114). Yumuşak doku hasarının eşlik ettiği durumlarda, enfeksiyon varlığında ya da hastanın genel durumunun definitif

cerrahiye elverişli olmadığı durumlarda eksternal fiksatör kullanılabileceği bildirilmiştir (115). Komponentin gevşek olduğu durumlarda ise revizyon artroplastisi önerilmektedir (21, 83).

Cerrahi tedavinin genel komplikasyonları; pulmoner tromboemboli, solunum sistemi problemleri, anestezi ile ilişkili komplikasyonlar ve nörovasküler yapılarda yaralanmadır (5, 14, 23, 148). Plak vida ile osteosentezin başlıca komplikasyonları; kaynamama, implant enfeksiyonu, yara yeri enfeksiyonu, repozisyon kaybı, ekstremitede kısalık olarak bildirilmiştir (39, 81, 113, 117). İntramedüller çivi ile osteosentezde bu komplikasyonlara ek olarak çivinin diz eklemine migre olması ve uygulamanın artrotomi gerektirmesi nedeniyle septik artrit ve eklem sertliği gelişme riskinin daha fazla olduğuna dikkat çekilmiştir (81, 82, 118). Revizyon artroplastisinde ise protez enfeksiyonu riskindeki artış daha ön plana geçerken, eklem sertliği, ligament dengesizliği ve patellofemoral sorunlar karşılaşılabilecek diğer komplikasyonlardır (25, 81-83).

(a). Plak Vida ile Osteosentez

Femoral komponentin stabil olduğu periprostetik femur kırıklarında plak vida ile osteosentez ile tatmin edici sonuçlar bildirilmiştir (117, 118). Plak vida ile osteosentez konvansiyonel plaklarla açık repozisyon internal fiksasyon şeklinde uygulanabileceği gibi, minimal invaziv teknikle uygulanan plak vida (MIPO) ile de sağlanabilir. Sabit açılı plaklar yerini giderek eklem çevresine uyumlu kilitli anatomik plaklara bırakmıştır. Minimal invaziv teknikle uygulanabilir olması, kırık sahasının açılmadan indirekt repozisyon teknikleri ile repozisyonun sağlanabilmesi, poliaksiyel tasarımları ile farklı açıda kilitli vidaların kullanılabilmesi, bu sayede spesifik kırık fragmanlarının fikse edilebilmesi kilitli anatomik plakların önemli avantajlarındandır (117, 118).

Minimal yumuşak doku ve periost hasarına neden olan ve nispeten düşük enfeksiyon oranları bildirilen bir kilitli plak uygulaması olan “L.I.S.S.”in (Less Invasive Stabilization System, Synthes USA, West Chester, PA) popülaritesi giderek artmakta ve başarılı sonuçlar bildirilmektedir (120, 121). Submusküler olarak uygulanan kilitli plaklar ile açık uygulanan konvansiyonel plaklar kadavra çalışmalarında karşılaştırılmış; submusküler plak uygulamasında kayda değer vasküler hasar

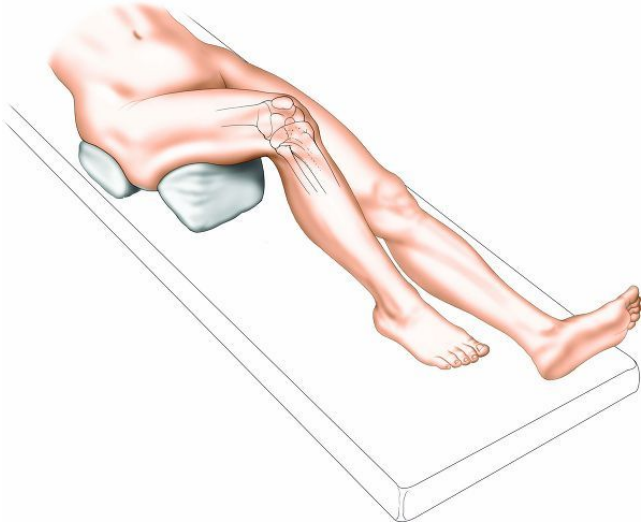
oluşmadığı, konvansiyonel plaklarda ise %65'e varan oranda vasküler yaralanmanın gerçekleştiği gösterilmiştir (122).

Basit kırıklarda direkt repozisyon ve mutlak stabilite hedeflenirken, parçalı kırıklarda köprü plaklama tekniği ile indirekt repozisyon ve göreceli stabilite tercih edilmelidir. Her iki teknikte de dizilim, uzunluk ve rotasyonun sağlanması ve yumuşak doku hasarından kaçınılması hedeflenmelidir (123). Plak uzunluğu parçalı kırıklarda kırık sahasının 3 katı, basit kırıklarda ise kırık sahasının 8-10 katı olmalıdır (14). Kırık hattının distalindeki tüm vida deliklerinin kullanılması önerilirken, kırık hattının proksimalinde en az dört kortekse geçecek şekilde vida kullanılması önerilmektedir (14). Kırık hattının çok distalde, femoral komponente çok yakın olduğu durumlarda veya posterior stabilize femoral komponent varlığında plak vida ile osteosentez teknik açıdan mümkün değildir. Bu durumda femoral komponent stabil olsa bile revizyon artroplastisi uygulanmalıdır (124). Aynı tarafta total kalça protezi ve proksimal femur çivisi bulunan hastalarda, proksimaldeki implant ve distaldaki femoral komponentin arasındaki diafiz bölgesinde artmış stres yoğunluğu bölgesi oluşur ve kırık riski artar (88, 125). Periprostetik kırığı bulunan bu hasta grubunda ikincil kırık riskini en aza indirmek için, plak vida ile osteosentez seçildiğinde plağının uzunluğu intramedüller implantın olduğu bölgenin en az yarısını kapsayacak şekilde, mümkünse femur uzunluğunda olmalıdır (81). Kırık hattının distalde olduğu olgularda kırık paternine göre uzunluğu belirlenen plak, proksimaldeki intramedüller implant ya da femoral steme ulaşmıyorsa her iki kortekside geçecek şekilde vida yerleştirilmelidir. Ancak plak proksimaldeki intramedüller implant ya da femoral steme ulaşıyorsa vidaların tek korteks gönderilmesi sonrası kablo kullanılabilir ya da bunun yerine ataçmanlı plaklar tercih edilebilir. Ancak kablo kullanımının kanlanmayı bozarak kaynamamaya neden olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır (14).

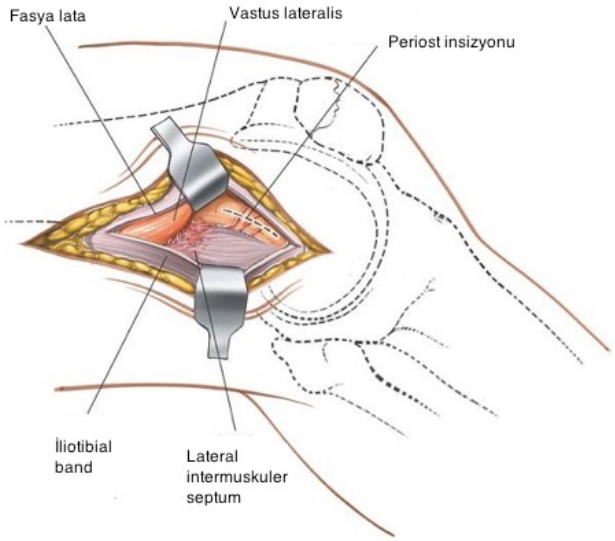
Cerrahi Teknik

Hasta supin pozisyonda radyolusen masada tüm femur skopide ön-arka ve lateral planlarda görülebilecek şekilde hazırlanır (Şekil 22). Femur kırıkları için sıklıkla lateral yaklaşım kullanılır (Şekil 23). Femur şaftı orta hatı boyunca distalde tuberositas tibiaya açılacak şekilde anteriora doğru açılandırılan insizyon yapılır. Artrotomi gerekmeyen durumlarda eklem seviyesi 1-2 cm distaline kadar insizyon yapılması yeterlidir. Tensor fasya lata insizyon hattı boyunca açılır. Vastus lateralis kası

anteriora ekarte edilir. Kapalı repozisyon ve minimal invaziv yöntem uygulanacak ise bu yaklaşımın distal 4-5 cm'lik kısmının kullanımı yeterli olacaktır (124). Kırığın kapalı veya açık repozisyonu gerçekleştirildikten sonra, geçici Kirschner telleri ile kırık fragmanlarının tespiti sağlanır. Skopi altında uzunluğun sağlandığı, anterior-posterior planda varus-valgus deplasmanının olup olmadığı, lateral planda distal fragmanın fleksiyon veya ekstansiyonda olup olmadığı kontrol edilir. Repozisyon sonrası distal femur plağı yerleştirilerek üzerindeki kılavuzlar aracılığıyla ekleme paralel gönderilen Kirschner teli ile tespit edilir. Plak proksimalinin femur diafizini lateral planda takip edip etmediği kontrol edilmelidir. Açık repozisyon ve mutlak stabilite hedeflenmiş ise proksimal tespit için kırık hattının proksimalindeki ilk delikten eksantrik gönderilen 5,0 mm'lik kortikal vida ile kompresyon yapılıp daha sonra proksimalde toplam 4-5 adet vida olacak şekilde tespit tamamlanır. Eğer minimal invaziv plaklama yöntemi tercih edilmişse proksimal tespit plak kılavuzu üzerinden sadece ilgili plak deliklerinin olduğu alanlara 1'er cm'lik cilt insizyonları yapılarak kilitli plak uygulama prensiplerine uygun olacak şekilde 4-5 adet vida ile proksimal tespit tamamlanır. Skopi cihazı ile vida boyları ve repozisyonun son kez kontrolü yapılarak geçici Kirschner telleri çekilir ve işleme son verilir.



Şekil 22: Hastanın supin pozisyonda kalça ve uyluk proksimaline yastık konularak hazırlanması (Hugh A. Thomas'ın şeklidir.) ("Hoppenfeld S (ed.). Ortopedik Cerrahi Girişimler. Şaylı U (çeviri editörü). Güneş Tıp Kitapevleri. İstanbul, 4. bs., 2012''. Telif hakkı sahibi olan Güneş Tıp Kitabevleri'nden izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)



Şekil 23: Distal femura lateral insizyon ile yaklaşım (Hugh A. Thomas'ın şeklidir.) ("Hoppenfeld S (ed.). Ortopedik Cerrahi Girişimler. Şaylı U (çeviri editörü). Güneş Tıp Kitapevleri. İstanbul, 4. bs., 2012''. Telif hakkı sahibi olan Güneş Tıp Kitabevleri'nden değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

(b). Retrograd İntramedüller Femur Çivisi ile Osteosentez

Kemik kalitesinin düşük olduğu ve çok parçalı suprakondiler femur kırıklarında ilk seçenek olarak düşünülmelidir. Güncel çalışmalarda retrograd intramedüller rijid femur çivisi uygulamasının; sabit açılı plak, kondiler vidalı plak ve eksternal fiksatör uygulamalarından kaynama ve fonksiyonel sonuçlar açısından üstün olduğunu bildiren yayınlar mevcuttur (113, 118). Ancak minimal invaziv kilitli plak uygulaması ile karşılaştırıldığında, periprostetik femur kırık sonrası retrograd intramedüller femur çivisi veya minimal invaziv teknikle uygulanan kilitli plak ile tedavi edilen gruplarda hastaların %90'nında kaynama elde edildiğini ve gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadığını bildiren çalışmalar mevcuttur (128, 129).

Retrograd intramedüller kilitli çivi açısal, rotasyonel, aksiyal stabiliteyi sağlaması ve kapalı repozisyon ile uygulanabilir bir teknik olması açısından avantajlıdır. Proksimalde ve distalde en az iki korteksi geçecek şekilde vida ile kilitlenmelidir. Kırık hattının femoral komponente yakın olduğu durumlarda, çivi diafiz ortasının proksimaline kadar uzanmalıdır. Ancak aynı tarafta uzun femoral stemli kalça artroplastisinin uygulanmış olduğu durumlarda ve posterior stabilize femoral komponent varlığında kullanılamayacağı göz önünde bulundurulmalıdır (81). Aynı taraftaki femoral komponenent

teknik olarak intramedüller çivinin yerleşimine engel olmasa bile implantların arasındaki bölgede artmış stres yoğunluğu bölgesi oluşacağından intramedüller çivi tercih edilmemesi önerilir (14).

Total diz artroplastisinde uygulandığı şekilde orta hat cilt insizyonu ve medial parapatellar artrotomi ile uygulanması önerilir. Önceki cerrahide lateral insizyon kullanılmışsa veya tibial tüberkül osteotomisi yapılmışsa ve özellikle ilk cerrahiden sonra 1 yıldan daha az bir süre geçmiş ise eski lateral insizyonu kullanılmalıdır. Bunun haricinde önceki cerrahi de lateral insizyon yapılmış olsa bile bu insizyondan 7 cm uzaklıkta medial insizyon yapılabiliyorsa medial insizyonun kullanılması önerilir. Takiplerde ek bir cerrahi girişim yapılması gerekirse en son yapılmış olan insizyon tercih edilmelidir. Nadir de olsa eşlik eden çok parçalı bir patella kırığı varsa transpatellar yaklaşım sonrası patella rekonstrüksiyonu yapılabilir (133).

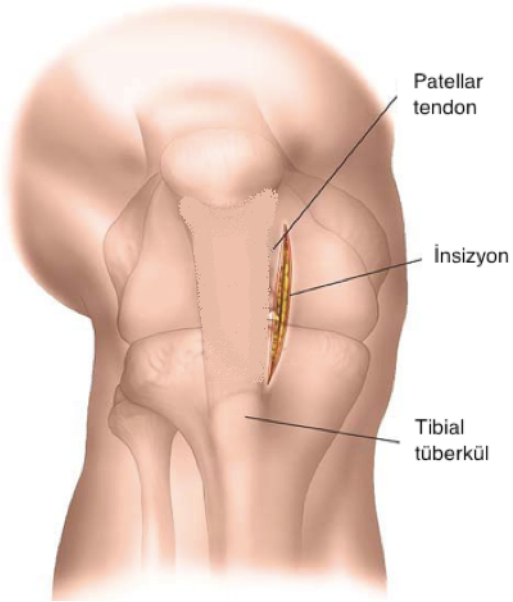
Cerrahi Teknik

II. E. 2. e. (1). (a)'da tariflenen şekilde hasta supin pozisyonda kalça altına yastık konularak, skopi cihazında ön-arka ve lateral planlarda görüntü alınabilecek şekilde hazırlanır. Diz, patella yaralanmasından kaçınmak ve gastroknemiusun gevşemesini sağlamak amacıyla 40° fleksiyonda duracak şekilde yastıklarla desteklenir.

Medial paratendinöz artrotomi yapılır (Şekil 24). İntramedüller çivi başlangıç kılavuz teli ön arka planda troklear oluğun orta hattının tam merkezinde ve lateral planda femur diafizinin orta hat çizgisi üzerinde olacak şekilde yerleştirilir. Patellar tendon koruyucu ekartör kullanılarak giriş yeri oyucusu ile femur giriş deliği açılır. Traksiyon ve diz fleksiyonu ile kırık kapalı repoze edilir. Bu manevralarla yeterli repozisyon sağlanamazsa distal blok vidaları ve femur distraktörü kullanılabilir (124).

Repozisyon sonrası ucu topuzlu kılavuz tel piriform fossanın hemen altına kadar gönderilir. Sekiz mm'lik ilk oyucu ile başlanarak 0,5 mm arttırılarak sıralı oyma işlemi yapılır. Çivinin çapı son uygulanan oyucuyla oyma esnasında oluşan kortikal çatırdama hissiyle belirlenir. Son oyucu çapının 1-1,5 mm altındaki çapta çivi kullanılabilir. Çivinin uzunluğu ise Blumensaat çizgisinin tepesi ile trokanter minörün hemen üzerinde olacak şekilde ışın geçirir bir cetvel veya eş boyda kılavuz tel ile belirlenebilir.

Seçilen uygun boydaki intramedüller çivi kılavuz tel üzerinden yerleştirilir. İntramedüller çivinin distal seviyesi lateral görüntülerde Blumensaat çizgisinin proksimalinde ve proksimal seviyesi trokanter minör seviyesinde veya üstünde olmalıdır. İntramedüller çivi vida kılavuzu üzerinden en az 2 adet kilitleme vidası ile distal tespit yapılıp skopi cihazı kontrolünde en az 2 adet kilitleme vidası ile proksimal tespit yapılır. Skopi altında son kontrol yapılarak işlem sonlandırılır (124).



Şekil 24: Retrograd femur çivisi yerleştirilmesi için kullanılan medial parapatellar insizyon (Hugh A. Thomas'ın şeklidir.) (Hugh A. Thomas'ın şeklidir.) ("Hoppenfeld S (ed.). Ortopedik Cerrahi Girişimler. Şaylı U (çeviri editörü). Güneş Tıp Kitapevleri. İstanbul, 4. bs., 2012''. Telif hakkı sahibi olan Güneş Tıp Kitabevleri'nden değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

(c). Revizyon Artroplastisi

Femoral komponentin instabil olduğu veya parçalanmanın çok olması nedeniyle güvenilir tespit yapılamayacak özellikteki femur kırıklarında revizyon total diz artroplastisi uygulaması birçok araştırmacı tarafından önerilmektedir (81, 91-94). Avantajları stabil bir diz ekleminin elde edilmesi, erken hareket ve erken yük vermeye olanak vermesidir. Ayrıca revizyon total diz artroplastisi, konservatif tedavinin ya da diğer cerrahi tedavilerin başarısız olduğu vakalarda da kurtarıcı bir yol olarak seçilebilir (14, 81, 91). Ancak bu alanda yüksek cerrahi tecrübe gerektirmesi, "constrained"

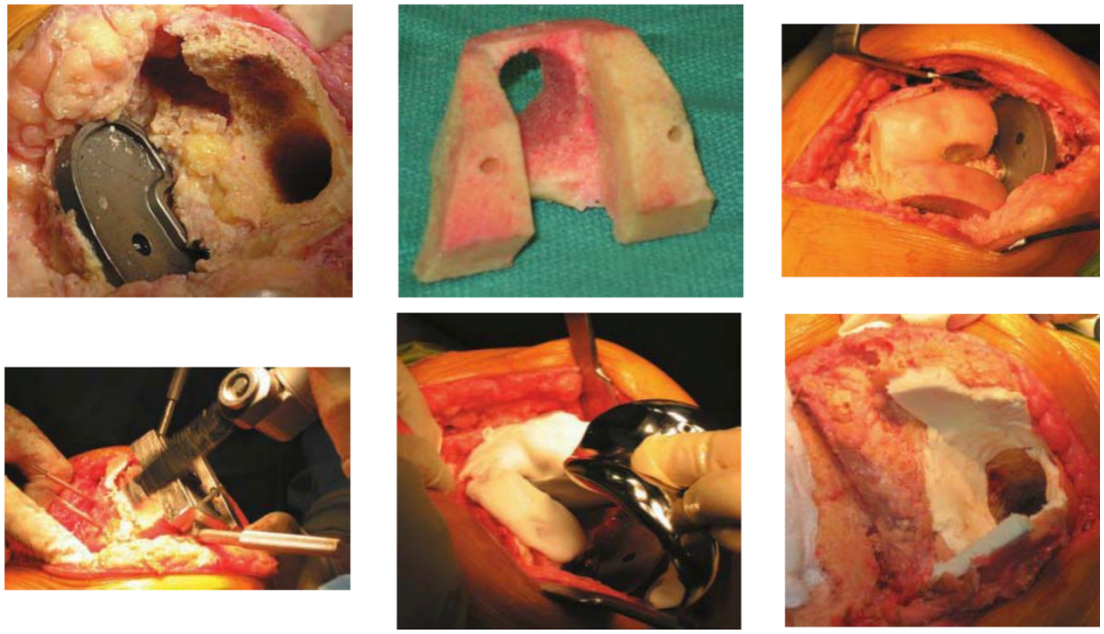
(kısıtlayıcı) protez tasarımlarının kullanımı ile uzun dönem sonuçlarındaki başarının düşük olması bu cerrahi tedavi seçeneğinin dezavantajlarıdır (15, 71).

Cerrahi teknik olarak diafiz tutunumlu uzun stemli femoral komponente ek olarak kanüle vidalar veya plaklar birlikte kullanılabilir (128). Ayrıca bu özelliklere sahip kırıklarda tedavi seçiminde hasta yaşı da tedavi seçeneğini belirleyen önemli bir faktördür. Osteoporotik yaşlı hastalarda "constrained" protez tasarımlarının sonuçları oldukça yüz güldürücüdür (71). Genç ve aktif hastalarda "constrained" protez tasarımlarının uzun dönemde sonuçları tatminkâr olmayacağından bu uygulamadan kaçınılmalı, kemik stokunun korunması ve restorasyonu ilk seçenek olmalıdır. Bu amaçla rezeksiyon artroplastisi, kırığın fiksasyonu ve kemik grefonaj ile kemik stok korunduktan sonra ikinci bir seansta implantasyon gerçekleştirilebilir (128). Bu tekniğin dezavantajı ise iki aşamalı bir cerrahi girişim olması, eklem hareket açıklığının korunamaması ve morbiditesinin yüksek olmasıdır. Diğer bir seçenek ise distal femur allogreft uygulaması ile revizyon cerrahisinin tek aşamada gerçekleştirilmesidir (Şekil 25). Kraay ve ark. distal femur allogrefti ve uzun stemli femoral komponent kullanarak tedavi edilen 7 hastanın 5'inde tatmin edici sonuçlar elde ederken, 2 hastada kaynamama bildirmişlerdir (68). Bu tekniğin erken dönemde hareket ve yük verme avantajı olduğu gibi greft rezorpsiyonu, enfeksiyon ve femoral komponentte gevşeme gibi dezavantajları da mevcuttur (51, 68, 114).

Kemik stoku ve kalitesi seçilecek tedaviyi belirlemede önemlidir. Kemik stokunun iyi olduğu durumlarda uzun stemli bir femoral komponent çoğu zaman yeterlidir. Kemik stokunun yetersiz olduğu distal periprostetik femur kırıklarında sınırlı kemik defekti, otogreft ve/veya augmentasyon materyalleriyle giderilebilir (76, 130). Revizyon cerrahisi öncesinde ya da cerrahi sırasında oluşan ciddi kemik defektlerinde ise implant spesifik komponentler, strut greftler ve tümör protezi kullanmak gerekebilir (91). Tümör protezleri ileri derecede kemik defekti olan aktivite düzeyi düşük, yaşlı hastalarda kurtarıcı bir tedavi yöntemi olarak tariflenmiştir. Keenan ve ark. yaş ortalaması 78 olan 7 distal periprostetik femur kırığı tanılı hastada tümör protezi ile başarılı sonuçlar bildirmişlerdir (131).

Cerrahi sırasında gelişen femoral metafiz kırıkları ise çoğunlukla vertikal uzanımlı ve nondeplase olduğundan konservatif olarak tedavi edilir. Ancak erken dönemde tam yük

verdirilmemelidir (81, 108). İç ve dış yan bağın yapışma yerine yakın şekilde split bir kırık gelişmiş ise, yük verme ile kırığın deplase olma riski artıracağından yük vermenin kısıtlanmasına ek olarak varus-valgus açılanmayı önlemek amacıyla dizden menteşeli breys 6-8 hafta ile kullanılabilir. Cerrahi sırasında gelişen deplase metafiz kırıklarında ise uzun stemli femoral komponente ek olarak vidanın kullanıldığı açık repozisyon internal fiksasyon uygulanmalıdır (107).



Şekil 25: Distal femur allogrefti ("Parvizi J, Rothman R, Wiesel WS (ed.). Operative Techniques in Joint Reconstruction Surgery. Wolters Kluwer Health. Philadelphia, 2016, 1st ed., 2016." Telif hakkı sahibi olan Wolters Kluwer Health'den izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

İkinci bir revizyon gerekebileceği ve sementin kırık hattına sızarak kırık iyileşmesini olumsuz etkileyebileceğinden dolayı sementsiz femoral stem tercih edilmelidir. Chen ve ark. distal periprostetik femur kırığı tanısıyla sementsiz uzun stem kullanılarak tedavi edilen 11 hastanın 10'unda başarılı sonuçlar elde edildiğini bildirmiştir (105). Diğer taraftan ileri derecede osteoliz veya osteoporoz bulunan olgularda sementli femoral stem kullanılabileceği bildirilmiştir (14).

Cerrahi Teknik

II. E. 2. e. (1). (a)'da tariflenen şekilde hasta supin pozisyonda hazırlanır. Alt ekstremitenin dış rotasyona gelmesini engellemek için kalça altına destek uygulanır. Revizyon diz artroplastisi cerrahisinde eski insizyon hattı kullanılır. Eğer birden fazla insizyon mevcut ise en lateraldeki insizyonun kullanımı tercih edilmelidir. Medial parapatellar artrotomi ile ekleme ulaşılır. Patella laterale deviye edilir. Eğer patella laterale deviye edilemiyorsa, ekstansör mekanizmada gerginlik mevcutsa quadriseps V-Y plastisi, "rektus snip" yöntemi veya tibial tüberkül osteotomisi uygulanabilir. Hipertrofik sinovya ve skar dokuları mevcut ise debride edilir. Femoral komponent, sement-protez aralığından ince osteotomlar ve gigli testeresi yardımıyla çıkarılır. Sementler temizlenir. Tibial komponentin durumu kullanılması plananan femoral komponentle uyumuna bağlıdır. Örneğin; bağ dengesi problemi nedeniyle menteşeli bir protez sistemine geçilecekse, kullanılacak revizyon sistemi tibial komponentle uyumlu değilse veya tibial komponentte gevşeme mevcut ise tibial komponente de değişim uygulanır (124).

Femura intramedüller kılavuz yerleştirilerek femoral kesi kılavuzu yerleştirilir. Femoral yüzeye uygun kesiler yapılıp kullanılacak femoral komponent ve stem boyutları belirlenir. Defekt olan bölgelere uygulanacak metal destekler belirlenir. Deneme protez komponentleri ile deneme yapıldıktan sonra; eklem seviyesinin restorasyonu, fleksiyon-ekstansiyon aralığı dengesi, bağ dengesi ve eklem stabilitesi sağlanabiliyorsa mevcut protez komponentleri yerleştirilir. Kırık tipine göre eğer ek vida tespiti gerekiyorsa uygulanabilir. Eklem restorasyonu yeniden kontrol edilir. Kanama kontrolü yapılır. Quadriseps V-Y plasti veya "rectus snip" yöntemi uygulanmışsa uygun şekilde tamir edilir. Tibial tüberkül osteotomisi yapılmış ise vida ile tespiti yapılır. Medial parapatellar artrotomi bölgesi, dren yerleştirildikten sonra sütüre edilir. Cilt, cilt altı sütürasyonu ile işlem sonlandırılır.

3. Tibia Kırıkları

a. Tanım

Total diz artroplastisi sonrası gelişen tibia kırıkları, proksimal metafiz, tibial tüberkül ve tibial komponentin distalindeki kırıkları ifade eder. Periprostetik tibia kırıkları femur kırıklarına göre daha nadirdir ve insidansının %0.7 ile %1.4 arasında olduğu bildirilmiştir (92, 125, 126). Revizyon

cerrahisinde insidansı %1.6 ile %38 arasında bildirilmiştir (92). Bu kırıklar cerrahi sırasında ya da sonrasında oluşabilir. Sıklıkla cerrahi sonrası dönemde görülmektedir (127).

b. İnsidans

(1). Cerrahi Sırasında Oluşan Kırıklar

Cerrahi sırasında oluşan periprostetik tibia kırığı insidansı primer cerrahilerde %0.07 iken revizyon cerrahilerinde ise %38 olarak bildirilmiştir (82, 127). Mayo klinik serisinde cerrahi sırasında oluşan proksimal tibia kırıklarının insidansı, primer diz cerrahisi sırasında sementsiz protez uygulamasında %0 ve revizyon cerrahisi sırasında sementsiz protez uygulamasında %3.8 olarak bildirilirken; sementli protezin tercih edildiği primer cerrahilerde %0.12, revizyon cerrahilerde %1.4 olarak bildirilmiştir (14).

(2). Cerrahi Sonrasında Oluşan Kırıklar

Cerrahi sonrasında oluşan periprostetik tibia kırık insidansı primer cerrahilerde %0.4, revizyon cerrahilerinde ise %0.9 olarak bildirilmiştir (82). Mayo klinik serisinde cerrahi sonrasında oluşan proksimal tibia kırıklarının insidansı, primer diz cerrahisi sırasında sementsiz protez uygulamasında %0.7 ve revizyon cerrahisi sırasında sementsiz protez uygulamasında %0 olarak bildirilirken; sementli protezin tercih edildiği primer cerrahilerde %0.4, revizyon cerrahilerde %1.1 olarak bildirilmiştir (14).

c. Patogenez ve Risk Faktörleri

Cerrahi sırasında oluşan tibia kırıkları çoğu zaman deneme aşamasında veya tibial komponentin yerleştirilmesi esnasında oluşur (126). Osteoporoz, cerrahın deneyim eksikliği, uzun stemli tibial komponent kullanılması, sementsiz stem kullanılması, revizyon artroplastisi, tibial tüberkül osteotomisi, retraktörlerin uygunsuz kullanımı, sklerotik tibia platosunun yetersiz hazırlığı risk faktörleridir (22, 126, 127, 129, 130-132).

Cerrahi sonrasında oluşan tibia kırıkları ise sıklıkla travma sonrası görülür. Öncesinde mevcut olan diz instabilitesi, eklem sertliği, enflamasyon, enfeksiyon, komponent gevşemesi ve dizilim kusuru risk faktörleridir (80, 126).

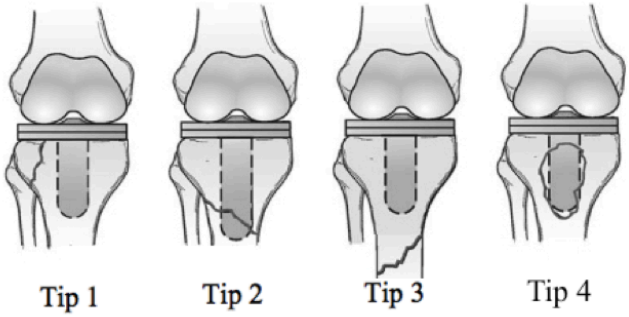
d. Sınıflandırma

Felix ve ark. 102 hastalık periprostetik tibia kırığı olan hasta serisinde, periprostetik tibia kırıklarını anatomik lokalizasyonuna, komponentin stabilitesine, kırığın oluşma zamanına göre sınıflandırmış ve bu sınıflandırma sistemi günümüzde periprostetik tibia kırıklarında en çok tercih edilen sınıflandırma olmuştur (81, 82, 127).

Felix-Mayo tip 1 kırıklar, kırık hattının plato tibiaya ulaştığı split veya depresyon şeklindeki kırıkları; tip 2 kırıklar, kırığın tibial stem komşuluğunda olduğu kırıkları; tip 3 kırıklar, kırığın tibial stemin distalinde olduğu kırıkları; tip 4 kırıklar ise kırığın tibial tüberkülü içerdiği kırıkları ifade eder (127).

Daha sonra yapılan modifikasyonla bu sınıflandırmaya A, B, C şeklinde kırık tiplerine tanımlayıcı kısaltmalar ilave edilmiştir. A, tibial komponentin stabil olduğunu; B, tibial komponentin instabil olduğunu; C ise kırığın cerrahi sırasında oluştuğunu ifade eder (127) (Şekil 26). Tip 1A kırıkların tedavisinde yükten kurtarma, breys veya sirküler alçı ile konservatif tedavi önerilmiştir. Tip 2A ve tip 3A kırıklarda tedaviyi belirleyen deplasman miktarıdır. Nondeplase veya minimal deplase kırıklarda konservatif tedavi önerilirken deplase kırıklarda kapalı repozisyon sirküler alçı veya gerekli durumlarda açık repozisyon internal fiksasyon önerilmiştir. Tip 1B, tip 2B ve tip 3B kırıklarda gevşemiş olan tibial komponentin revizyon artroplastisi ile değiştirilmesi önerilir. Tip 3B kırıklarda revizyon cerrahisinin kırık iyileşmesi tamamlandıktan sonra yapılabileceği belirtilmiştir. Stabil tip 1C, tip 2C, tip 3C kırıkların konservatif olarak tedavi edilmesi; instabil tip 1C ve instabil tip 2C kırıkların ise vida ile fiksasyonu veya grefonaj ve uzun stem ile revizyonu önerilmiştir. İnstabil tip 3C kırıkların ise kapalı repozisyon sirküler alçı veya açık repozisyon internal fiksasyon ile tedavi edilebileceği bildirilmiştir.

Felix ve ark.'larının serisinde tüm tip 4 kırıklarda tibial komponentin stabil olduğu belirtilmiş, nondeplase kırıkların diz tam ekstansiyonda breys ile takip edilmesi, deplase kırıkların açık repozisyon ve fiksasyon ile tedavi edilmesi önerilmiştir (127). Ancak bu bölgedeki yumuşak doku örtüsünün az oluşu ve beraberinde getirdiği kanlanma problemleri bu bölgeye uygulanacak cerrahi girişimlerin yüksek komplikasyon riski taşıdığı göz önünde bulundurulmalıdır (80, 126).



Tip 1	Plato tibia kırığı
Tip 2	Tibial stem komşuluğundaki kırık
Tip 3	Tibial stemin distalindeki tibia şaft kırığı
Tip 4	Tibial tüberkül kırığı
A: Tibial komponent stabil B: Tibial komponent instabil C: Ameliyat sırasında oluşan kırıklar	

Şekil 26: Felix-Mayo Sınıflandırması ("Yoon SH, Oh CW. Treatment of Peri-prosthetic fracture about total knee replacement. J Korean Fract Soc, 2011; p.206-211." CC BY-NC 3.0 lisansı, düzenleme yapılarak kullanımını mümkün kılmıştır.)

e. Tedavi

(1). Konservatif Tedavi

Periprostetik tibia kırıklarında tedavi, kırığın anatomik lokalizasyonuna ve tibial komponentin stabil olup olmamasına göre belirlenir. Periprostetik tibia kırıkları cerrahi tedavi sırasında ya da sonrasında oluşabilir. Cerrahi sırasında oluşan kırıkların çoğu plato tibiaya uzanım gösterir. Bu kırıklar, yumuşak doku hasarının sıklıkla eşlik etmemesi ve genelde kırığın nondeplase olması nedeniyle yükten kurtarma ile konservatif olarak tedavi edilir (127). Felix-Mayo tip 1 kırıklarda komponent stabil ise konservatif tedavi önerilir (127). Felix-Mayo tip 2 kırıklarda tibial komponentin stabil olduğu durumda yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması ile başarılı sonuçlar bildirilmiştir (80, 126, 127). Felix-Mayo tip 3 kırıklarda tibial komponent genellikle stabildir. Kapalı repozisyon yüksek uyluk sirküler alçı veya açık repozisyon internal fiksasyon ile benzer oranda başarılı tedavi sonuçları bildirilmiştir (80, 126, 127). En nadir görülen tip olan Felix-Mayo tip 4 kırıklarda; kırık nondeplase ise yüksek uyluk sirküler alçı tedavisi önerilmektedir (127).

Konservatif tedavide görülebilecek komplikasyonlar; kaynamama, repozisyon kaybı, tespit materyaline bağlı bası yaraları, eklem sertliği, kompartman sendromu ve tromboemboli olarak sıralanabilir (81, 126).

(2). Cerrahi Tedavi

Cerrahi sırasında daha az sıklıkla görülen deplase kırıklarda açık repozisyon ve kanselöz vida ile osteosentez yapılması önerilir. Cerrahi sonrası dönemde görülen periprostetik tibia kırıklarında ise çoğu zaman tibial komponentte gevşeme mevcuttur. Bu nedenle diafiz tutunumlu uzun stemli tibial komponent ile revizyon veya kırık fragmanların açık repozisyonu ve internal fiksasyonu önerilir (81, 82, 126). Konservatif olarak tedavi edildiği takdirde sıklıkla ağrıya ve varus deformitesine neden olabileceği bildirilmiştir (14, 127).

Tedavi seçenekleri Felix-Mayo Sınıflandırmasına göre ele alındığında; Felix-Mayo tip 1 kırıklarda tibial komponentte gevşeme ve varus dizilimi görüldüğünde tibial komponentin değiştirilmesi önerilir. Kemik grefti veya metal bloklarla augmentasyonun gerekebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (80, 124, 126, 127). Felix-Mayo tip 2 kırıklarda tibial komponentin instabil olduğu durumda uzun stemli tibial komponent ile revizyon önerilmektedir (80, 126, 127). Felix-Mayo tip 3 kırıkların fiksasyonu ile başarılı sonuçlar bildirilmiştir (80, 127). Felix-Mayo tip 4 kırıklarda ise deplasman var ise açık repozisyon ve internal fiksasyon yapılması önerilmektedir (127). Bu kırık tipinde sıklıkla kırığa neden olan osteolitik alana grefonaj uygulaması gerekebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (14, 80).

Geniş segmental kemik defektler varlığında metalik augmentler veya yapısal kemik allogreftler kullanılabilir (130) (Şekil 27). Genç hasta grubunda geniş metalik augmentasyonla birlikte büyük revizyon protezlerinin kullanımından kaçınmak için iki aşamalı tedavi planlanmalıdır. İlk aşama olarak distaldeki kırığa açık repozisyon ve plak vida ile osteosentez uygulanırken kaynama elde edildikten sonra ikinci aşamada gevşemiş olan tibial komponent değiştirilmelidir (14). Tibial komponentin stabil olduğu minimal deplase kırıklarda konservatif tedavi ilk seçenek olmalıdır. Ancak ekstansör mekanizmanın çalışmadığı durumlarda cerrahi tedavi gereklidir. Tibial tüberkülde kemik stokunun ve yumuşak doku örtüsünün az olması nedeniyle cerrahinin zor olacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Yeterli kemik stoku varlığında vida ile fiksasyon veya gergi bandı yöntemi kullanılabilir (124). Cerrahi

sonrası immobilizasyonun 12 haftayı geçmesi durumunda eklem sertliği ve disfonksiyonu gelişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (81).



Şekil 27: Metalik augment. ("Parvizi J, Rothman R, Wiesel WS (ed.). Operative Techniques in Joint Reconstruction Surgery. Wolters Kluwer Health, Philadelphia, 2016, 1st ed., 2016." Telif hakkı sahibi olan Wolters Kluwer Health'den izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

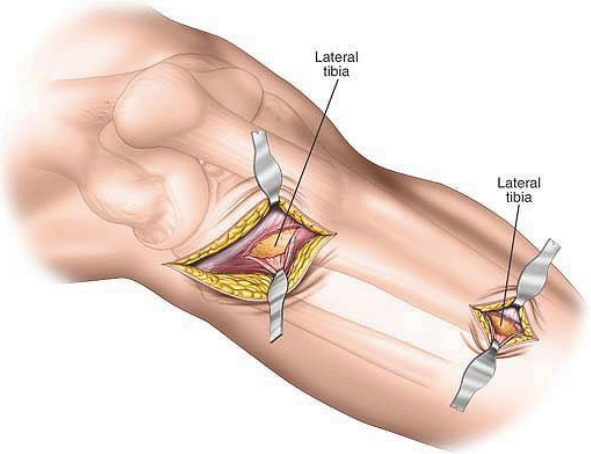
Cerrahi tedavinin genel komplikasyonları; pulmoner tromboemboli, solunum sistemi problemleri, anestezi komplikasyonları ve nörovasküler yapılarda yaralanma olarak sıralanabilir (124). Plak vida ile osteosentezin başlıca komplikasyonları; kaynamama, implant enfeksiyonu, yara yeri enfeksiyonu, damar ve sinir hasarı, repozisyon kaybı, ekstremitede kısalık olarak bildirilmiştir (81, 154). Revizyon artroplastisinde ise protez enfeksiyonu riski ön plana geçerken eklem sertliği, ligaman dengesizliği ve patellofemoral sorunlar diğer rastlanabilecek komplikasyonlardır (14, 80).

(a). Plak Vida ile Osteosentez

Cerrahi Teknik

Hasta II. E. 2. e. (1). (a)'da belirtilen şekilde supin pozisyonda radyolusen masada cerrahiye hazırlanır. Gerdy tüberkülünden başlayan açıklığı laterale bakan yaklaşık 5 cm'lik eğri insizyon yapılır (Şekil 28). Tibialis anterior kası ile tibia aralığından ilerlenir. Kırık skopi cihazı kontrolünde repoze edilip geçici Kirschner tellleri ile tespit edilir. Minimal invaziv lateral tibia plağı, kılavuzu yardımıyla submuskuler olarak mevcut insizyondan ilerletilir. Plak, kılavuzu üzerinden Kirschner telleri ile kemiğe

tespit edilir. Skopide lateral planda plağın proksimalde lateral kondilin tam ortasında ve distalde tibianın anterolateralinde olup olmadığı kontrol edilir. Tibianın rotasyonu ve dizilimi kontrol edilir. Plak kılavuzu üzerinden, distalde sadece vidaların geçeceği bölgelere 1'er cm lik insizyonlar yapılarak, kırığın prokimal ve distal fragmanlara en az 4'er adet olacak şekilde çift korteksi geçen 5,0 mm'lik kilitli vidalarla tespit sağlanır. Skopi cihazı ile kırığın repozisyonu, plak ve vida tespitinin son kontrolü yapılıp insizyon yerleri katlarına uygun şekilde sütüre edilerek işleme son verilir.



Şekil 28: Proksimal tibiaya anterolateral insizyon ile yaklaşım (Hugh A. Thomas'ın şeklidir. (''Hoppenfeld S. Ortopedik Cerrahi Girişimler. Şaylı U. 4. Baskı, İstanbul, Güneş Tıp Kitapevi, 2012". Telif hakkı sahibi olan Güneş Tıp Kitapevleri'nden izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

(b). Revizyon Artroplastisi

Cerrahi Teknik

Hasta II. E. 2. e. (1). (a)'da belirtilen şekilde supin pozisyonda hazırlanır. Alt ekstremitenin dış rotasyona gelmesini engellemek için kalça altına destek uygulanır. Revizyon diz artroplastisi cerrahisinde eski operasyon insizyonu kullanılır. Eğer birden fazla insizyon mevcutsa en lateraldeki insizyonun kullanımı tercih edilmelidir. Medial parapatellar artrotomi ile ekleme ulaşılır. Patella laterale deviye edilir. Eğer patella laterale deviye edilemiyorsa, ekstansör mekanizmada gerginlik mevcutsa quadriseps V-Y plastisi, "rectus snip" yöntemi veya tibial tüberkül osteotomisi uygulanabilir. Hipertrofik sinovya ve skar dokuları mevcut ise debride edilir. Tibial komponent sement-protez aralığından ince osteotomlar yardımıyla çıkarılır, sementler temizlenir. Femoral komponentin durumu kullanılması planlanan tibial komponentle uyumuna bağlıdır. Örneğin; bağ dengesi problemi nedeniyle

menteşeli bir protez sistemine geçilecekse, kullanılacak revizyon sistemi femoral komponentle uyumlu değilse veya femoral komponentte gevşeme mevcutsa femoral komponente de değişim uygulanır. Tibiaya intramedüller kılavuz yerleştirilerek tibial kesi kılavuzu yerleştirilir. Tibial yüzeye uygun kesiler yapılıp kullanılacak tibial komponent ve stem boyutları belirlenir. Defekt olan bölgelere uygulanacak metal destekler belirlenir. Deneme protez komponentleri ile deneme yapıldıktan sonra; eklem seviyesinin restorasyonu, fleksiyon-ekstansiyon aralığı dengesi, bağ dengesi ve eklem stabilitesi sağlanabiliyorsa mevcut protez komponentleri yerleştirilir. Kanama kontrolü yapılır. Quadriseps V-Y plastisi veya "rectus snip" yöntemi uygulanmışsa uygun şekilde tamir edilir. Tibial tüberkül osteotomisi yapılmış ise vida ile tespiti yapılır. Medial parapatellar artrotomi bölgesine dren yerleştirildikten sonra sütüre edilir. Cilt, cilt altı sütürasyonu sonrası işlem sonlandırılır.

4. Patella Kırıkları

a. Tanım

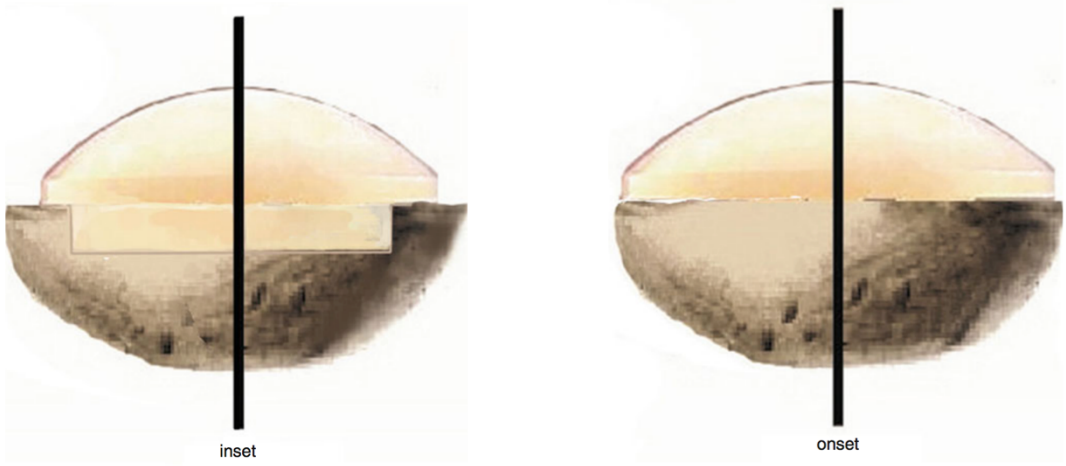
Periprostetik patella kırıkları, total diz artroplastisinde patellar yüzey değiştirme uygulansın ya da uygulanmasın gelişen patella kırığını ve bu kırığa bazen eşlik eden patellar tendon hasarını ifade eder. Patella kırığı ve/veya ekstansör mekanizma hasarı, cerrahi sırasında ya da sonrasında görülebilir (132, 133).

b. İnsidans

Total diz artroplastisi sonrası patella kırıkları nadir görülmektedir. Periprostetik patella kırıklarının insidansı %0.05 ile %21 arasında değişmekle birlikte periprostetik tibia kırıklarından daha sık, periprostetik femur kırıklarından daha nadir görülmektedir (67, 92). Patellar komponentin değiştirildiği serilerde insidansın %0.2 ile %21 aralığında olduğu ifade edilmiştir (18, 92). Patellar komponentin kullanılmadığı serilerde insidansı %0.05 olarak belirtilmiştir (18, 92). Sıklıkla cerrahi sonrası dönemde görülür. Mayo klinik serisinde primer total diz artroplastisi cerrahisi sırasında %0.02, cerrahi sonrasında %1.4; revizyon cerrahisi sırasında %0.4, cerrahi sonrasında %2.7 olarak bildirilmiştir (14). Ayrıca diğer diz çevresi periprostetik kırıklardan farklı olarak periprostetik patella kırıkları sıklıkla asemptomatiktir (15, 18, 81). Chalidis ve ark. hastaların %88.3'üne cerrahi sonrası rutin kontrollerde tanı konulduğu belirtilmiştir (107).

c. Patogenez ve Risk Faktörleri

Periprostetik patella kırıkları için risk faktörleri; hastaya ait faktörler, kullanılan implant ile ilgili faktörler ve teknik faktörler olmak üzere üç farklı başlık altında incelenebilir. Hastaya ait faktörler; obezite, aşırı diz fleksiyonu, patella kalınlığının az olması, dizilim kusuru, osteopeni ve geçirilmiş diz revizyon artroplastisidir (15, 18, 81, 134). Kullanılan implant ile ilgili faktörler; periferik peg dizaynı yerine santral ve büyük peg dizaynına sahip patellar komponent kullanılması, inset patellar komponent kullanılması, protez malpozisyonu, polietilen yüzeyin altında metalin olduğu "metal-backing" kullanımı ve sementsiz fiksasyondur (15, 18, 81, 134-139) (Şekil 29). Ayrıca patellar komponent kullanımı periprostetik patella kırığı için en sık görülen risk faktörüdür. Chalidis ve ark. periprostetik patella kırığı tanılı hastalardan oluşan 582 hastalık serilerinde sadece 5 hastada patellar komponent kullanılmadığını bildirmiştir (107). Teknik faktörler ise; asimetrik patella kesisi, patellar "maltracking" (uygun olmayan doğrultuda hareket), termal hasar, lateral gevşetme ve yağ yastıkçığının eksizyonuna bağlı olarak kan akımının bozulması, ekstansör mekanizmada dizilim kusurudur (15, 81, 134-139).



Şekil 29: "İnset" ve "onset" patellar komponent tasarımları ("Cho W (ed.). Knee Joint Arthroplasty. Springer-Verlag. Heidelberg, 1st ed., 2014". Telif hakkı sahibi olan Springer-Verlag Publishing Company'den izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

d. Sınıflandırma

Periprostetik patella kırıkların sınıflandırmasında ilk olarak Goldberg ve ark.'larının tanımlamış oldukları sınıflandırma sistemi uzun süre kullanılmıştır (141). Goldberg ve ark. kırığın konfigürasyonu, patellar komponentin stabil olup olmayışı ve ekstansör mekanizmanın bütünlüğünün korunup korunmamasına göre periprostetik patella kırıklarını 4 farklı ana kategoride sınıflandırmıştır.

Goldberg tip 1 kırıklar, patellanın periferinde yer alan ve patellar komponentin ve ekstansör mekanizmanın etkilenmediği kırıkları; tip 2 kırıklar, patella ile birlikte patellar komponent ve ekstansör mekanizmanın etkilendiği kırıkları; tip 3A kırıklar, patella alt pol kırığına patellar tendon rüptürünün eşlik ettiği kırıkları; tip 3B kırıklar, patellar tendon rüptürü olmaksızın patella alt pol kırıklarını; tip 4 kırıklar ise herhangi bir kırık tipine çıkığın da eşlik ettiği kırıklı-çıkıkları ifade eder (141).

Goldberg sınıflandırması periprostetik kırıkların sınıflandırılmasında bir dönem yaygın olarak kullanılsa da kemik stokunu dikkate almaması ve tedaviyi yönlendirmeye yeterince yardımcı olmaması nedeniyle yeni bir sınıflandırma ihtiyacı doğmuştur. Ortiguera ve Berry periprostetik patella kırığı olan 78 hastalık serilerinde kırıkları; patellar komponentin stabilitesi, ekstansör mekanizmanın bütünlüğü ve kemik stokuna göre sınıflandırmış ve tedavi önerilerinde bulunmuşlardır (142). Buna göre tip 1 ve tip 2 kırıkları patellar komponentin stabil olduğu kırıklar olarak tanımlamışlardır. Tip 1 kırıklarda ekstansör mekanizma sağlam iken tip 2 kırıklarda ekstansör mekanizma bütünlüğü bozulmuştur. Yazarlar tip 1 kırıklar için konservatif tedavi önerirken, tip 2 kırıklar için konservatif tedavi ya da cerrahi olarak ekstansör mekanizmanın tamir veya rekonstrüksiyonunu önermişlerdir. Tip 3 kırıkları ise patellar komponentin instabil olduğu kırıklar olarak tanımlamışlardır. Tip 3 kırıkları eğer kemik stoku iyi ise tip 3a, kemik stoku kötü ise tip 3b olmak üzere iki alt gruba ayırmışlardır. Tip 3a kırıklar için fiksasyon ve patellar komponent revizyonu önerilirken, tip 3b kırıklar için patellar komponentin çıkarılması ve patelloplasti veya patellektomi önerilmiştir. Yazarlar tip 3 kırıklarda cerrahi tedavinin ön koşulu olarak hastanın yeterince semptomatik olması gerektiğini ifade etmiş, tedavi seçiminde hastanın tercihinin ön planda tutulması gerektiğini belirtmişlerdir (142) (Tablo 2).

Tablo 2: Ortiguera ve Berry Periprostetik Patella Kırıkları Sınıflandırması ve tedavi önerileri

Tip	Özellik	Tedavi Önerisi
Tip 1	Komponent ve ekstansör mekanizma sağlam	Konservatif tedavi
Tip 2	Komponent gevşemiş veya stabil, ekstansör mekanizma hasarlı	Ekstansör mekanizmanın tamiri ile total veya parsiyel patellektomi veya ARİF
Tip 3a	Komponent gevşemiş, kemik stoku iyi, ekstansör mekanizma sağlam	Hasta semptomatik ise patelloplasti ve komponent revizyonu
Tip 3b	Komponent gevşemiş, kemik stoku kötü, ekstansör mekanizma sağlam	Patellar komponentin çıkarılması, patelloplasti veya patellektomi

e. Tedavi

(1). Konservatif Tedavi

Periprostetik patella kırıklarının tedavisi tartışmalı bir konudur (107, 132, 145). Bazı hastaların kırığın farkında olmaması nedeni ile tedavisiz de iyileşebildiği bildirilmiştir (81, 141, 142). Tedavide amaç işlevsel bir ekstansör mekanizmanın elde edilmesi olmalıdır (18). Patellar komponentin stabil olduğu ve ekstansör mekanizmanın sağlam olduğu kırığı ifade eden Ortiguera ve Berry tip 1 kırıkların konservatif olarak tedavi edilmesi önerilmiştir (142). Patellar komponentin stabil olduğu, ekstansör mekanizmanın bütünlüğünün bozulduğu Ortiguera ve Berry tip 2 kırıklarda konservatif ve cerrahi tedavilerde benzer sonuçlar bildirilmiştir (107, 164). Dennis ekstansiyonda kilitli diz breys ile başarılı sonuçlar elde edildiğini ifade etmiştir (81).

Konservatif tedavide görülebilecek komplikasyonlar; kaynamama, repozisyon kaybı, tespit materyaline bağlı bası yaraları, eklem sertliği, kompartman sendromu ve pulmoner tromboemboli olarak sıralabilir (164).

(2). Cerrahi Tedavi

Ortiguera ve Berry tip 3 kırıkların, çoğunlukla instabil olan patellar komponent ve eşlik edebilen ekstansör mekanizmanın çalışmaması nedeni ile cerrahi olarak tedavi edilmesi önerilmiştir (142). Bu kırıkların tedavisinde açık repozisyon ve internal fiksasyona ek olarak patellar komponentin revizyonu gerçekleştirilir. Ayrıca patellar “maltracking”in nedeni femoral veya tibial komponent dizilim kusuru

ise bu komponentlerin de değiştirilmesi gerekebileceği Figgie ve ark. tarafından bildirilmiştir (137). Parsiyel patellektomi ve patella rezeksiyon artroplastisi seçilebilecek diğer cerrahi tedavilerdir (143). Total patellektomi ekstansör mekanizmanın kaldıraç kolu uzunluğunu azaltıp kuadriseps kasının oluşturduğu momentte azalmaya neden olacağından öncelikli tercih edilecek tedavi olmaması gerektiği bildirilmiştir (142-144). Periprostetik patella kırıklı çıkığını tarifleyen Goldberg tip 4 kırıkların ideal tedavisi konusunda ise literatürde fikir birliği yoktur (14, 107, 132, 164). Genel yaklaşım patellar komponent stabil ve ekstansör mekanizma sağlam ise, kapalı repozisyon sonrası konservatif tedavi uygulanabileceği; patellar komponentin instabil olduğu, ekstansör mekanizmanın bütünlüğünün bozulduğu, femoral ve tibial komponentlerde dizilim ve rotasyon kusuru olan olgularda cerrahi tedavinin uygulanabileceği yönündedir (81, 136, 145, 148). Zayıf yumuşak doku örtüsü nedeniyle periprostetik patella kırıkları sıklıkla açık kırıklardır (14, 18). Periprostetik patella kırığını takiben gelişen enfekte total diz protezinin klinik olarak tedavisi oldukça zordur ve bu nedenle enfeksiyon gelişmemesi için erken dönemde dikkatli davranılmalıdır. Bu konuda iki farklı görüş mevcuttur. İlk görüşe göre açık kırığı takiben diz eklemi enfekte kabul edilir ve iki aşamalı cerrahi uygulanmalıdır. İlk aşamada implantlar çıkarılır, antibiyotikli “spacer” yerleştirilmesi ve patellaya osteosentez uygulanır. Kırık iyileşmesini takiben ikinci aşamada revizyon artroplastisi uygulanır. İkinci görüşe göre ise açık kırığı takiben debridman ve irrigasyon yeterlidir. Debridman sonrası aynı seansta patellaya osteosentez uygulanabilir (14). Her iki görüşte belirtilen tedavilerin etkinliğinin karşılaştırılması için henüz yeterli düzeyde çalışma bulunmamaktadır.

Cerrahi tedavinin mortalite ile doğrudan ilişkili komplikasyonları solunum sistemi problemleri, anestezi komplikasyonları ve nörovasküler yapılarda yaralanma olarak sıralanabilir (145, 164). Patella kırığının cerrahi tedavisine özgü komplikasyonlar olarak; enfeksiyon, serklaj tellerinin kopması, fiksasyon kaybı, kaynama gecikmesi ve kaynamama, avasküler nekroz, malunion, implant iritasyonu, patellar instabilite ve eklem sertliği bildirilmiştir (14, 107, 132, 143).

(a). Gergi Bandı Yöntemi ile Osteosentez

Gergi bandı yöntemi ile osteosentez ile iki parçalı kırıklarda başarılı tedavi sonuçları bildirilmiştir (132, 142).

Cerrahi Teknik

Hasta II. E. 2. e. (1). (a)'da tariflenen şekilde kalça altına yastık konularak supin pozisyonda hazırlanır. Eski orta hat insizyonu kullanılır. Cilt, cilt altı geçilip patellaya ulaşılır. Kırık repoze edilip patella repozisyon forsepsi ile repoze halde tutulur. Hasar görmemiş retinakulumlardan palpasyonla eklem bölgesinin anatomik repozisyonunun sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilir. Eğer sağlanmışsa patella üst polden alt pole doğru 2 adet Kirschner teli paralel şekilde gönderilip bu tellerin çevresinde sekiz şekli olacak şekilde serklaj teli ile tespit yapılır. Skopi cihazı ile repozisyon ve Kirschner telleri kontrol edilir. Kirschner tellerinin uçları bükülerek kesilir. Hasarlanmış retinakulum sütüre edilir. Kanama kontrolü yapılıp cilt, cilt altı sütürasyon yapılarak işlem sonlandırılır (124).

(b). Ekstansör Mekanizma Tamiri

Bu tedavi yöntemi kemik tespiti yapılamayacak kadar küçük fragmanlı patella üst pol ve alt pol kırıklarında tercih edilir. Tamir sütür ile yapılabileceği gibi "anchor" kullanılarak da yapılabilir. Anchor ile tamir biyomekanik olarak sütür ile tamirden daha üstün olmakla birlikte her iki yönteminde ekstansör mekanizmanın bütünlüğünün korunmasında yetersiz olabilmektedir. Alternatif olarak yumuşak doku allogreftleri ile rekonstrüksiyon gerçekleştirilebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Cerrahi Teknik

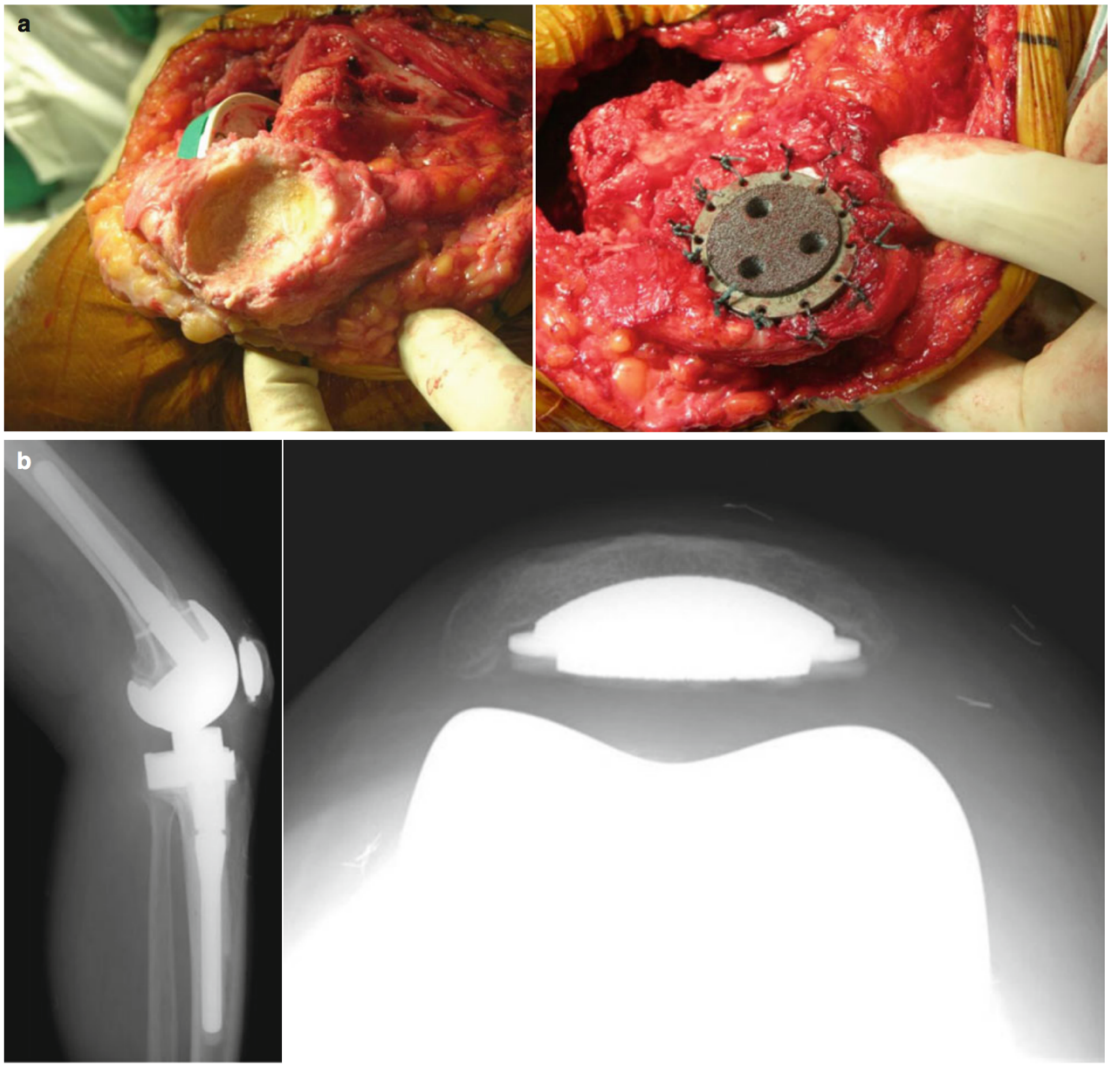
Daha önce II. E. 2. e. (1). (a)'da tariflenen şekilde hasta supin pozisyonda hazırlanır. Alt ekstremitenin dış rotasyona gelmesini engellemek için kalça altına destek uygulanır. İlk cerrahide kullanılmış olan orta hat insizyonu kullanılır. Cilt, cilt altı geçilip patella, patellar tendon ve kuadriseps tendonuna ulaşılır. No: 5 emilemeyen sütürler kullanılarak eğer kırık üst polde ise quadriseps tendonuna, alt polde ise patellar tendona dikişler geçirilip patellaya açılan kemik tüneller ile tespit edilerek ekstansör mekanizma tamiri yapılır (142).

(c). Revizyon Artroplastisi

Periprostetik patella kırıklarında patellar komponentin instabil olduğu ve hastanın yakınmalarının ileri düzeyde olduğu durumlarda sıklıkla revizyon cerrahisi gerektiği bildirilmiştir (107, 142). Kemik stoku çoğu zaman tek aşamada patellar komponentin revizyonu için yeterli olmadığından ve sementli protez kullanıldığında, sementin kırık hattına sızarak kırık iyileşmesini olumsuz etkileyebildiğinden cerrahinin iki aşamalı olarak planlanması gerektiği bildirilmiştir (14, 107). İlk aşamada gevşek komponentin çıkarılmasını takiben gergi bandı yöntemi ve/veya vida ile fiksasyon sağlanıp kırık iyileşmesini takiben ikinci aşamada patellar komponent yerleştirilmesi önerilmiştir (14). Ancak sementli patellar komponentin güvenilir şekilde yerleştirilebilmesi için patella kalınlığının en az 1 cm olması gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır (15). Patella kalınlığının 1 cm'in altında olduğu durumlarda sütür tekniği ile uygulanan trabeküler-metal patellar komponent kullanımı tercih edilebilir (Şekil 30). Diğer taraftan periprostetik patella kırığının nedeni femoral ya da tibial komponentin dizilim kusuru ise patellanın fiksasyonuna ek olarak femoral ya da tibial komponent revizyonu gerekli olabilir (137). Aksi taktirde dizilim kusuru olan femoral ve tibial komponent nedeni ile artmış olan kompresif güçler kırık iyileşmesini olumsuz etkileyebilir (47, 81).

Cerrahi Teknik

Hasta II. E. 2. e. (1). (a)'da belirtilen şekilde kalça altına yastık konularak supin pozisyonda hazırlanır. İlk cerrahide kullanılmış olan orta hat insizyonu kullanılır. Cilt, cilt altı geçilip patellaya ulaşılır. Kırık hattından patellar komponent çıkarılır. Sementler temizlenir. Daha önce II.E.4.e.(2)'de belirtilen adımlarla gergi bandı yöntemi ile ya da kanüle vida ile kırık tespiti sağlanarak birinci aşama cerrahi tedavi sonlandırılır. Patellada kaynama elde edildikten sonra ikinci aşamada cerrahi tedavide yeniden eski orta hat insizyonu kullanılarak medial parapatellar artrotomi ile ekleme ulaşılır. Kullanılacak patellar komponent için uygun oyma işlemi yapılıp komponent sementli olarak yerleştirilir. Artrotomi sütüre edilerek cilt, cilt altı sütürasyonunu takiben işlem sonlandırılır (14, 124).



Şekil 30: Trabeküler metal patellar komponent kullanımı ile patellar yüzey değiştirme. a. Cerrahi uygulamayı gösteren fotoğraf. b. Direkt grafide görüntüsü ("Cho W (ed.). Knee Joint Arthroplasty. Springer-Verlag. Heidelberg, 1st ed., 2014". Telif hakkı sahibi olan Springer-Verlag Publishing Company'den değişiklik de yapılmak üzere izin alınarak bu tez için kullanılmıştır.)

III. AMAÇLAR

Total diz artroplastisinin yaygınlaşmasına ve ortalama yaşam sürelerinin artmasına bağlı olarak diz çevresi periprostetik kırık insidansı giderek artmaktadır. Güncel literatürde diz çevresi periprostetik kırıkların tedavisinde farklı tedavilerin uygulandığı çok sayıda olgu serileri bildirilmiş ve oldukça farklı çıkarımlar yapılmıştır.

Bilinen uluslararası literatürde tedavi yöntemleri incelendiğinde kaynama, dizilimin sağlanması ve mümkün olan en yüksek düzeyde eklem fonksiyonlarının kazanılmasına öncelik verildiği tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, kliniğimizde diz çevresi periprostetik kırık tanısı ile konservatif veya farklı cerrahi yöntemlerle tedavi edilen hastaların kısa ve orta dönem tedavi sonuçlarını retrospektif olarak değerlendirirken aynı zamanda bu tedavi yöntemlerinin mortalite üzerine etkileri de incelenmiş, tedavi tercihinde önceliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

IV. HASTALAR VE YÖNTEM

İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı'nda; Şubat 1992- Mayıs 2016 tarihleri arasında diz çevresi periprostetik kırık tanısı ile konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen hastalar retrospektif olarak incelendi. Hastaların belirlenmesi sırasında İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı elektronik kayıt sistemi ve dosya arşivi kullanıldı. Arşivin kullanılabilmesi ve çalışmanın yapılabilmesi için kürsü kurulu onayı alındı.

"Diz, femur, tibia, patella, periprostetik, kırık" anahtar sözcükleri kullanılarak periprostetik kırık tanısı ile konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen hastalar tespit edildi. Postop erken dönemde ex olan hastalar ile kırık sonrası en az 6 ay klinik takibi olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilebilmek için gonartroz tanısı olup total diz artroplastisi cerrahisi sırasında ya da sonrasında femur, tibia ve patellada kırık gelişmesi koşulu arandı. Tümör protezi uygulanmış olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Patellar komponent kullanılmamış hastalardaki patella kırıkları da periprostetik kırık olarak kabul edilerek bu hastalar da çalışmaya dahil edildi. Verilerin yeterli olduğu tespit edildikten sonra çalışmaya dahil edilen hastaların demografik verileri, radyolojik tetkikleri, fizik muayene bulguları retrospektif olarak incelendi. Fonksiyonel değerlendirme verileri hastalar muayene edilerek elde edildi. Tüm veriler tedavi öncesi ve son kontrol olarak dökümante edildi. Radyolojik ölçümler, tedavi sonrası ilk gün elde edilen grafiler ile son kontrolde elde edilen grafiler kullanılarak yapıldı. Total diz artroplasti cerrahisi ile kırık gelişimi arasındaki süre, sement varlığı, travma öyküsü olup olmaması kaydedildi. Diz eklemi anteroposterior ve lateral direkt grafilerde kaynama, her iki alt ekstremite ortoröntgenografilerde dizilim, klinik muayenede eklem hareket açıklıkları ve enfeksiyon varlığı değerlendirildi. Fonksiyonel değerlendirme açısından KS (Knee Society) Skoru, HSS (Hospital for Special Surgery) Skoru, Oxford Diz Skoru kullanıldı. Demografik veri olarak; ad, soyad, cinsiyet ve kırık geliştiği dönemdeki yaş kullanıldı.

Periprostetik femur kırığı tanılı hastalar için klinik değerlendirme parametreleri olarak; kırık öncesinde travma öyküsü olup olmaması, kaynama süresi, kaynamama, enfeksiyon gelişimi, mLDFA (mekanik lateral distal femoral açı) ve aPDFA (anatomik posterior distal femoral açı) ölçümleri, KS

Skoru, HSS Skoru, Oxford Diz Skoru kullanıldı. Periprostetik tibia kırığı tanılı hastalar için klinik değerlendirme parametreleri olarak; kırık öncesinde travma öyküsü olup olmaması, kaynama süresi, kaynamama, enfeksiyon gelişimi, aMPTA (anatomik medial proksimal tibial açı) ve aPPTA (anatomik posterior proksimal tibial açı) ölçümleri, KS Skoru, HSS Skoru, Oxford Diz Skoru kullanıldı.Periprostetik patella kırığı tanılı hastalar için klinik değerlendirme parametreleri olarak; kırık öncesinde travma öyküsü olup olmaması, kaynama süresi, kaynamama, enfeksiyon gelişimi, KS Skoru, HSS Skoru, Oxford Diz Skoru kullanıldı.

Literatür olarak İngilizce literatürden faydalanıldı. Literatür taraması; Pubmed®, Embase™, Google Scholar™ ve Researchgate.net™ kullanılarak yapıldı. Literatür taramasında anathar kelimeler olarak; 'periprosthetic fracture(s), 'femur', 'tibia', 'patella', 'complication(s)', 'failure(s)', 'risk(s)', 'prevalence', 'incidence', 'mortality', 'survival', 'analysis', 'Kaplan-Meier', 'morbidty', 'Charlson Comorbodity Index', 'epidemiology', 'classification(s)', 'Lewis-Rorabeck', 'Mayo', 'Felix', 'Ortiguera-Berry' kelimeleri kullanıldı.

Tanımlayıcı istatistiksel metodlar (ortalama, standart sapma) ile niceliksel verilerin karşılaştırılmasında; Student's t-test ve paired sample t testleri kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen gruplarda 3 grubun ortalamaları arasındaki farklılık Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. Bağımlı değişkenlerin tekrarlanan ölçümlerinin anlamlılığının sınanmasında "Tekrarlanan ölçümler için ANOVA" yöntemi kullanıldı. Mortalite oranlarını en hassas şekilde belirleyebilmek için Kaplan-Meier sağ kalım çözümlemesi yöntemi kullanıldı. Mortalite oranlarının kırığın lokalizasyonu ve tedavilere göre karşılaştırılmasında "log-rank" (Mantel-Cox) testten faydalanıldı. Travma varlığı ve cinsiyet gibi faktörlerin mortalite üzerine etkileri "Cox regresyon modeli" kullanılarak değerlendirildi. Bu faktörlerin saptanan etkisinin büyüklüğü "hazard ratio" ile değerlendirildi. Sonuçlar %95'lik güven aralığında $p<0.05$ olacak şekilde incelendi. Verilerin analizi ve arşivlenmesinde "MedCalc®" istatistiksel yazılımı kullanıldı. (Version 17.9.7, MedCalc® Software bvba, Ostend, Belgium). İstatistiksel değerlendirme tarafımızca yapılıp, istatistik uzmanı tarafından olası hatalar açısından kontrolü sağlandı.

V. BULGULAR

A. TEDAVİ TÜRLERİ, TAKİP ve REHABİLİTASYON

Tüm hastalar tedavi sonrası ilk gün, 3. hafta, 6. hafta, 3. ay, 6. ay ve 1. yıllarda klinik ve radyolojik olarak değerlendirildi. Hastaların son kontrollerinde patolojik hareket, palpasyonla ağrı olup olmaması, diz eklem hareket açıklıkları, kuadriseps kas güçleri kaydedildi.

1. Femur Kırıkları

a. Konservatif Tedavi

Hastalara kırık sonrası acil servise başvurduğu andan itibaren derin ven trombozu profilaksisi açısından antiembolik çorap giydirildi ve 4000 iu (0.4 ml) / gün dozda düşük molekül ağırlıklı heparin uygulandı.

Yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması ile tedavi edilen 6 hastadan 2'sine şişliğin fazla olması nedeni ile hastalara yüksek uyluk atel ile 2 gün elevasyon, elastik bandaj ve buz tatbiki uygulamasının ardından yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması yapıldı. Dört hastaya ise aynı gün yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması yapıldı. Bir hasta ise yüksek uyluk immobilizasyon ortezi ile takip edildi. Hastalara emboli profilaksisi için 6 hafta boyunca Coraspin 100 mg 1x1 reçete edildi. Hastaların 3 ay süre ile tam yük vermelerine izin verilmedi. Altıncı hafta sonunda hastalar klinik olarak muayene edilip direkt grafileri değerlendirildi. Üçüncü ayın sonunda koltuk değneklerinin bırakılması sağlandı. Hastalar 6. ay ve 1. yılda klinik ve radyolojik olarak değerlendirildi.

b. Cerrahi Tedavi

On iki hasta genel anestezi altında, 17 hasta spinal-epidural anestezi altında supin pozisyonda hazırlandı. Opere edilecek ekstremitenin nötral pozisyonda kalmasını sağlayacak şekilde aynı taraf kalça altına yastık konuldu. Cerrahi sonrası aynı gün anteroposterior ve lateral direkt grafiler ile dizilim kontrol edilmişti. Minimal invaziv plak vida ile tedavi edilen hastalar haricinde diğer tüm hastalarda cerrahi sahasına bir adet dren yerleştirildi ve 48 saatlik profilaktik antibiyoterapi (Sefazolin 56 mg/kg/gün) uygulandı. Yedi hastanın dreni 2. gün alınırken, retrograd çivi ile osteosentez yapılan 1

hastada drenden gelen olması nedeni ile dren 3. gün alındı. Bu hastada 3. gün de antibiyotik profilaksisine devam edildi.

Hastalara kırık sonrası acil servise başvurduğu andan itibaren derin ven trombozu profilaksisi açısından antiembolik çorap giydirildi ve 4000 iu (0.4 ml) / gün dozda düşük molekül ağırlıklı heparin uygulandı. Derin ven trombozu profilaksisine cerrahi sonrası 3 hafta süreyle devam edildi.

Hastalar cerrahi sonrası 1. gün yatak kenarına oturtulup, 2. gün drenin alınmasını takiben taban temasına izin verir şekilde mobilize edildi. Cerrahi sonrası 2. gün tolere edebilen hastaların aktif diz fleksiyon, ekstansiyon egzersizleri, kuadriseps güçlendirme; tolere edemeyen hastalara pasif diz fleksiyon, ekstansiyon egzersizleri, kuadriseps güçlendirme egzersizleri başlandı. Hastalar ikinci ve 6. hafta sonunda klinik olarak muayene edilip direkt grafileri değerlendirildi. Hastalar üçüncü ayın sonunda koltuk değneklerinin bırakılması sağlanıp, 6. ay ve 1. yılda klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmek üzere kontrole çağırıldılar.

2. Tibia Kırıkları

a. Konservatif Tedavi

Hastalara kırık sonrası acil servise başvurduğu andan itibaren derin ven trombozu profilaksisi açısından antiembolik çorap giydirildi ve 4000 iu (0.4 ml) / gün dozda düşük molekül ağırlıklı heparin uygulandı.

İki hastaya kapalı repozisyon sonrası yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması yapıldı. Bir hasta breys ile takip edilirken perop kırık gelişen 1 hasta ise 8 hafta süre ile yükten kurtarma planlanarak takip edildi. Konservatif olarak tedavi edilen diğer hastaların da 8 hafta süre ile tam yük vermelerine izin verilmedi. Hastalara emboli profilaksisi için 8 hafta boyunca Coraspin 100 mg 1x1 reçete edildi. Altıncı haftanın sonunda hastalar, klinik olarak muayene edilip direkt grafileri ile değerlendirildi. On ikinci haftanın sonunda koltuk değneklerinin bırakılması sağlandı. Hastalar 6. ay ve 1. yılda klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmek üzere kontrole çağırıldı.

b. Cerrahi Tedavi

Üç hasta genel anestezi altında, 1 hasta spinal-epidural anestezi altında supin pozisyonda opere edildi. Cerrahi sonrası aynı gün anteroposterior ve lateral direkt grafiler ile dizilim kontrol edildi. Bir hastaya minimal invaziv plak vida ile osteosentez, 1 hasta ya revizyon artroplastisi, 1 hastaya titanyum elastik çivi ile osteosentez, total diz artroplasti cerrahisi sırasında tibial komponente ulaşan kırık gelişen 1 hastaya da vida ile osteosentez uygulandı. Cerrahilerin tamamında 1 adet dren kullanıldı ve drenler 2. gün alındı. Tüm hastalara 48 saatlik profilaktik antibiyoterapi (Sefazolin 56 mg/kg/gün) uygulandı.

Üç hastaya kırık sonrası acil servise başvurduğu andan itibaren derin ven trombozu profilaksisi açısından antiembolik çorap giydirildi ve 4000 iu (0.4 ml) / gün dozda düşük molekül ağırlıklı heparin uygulandı. Derin ven trombozu profilaksisine cerrahi sonrası 3 hafta süreyle devam edildİ. Hemofili A tanılı hastaya ise acil serviste 2000 ünite faktör 8 replasmanı yapıldı. Cerrahi sonrası 5 gün 3x1000 ünite faktör 8 replasmanı yapılıp, 6. günden itibaren hastanın rutin olarak 3 günde 1 kez uyguladığı faktör 8 replasmanı protokolü uygulandı.

Hastalar cerrahi sonrası 1. gün yatak kenarına oturtulup 2. gün drenin alınmasını takiben taban temasına izin verir şekilde mobilize edildi. Cerrahi sonrası 2. gün, tolere edebilen hastaların aktif diz fleksiyon, ekstansiyon egzersizleri, kuadriseps güçlendirme; tolere edemeyen hastalara pasif diz fleksiyon, ekstansiyon egzersizleri, kuadriseps güçlendirme egzersizlerinin başlandı. İkinci ve 6. hafta sonunda hastalar klinik olarak muayene edilip direkt grafileri değerlendirildi. Üçüncü ayın sonunda koltuk değneklerinin bırakılması sağlandı. Hastalar 6. ay ve 1. yılda klinik ve radyolojik olarak değerlendirildi.

3. Patella Kırıkları

a. Konservatif Tedavi

Hastalara kırık sonrası acil servise başvurduğu andan itibaren derin ven trombozu profilaksisi açısından antiembolik çorap giydirildi ve 4000 iu (0.4 ml) / gün dozda düşük molekül ağırlıklı heparin uygulandı.

Bir hastaya kapalı repozisyon sonrası yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması yapılırken, 1 hasta ise breys uygulaması ile tedavi edildi. Her iki hastanın 8 hafta süre ile tam yük vermelerine izin verilmedi. Hastalara emboli profilaksisi için 8 hafta boyunca Coraspin 100 mg 1x1 reçete edildi. İkinci ve 6. hafta sonunda hastalar klinik olarak muayene edilip direkt grafileri değerlendirildi. On ikinci haftanın sonunda koltuk değneklerinin bırakılması sağlanıp, hastalar 6. ay ve 1. yılda klinik ve radyolojik olarak değerlendirildi.

b. Cerrahi Tedavi

Bir hasta genel anestezi altında, 2 hasta spinal-epidural anestezi altında supin pozisyonda opere edildi. Cerrahi sonrası aynı gün anteroposterior ve lateral direkt grafiler ile dizilim kontrol edildi. Gergi bandı yöntemi ile osteosentez yapılan 1 hasta hariç diğer iki hastaya için 1'er adet dren kullanıldı. Kablo ile patellar tendon rekonstrüksiyonu ve revizyon artroplastisi ile tedavi edilen hastada drenden gelen olması nedeni ile dren postop 4. gün alınırken gergi bandı yöntemi ile osteosentez yapılan diğer hastada dren postop 2. gün alındı. Direnler alınıncaya dek tüm hastalara profilaktik antibiyoterapi (Sefazolin 56 mg/kg/gün) uygulandı.

Hastalara kırık sonrası acil servise başvurduğu andan itibaren derin ven trombozu profilaksisi açısından antiembolik çorap giydirildi ve 4000 iu (0.4 ml) / gün dozda düşük molekül ağırlıklı heparin uygulandı. Derin ven trombozu profilaksisine cerrahi sonrası 3 hafta süreyle devam edildi.

Hastalar cerrahi sonrası 1. gün yatak kenarına oturtulup 2. gün drenin alınmasını takiben taban temasına izin verir şekilde dizden menteşeli açı ayarlı breys ile mobilize edildi. Cerrahi sonrası 2. gün, tolere edebilen hastaların aktif diz fleksiyon, ekstansiyon egzersizleri, kuadriseps güçlendirme; tolere edemeyen hastalara pasif diz fleksiyon, ekstansiyon egzersizleri, kuadriseps güçlendirme egzersizleri başlandı. İkinci ve 6. hafta sonunda hastalar klinik olarak muayene edilip direkt grafileri ile değerlendirildi. Üçüncü ayın sonunda koltuk değneklerinin bırakılması sağlanan hastalar 6. ay ve 1. yılda klinik ve radyolojik olarak değerlendirildi.

B. TEDAVİ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yapılan arşiv taramasında Şubat 1992 ve Mayıs 2016 tarihleri arasında kliniğimizde total diz artroplastisi uygulanmış olan 52 hastanın 57 periprostetik kırığının tedavi edildiği belirlendi. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan ve klinik verilerinin yeterli olduğu saptanan 39 hastanın 44 periprostetik kırığı (femur, tibia, patella) çalışmaya dahil edildi. Hastaların kırık geliştiği dönemdeki yaş ortalamaları 69.71 (35-87) yıl idi. Hastaların 31'i kadın, 8'i erkek idi. Hastaların 11 farklı hekim tarafından konservatif veya cerrahi olarak tedavi edildi. Hastaların 20 sol, 24 sağ diz eklemi etkilenmişti. Ortalama takip süresi 4.29 (0.01-21) yıl idi (Tablo 3).

Tablo 3: Diz çevresi periprostetik kırık tanılı hastaların demografik özellikleri

Hasta sayısı	39
Kırılan kemik sayısı	44
Yaş ortalaması	69.71 (35-87)
Cinsiyet	31 K/8 E
Taraf	20 Sol/ 24 Sağ
Takip süresi ortalaması	4.29 (0.01-21)

Takip süresince 2 hasta pulmoner emboli nedeni ile, 18 hasta ise ameliyat dışı nedenler ile ex oldu. Bu sebeple bu hastaların demografik bilgilerine ek olarak son klinik muayenede kaydedilmiş olan anamnez, fizik muayene ve radyolojik verileri kullanıldı.

Radyolojik olarak kırığın kaynama süresi, repozisyon kaybı ve komponentlerin dizilimi değerlendirildi. Kaynama kriterleri olarak klinik muayenede palpasyonla hassasiyet olmaması ve patolojik hareket yokluğu, radyolojik olarak direkt anteroposterior ve lateral grafilerde en az iki kortekste kallus formasyonu görülmesi kabul edildi.

Repozisyon kaybı kriteri olarak erken postop dönemde çekilen direkt anteroposterior ve lateral grafiler referans alınarak takiplerde çekilen direkt anteroposterior ve lateral grafilerde herhangi bir planda kırık fragmanları arasında 5°'den fazla dizilim değişikliği saptanması kabul edildi.

Femoral komponentin dizilimi direkt grafilerde koronal planda ölçülen mekanik lateral distal femoral açı (mLDFA) ve sagittal planda ölçülen anatomik posterior distal femoral açı (aPDFA) ile değerlendirildi. Bu parametreler için normal değerler hastaların karşı taraf ekstremitelerinin ortalaması alınarak mLDFA için 87.23 ± 1.34; aPDFA için 84.47 ± 2.03 olarak kabul edildi.

Tibial komponentin dizilimi direkt grafilerde koronal planda ölçülen anatomik medial proksimal tibial açı (aMPTA) ve sagittal planda ölçülen anatomik posterior proksimal tibial açı (aPPTA) ile değerlendirildi. Bu parametreler için normal değerler hastaların karşı taraf ekstremitelerinin ortalaması alınarak aMPTA için 88.67 ± 1.85, aPPTA için 86.38 ± 3.24 olarak kabul edildi.

Periprostetik femur, tibia ve patella kırıklarının değerlendirilmesinde kullanılan parametrelerin farklı olması nedeni ile hastaların bulguları 3 farklı başlık altında sunulacaktır.

1. Femur Kırıkları

İki hasta cerrahi sonrası 1. gün pulmoner tromboemboli nedeni ile ex olurken, 10 hasta kırık iyileşmesinin ardından kırıktan bağımsız nedenler ile ex oldu. Altı hasta ulaşım sorunları ve ek hastalıklar yüzünden mobilizasyonun mümkün olmaması nedeniyle fonksiyonel skorlandırma açısından değerlendirilemedi. Bu hastaların klinik değerlendirmelerinde son takipteki muayene ve radyolojik kayıtlardan yararlanıldı. Bir hasta ise takipten çıktığı için radyolojik ve fonksiyonel açıdan son takibi değerlendirilemedi. Bu hastanın demografik verileri ve tedavi sonrası erken dönemde kaydedilmiş olan fizik muayene ve radyolojik değerlendirme verileri kullanıldı.

Yirmi sekiz hastanın ortalama takip süresi 4.75 (0.01-21) yıl idi. Hastaların kırık geliştiği dönemdeki yaş ortalaması 69.45 (43-86) yıl idi. Hastalardan 23'ü (%82) kadın, 5'i (%18) erkek hasta idi. Hastaların 14 (%48) sol, 15 (%52) sağ dizinin etkilendiği tespit edildi. (Tablo 4).

Tablo 4: Periprostetik femur kırığı tanılı hastaların demografik özellikleri

Hasta sayısı	28
Takip süresi ortalaması	4.75 (0.01-21) yıl
Yaş ortalaması	69.45 (43-86)
Cinsiyet	23 K/5 E
Kırılan kemik sayısı	29
Taraf	14 sol /15 sağ

Dört hasta hariç hastaların tamamında primer gonartroz tanısıyla primer total diz artroplastisi tedavisi uygulanmıştı. Üç hastada gonartroz enflamatuar artropatiye sekonder, 1 hastada ise hemofilik artropatiye sekonder gelişmişti. Dört hastada Lewis–Rorabeck tip 1 kırık mevcut olup bu hastalardan 1'inde farklı zamanda karşı taraf femurda da Lewis–Rorabeck tip 2 kırık geliştiği görüldü. Bu hastanın dışında yirmi dört hastada Lewis-Rorabeck tip 2 kırık tespit edildi (Tablo 5).

Tablo 5: Femur kırığı tiplerine göre hasta sayıları

	Lewis–Rorabeck Sınıflandırması	
Kırık tipi	Tip 1	Tip 2
Hasta sayısı	4	25

Lewis–Rorabeck tip 1 kırığı olan 1 hasta breys, 3 hasta yüksek uyluk sirküler alçı ile tedavi edildi. Lewis–Rorabeck tip 2 kırığı olan 1 hastada aynı zamanda karşı taraf Ortiguera – Berry tip 1 patella kırığı mevcut idi. Lewis–Rorabeck tip 2 kırığı olan diğer bir hasta ise aynı zamanda aynı tarafta Ortiguera – Berry tip 1 patella kırığı mevcut idi.

Lewis–Rorabeck tip 2 ve karşı taraf Felix-Mayo tip 3A tibia kırığı olan bir hastanın femur kırığı MİPO ve AO fiksatör ile tedavi edilirken, tibia kırığı için MİPO (minimal invaziv plak vida) ile osteosentez uygulandı. AO fiksatör kullanılmasının nedeni eşlik eden diz instabilitesi idi. İzole Lewis–Rorabeck tip 2 kırığı olan hastalardan 2'si yüksek uyluk sirküler alçı ile tedavi edildi. Hastalardan birine cerrahi tedavi önerildi ancak hasta cerrahi olarak tedavi olmak istemedi. Diğer hastada ise meme kanseri

tanısı mevcut olup beklenen sağ kalım süresi 1 yıldan az olduğu için konservatif tedavi planlandı. Altı hasta konservatif olarak tedavi edilirken 19 hasta MİPO (Minimal invaziv teknik ile uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez) ile 4 hasta İMÇ (retrograd intramedüller çivi) ile osteosentez yapılarak tedavi edildi (Tablo 6).

Tablo 6: Femur kırığı tanılı hastalara uygulanan tedavi türlerine göre hasta sayıları

Tedavi	**Lewis–Rorabeck Sınıflandırması**	
	Tip 1	**Tip 2**
Breys	1	
Yüksek uyluk sirküler alçı	3	2
Minimal invaziv kilitli plak vida ile osteosentez		19
Retrograd intramedüller çivi ile osteosentez		4

Konservatif olarak tedavi edilen hastalarda total diz artroplastisi ile kırık arasında geçen süre ortalama 3.87 (0.01-10) yıl idi. Minimal invaziv teknik ile uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez yapılmış grupta total diz artroplastisi ile kırık arasında geçen süre 5.39 (0.25-20) yıl, retrograd intramedüller femur çivisi ile osteosentez yapılan grupta 4.95 (0.75-15) yıl idi (Tablo 7).

Bir hasta hariç diğer tüm hastalarda sementli diz artroplastisi uygulaması tercih edilmişti (Tablo 7). Konservatif olarak tedavi edilen hastaların sadece 1'inde kırık travma sonrası gerçekleşmişti. Cerrahi tedavisi MİPO ile gerçekleştirilen grupta 19 hastanın 18'inde travma öyküsü mevcut iken, İMÇ ile osteosentez uygulanarak tedavi edilen 4 hastanın tamamında travma öyküsü mevcut idi (Tablo 7).

Klinik ve radyolojik olarak femur kırığı tanılı hastalarda kaynama süresi ortalaması 3.62 (3-5) ay idi. Breys uygulanan hastada kaynama süresi 5 ay, yüksek uyluk sirküler alçı uygulanan grupta kaynama süresi ortalama 3.2 (3-4) ay idi. Cerrahi tedavisi MİPO ile gerçekleştirilen grupta kaynama süresi ortalama 3.66 (3-5) ay, İMÇ ile gerçekleştirilen grupta ortalama 3.6 (3-4) ay idi (Tablo 8).

Erken dönemde çekilen direkt grafilerde yapılan ölçümlerde mLDFA (mekanik lateral distal femoral açı) ortalaması 86.08° (76°-91.5°), aPDFA (anatomik posterior distal femoral açı) ortalaması 83.69° (77.9°-88.7°) idi (Tablo 8).

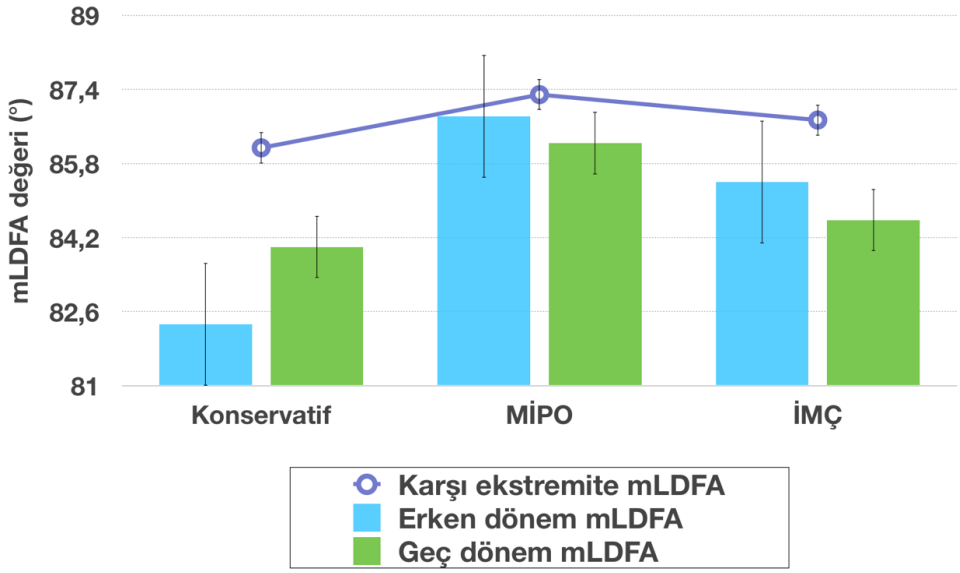
Breys uygulanan hastada uygulama sonrası aynı gün çekilen direkt grafilerde mLDFA 82.7, aPDFA 75.7° iken; yüksek uyluk sirküler alçı ile tedavi edilen hastalarda alçı uygulaması sonrası aynı gün çekilen direkt grafilerde mLDFA ortalaması 86.96° (81.7°-89.2°), aPDFA ortalaması 82.26° (77.9°-85.3°) idi. (Tablo 8).

Cerrahi tedavi sonrası aynı gün çekilen direkt grafilerde yapılan ölçümlerde; minimal invaziv teknik ile uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez yapılmış grupta mLDFA ortalaması 86.82° (76.4°-91.5°) iken aPDFA ortalaması 84.03° (79.9°-88.7°), retrograd intramedüller femur çivisi ile osteosentez yapılan grupta mLDFA ortalaması 83.52° (76°-87.5°) iken aPDFA ortalaması 83.84° (79.8°-87.6°) idi (Tablo 8) (Şekil 31, Şekil 32).

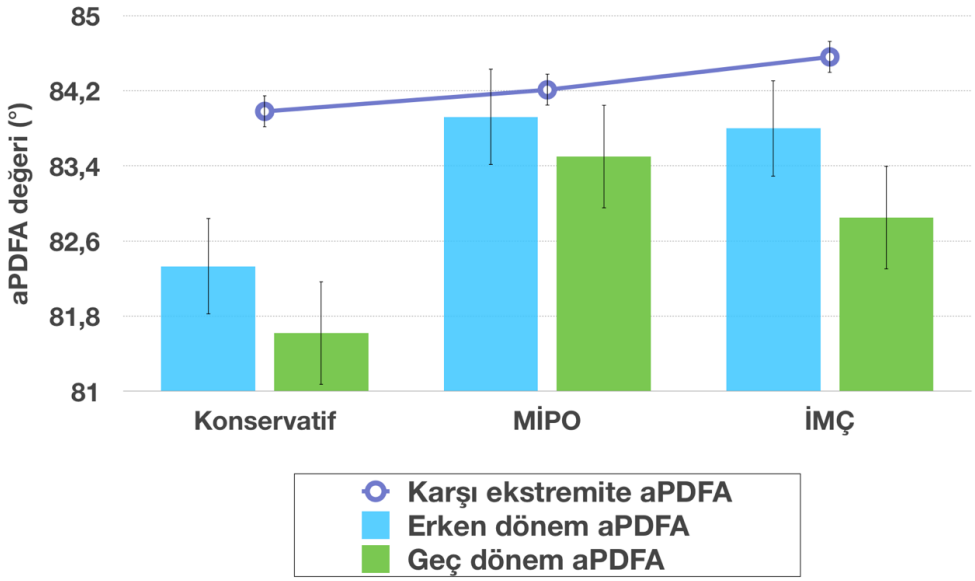
Tedavi sonrası son değerlendirmede çekilen direkt grafilerde yapılan ölçümlerde mLDFA (mekanik lateral distal femoral açı) ortalaması 85.45° (74°-91.2°) iken aPDFA (anatomik posterior distal femoral açı) ortalaması 83° (77.2°-88.1°) idi (Tablo 8).

Breys uygulanan hastada son takipte çekilen direkt grafilerde mLDFA 75.7° iken aPDFA 81.2° idi. Yüksek uyluk sirküler alçı ile tedavi edilen hastalarda son takipte çekilen direkt grafilerde mLDFA ortalaması 87° (81.1°-88.8°) iken aPDFA ortalaması 81.65° (77.2°-84.8°) idi (Tablo 8).

Cerrahi olarak tedavi edilen hastaların son takipte çekilen direkt grafilerde yapılan ölçümlerde; minimal invaziv teknik ile uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez yapılmış grupta mLDFA ortalaması 86.07° (74°-91.2°) iken aPDFA ortalaması 83.3° (79.8°-85°), retrograd intramedüller femur çivisi ile osteosentez yapılan grupta mLDFA ortalaması 82.66° (75°-87.9°) iken aPDFA ortalaması 82.68° (79°-88.1°) olarak kaydedildi (Tablo 8) (Şekil 31, Şekil 32).



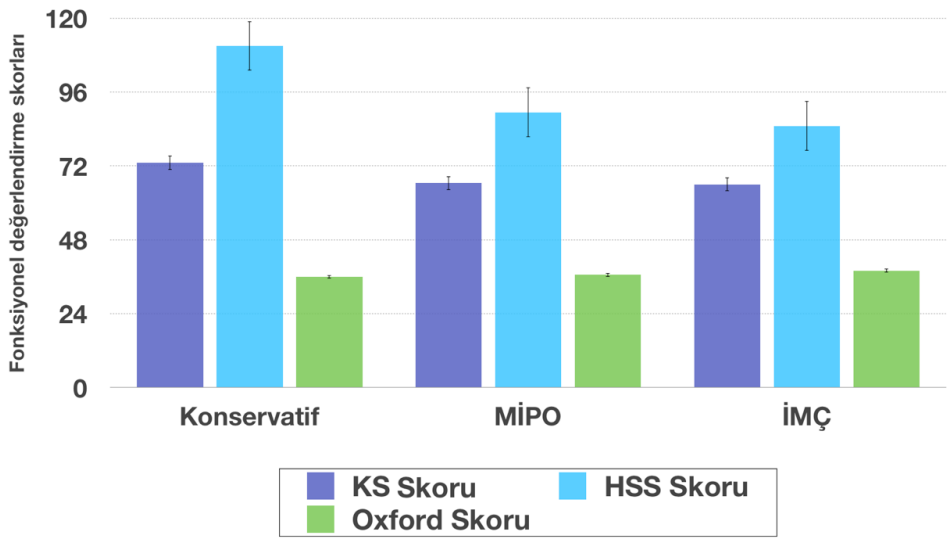
Şekil 31: Periprostetik femur kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda tedavi gruplarına göre mLDFA değerleri



Şekil 32: Periprostetik femur kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda tedavi gruplarına göre aPDFA değerleri

Tedavi sonrası son klinik ve radyolojik değerlendirme ile elde edilen verilere göre; periprostetik femur kırığı tanısı ile tedavi edilen gruptaki hastalar için KS (Knee Society) Skoru, HSS (Hospital for Special Surgery) Skoru, Oxford Diz Skoru hesaplandı. On beş hasta ex olduğu için ve 7 hasta genel durum düşkünlüğü ve mobilizasyonun zorluğu nedeni ile klinik olarak değerlendirilemediği için bu skorlar hesaplanamadı. Skorları hesaplanabilen 7 hastanın 7 diz eklemi için KS Skoru ortalaması 67.29 (42-80), HSS Skoru ortalaması 91.86 (48-120), Oxford Diz Skoru ortalaması 36.71 (16-45) idi.

KS Skoru, yüksek uyluk sirküler alçı ile tedavi edilen hastada 73 idi. KS skoru, minimal invaziv teknik ile uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez yapılmış grupta ortalama 64.25 (42-80) iken retrograd intramedüller femur çivisi ile gerçekleştirilen hastada 66 idi (Tablo 8) (Şekil 33). HSS Skoru, yüksek uyluk sirküler alçı ile tedavi edilen hastada 111 idi. HSS Skoru, minimal invaziv teknik ile uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez yapılmış grupta ortalama 81.75 (48-100) iken retrograd intramedüller femur çivisi ile osteosentez yapılan 1 hastada 85 idi (Tablo 8) (Şekil 33). Oxford Diz Skoru, yüksek uyluk sirküler alçı ile tedavi edilen hastada 36 idi. Oxford Diz Skoru, minimal invaziv teknik ile uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez yapılmış grupta ortalama 34.5 (16-45) iken retrograd intramedüller femur çivisi ile osteosentez yapılan 1 hastada 38 idi (Tablo 8) (Şekil 33).



Şekil 33: Periprostetik femur kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda tedavi gruplarına göre fonksiyonel değerlendirme skorları

Tablo 7: Periprostetik femur kırığı tanılı hastaların her birinin tedavi öncesi özellikleri

Tedavi	Hasta no	Kırık tipi (Lewis-Rorabeck)	Yaş	Zaman aralığı	Sement	Travma	Enfeksiyon	Ek hastalık
Konservatif	1	Tip 1	75	10	(+)	(+)	(-)	Sistosel
Konservatif	2*	Tip 1	77	10	(+)	(+)	(-)	Alzheimer
Konservatif	3	Tip 1	63	0.01	(+)	(-)	(-)	HT
Konservatif	4	Tip 1	76	0.17	(+)	(+)	(-)	Dev hücreli kemik tümörü
Konservatif	5†	Tip 2	43	3	(+)	(+)	(-)	Obezite
Konservatif	6	Tip 2	71	0.03	(+)	(-)	(-)	HT
	Ortalama ve SD		67.5 ± 13.05	3.87 ± 4.88				
MİPO	7‡	Tip 2	81	5	(+)	(+)	(-)	Özellik yok
MIPO	8	Tip 2	56	3	(+)	(+)	(-)	HT
MIPO	9	Tip 2	63	4	(+)	(+)	(-)	RA, HT
MİPO	10	Tip 2	46	5	(+)	(+)	(-)	Meme kanseri
MİPO	11	Tip 2	73	6	(-)	(+)	(-)	HT
MİPO	12	Tip 2	68	9	(+)	(+)	(-)	HT, KKY
MİPO	13	Tip 2	84	2	(+)	(+)	(-)	Özellik yok

Tablo 7: Periprostetik femur kırığı tanılı hastaların her birinin tedavi öncesi özellikleri (devam)

Tedavi	Hasta no	Kırık tipi (Lewis-Rorabeck)	Yaş	Zaman aralığı	Sement	Travma	Enfeksiyon	Ek hastalık
MİPO	14	Tip 2	67	4	(+)	(+)	(-)	KOAH
MİPO	15	Tip 2	67	0.25	(+)	(+)	(-)	Astım, Guatr
MİPO	16	Tip 2	67	1	(+)	(+)	(-)	KAH
MİPO	17	Tip 2	86	20	(+)	(+)	(-)	HT, KKY
MIPO	18	Tip 2	65	0.03	(+)	(-)	(+)	HT
MIPO	19§	Tip 2	78	6	(+)	(+)	(-)	Ozellik yok
MIPO	2‖	Tip 2	77	13	(+)	(+)	(-)	Alzheimer
MIPO	20	Tip 2	76	8	(+)	(+)	(-)	HT
MIPO	21¶	Tip 2	59	12	(+)	(+)	(-)	Tip 2 DM, HT
MİPO	22	Tip 2	75	4	(+)	(+)	(-)	Guatr
MİPO	23	Tip 2	75	0.8	(+)	(+)	(-)	KKY
MIPO	24	Tip 2	80	6	(+)	(+)	(-)	HT, Tip 2 DM
	Ortalama ve SD		70.69 ± 10.2	5.74 ± 5.01				

Tablo 7: Periprostetik femur kırığı tanılı hastaların her birinin tedavi öncesi özellikleri (devam)

Tedavi	Hasta no	Kırık tipi (Lewis-Rorabeck)	Yaş	Zaman aralığı	Sement	Travma	Enfeksiyon	Ek hastalık
İMÇ	25	Tip 2	65	0.75	(+)	(+)	(-)	HT
İMÇ	26	Tip 2	71	3	(+)	(+)	(-)	HT
İMÇ	27	Tip 2	61	1	(+)	(+)	(-)	Parkinson
IMÇ	28	Tip 2	78	15	(+)	(+)	(-)	Tip 2 DM, HT
	Ortalama ve SD		67.8 ±6.76	4.95 ±5.87				
	P değeri		0.742	0.734				

* Aynı hastanın sağ tarafını, || sol tarafını ifade etmektedir. † Meme kanseri tanısı mevcut. Beklenen sağ kalım 1 yıldan az.

‡ Aynı tarafta Ortiguera-Berry tip 1 patella kırığı mevcut. § karşı tarafta Ortiguera-Berry tip 1 patella kırığı mevcut.

¶Karşı tarafta Felix-Mayo tip 3A tibia kırığı mevcut. SD: Standart deviasyon. DD: Fonksiyonel açıdan değerlendirilemedi.

Tablo 8: Periprostetik femur kırığı tanısı ile tedavi edilen hastaların her birinin tedavi sonuçları

Tedavi	Hasta no	Kayna-mama	Kaynama süresi (ay)	Erken dönem mLDFA	Erken dönem aPDFA	Son takip mLDFA	Son takip aPDFA	KS Skoru	HSS Skoru	Oxford Diz Skoru
Konservatif	1	(-)	5	78	82.7	75.7	81.2	Exitus	Exitus	Exitus
Konservatif	2*	(-)	4	81.7	84.5	81.1	83.8	DD	DD	DD
Konservatif	3	(-)	3	88.7	85.3	88.4	84.8	73	111	36
Konservatif	4	(-)	3	86.6	81.8	86.2	81.3	DD	DD	DD
Konservatif	5†	(-)	3	88.6	77.9	88.7	77.2	Exitus	Exitus	Exitus
Konservatif	6	(-)	4	89.2	81.8	88.8	81.4	Exitus	Exitus	Exitus
	Ortalama ve SD		3.67 ± 0.82	85.47 ± 4.6	82.33 ± 2.6	84.82 ± 5.34	81.62 ± 2.64	73	111	36
MİPO	7‡	(-)	4	89,2	81.8	88.8	81.4	Exitus	Exitus	Exitus
MIPO	8	(-)	4	86.6	84.3	86.7	84.2	75	120	45
MIPO	9	(-)	4	88.6	84.1	86.1	83.7	DD	DD	DD
MİPO	10	(-)	4	88.9	84.6	88.7	84.5	75	95	39
MİPO	11	(-)	3	88.4	85.2	87.9	84.9	Exitus	Exitus	Exitus
MİPO	12	(-)	3	87.9	81.9	87.6	80.4	Exitus	Exitus	Exitus
MIPO	13	Exitus	Exitus	88.4	83.9	Exitus	Exitus	Exitus	Exitus	Exitus

Tablo 8: Periprostetik femur kırığı tanısı ile tedavi edilen hastaların her birinin tedavi sonuçları (devam)

Tedavi	Hasta no	Kayna-mama	Kaynama süresi (ay)	Erken dönem mLDFA	Erken dönem aPDFA	Son takip mLDFA	Son takip aPDFA	KS Skoru	HSS Skoru	Oxford Diz Skoru
MIPO	14	Exitus	Exitus	89.4	83.2	Exitus	Exitus	Exitus	Exitus	Exitus
MIPO	15	(-)	3	88	85.2	87.3	84.8	Exitus	Exitus	Exitus
MİPO	16	(-)	3	91.5	85.4	91.2	83.4	DD	DD	DD
MİPO	17	(-)	3	89.4	82.7	89.1	82.4	60	84	38
MIPO	18	(+)	(-)	85.9	83.8	85.4	83.6	DD	DD	DD
MIPO	19§	(-)	4	87.4	83.7	Ex	Ex	Exitus	Exitus	Exitus
MIPO	2‖	(-)	4.5	82.3	83.4	82.8	82.9	DD	DD	DD
MİPO	20	(-)	3	82.3	83.4	82.8	82.9	DD	DD	DD
MİPO	21¶	(-)	4	86.3	88.7	86.1	88.1	42	48	16
MIPO	22	(+)	(-)	88.1	79.9	89.4	79.8	80	100	45
MIPO	23	(-)	3	87	85.7	86	85	Exitus	Exitus	Exitus
MİPO	24	(-)	4	76.4	83.5	74	84	Exitus	Exitus	Exitus
	Ortalama ve SD		3.57 ± 0.57	86.82 ± 3.45	83.92 ± 1.82	86.24 ± 3.96	83.5 ± 1.98	66.4 ± 15.56	89.4 ± 26.57	36.6 ± 11.97

Tablo 8: Periprostetik femur kırığı tanısı ile tedavi edilen hastaların her birinin tedavi sonuçları (devam)

Tedavi	Hasta no	Kayna-mama	Kaynama süresi (ay)	Erken dönem mLDFA	Erken dönem aPDFA	Son takip mLDFA	Son takip aPDFA	KS Skoru	HSS Skoru	Oxford Diz Skoru
İMÇ	25	(-)	3	86.7	83.2	86.2	79.9	Exitus	Exitus	Exitus
İMÇ	26	(-)	4	82	79.8	79.4	79	Exitus	Exitus	Exitus
İMÇ	27	(-)	3	87.5	87.6	87.9	88.1	66	85	38
İMÇ	28	(-)	4	85.4	84.6	84.8	84.4	Exitus	Exitus	Exitus
	Ortalama ve SD		3.5 ± 0.58	85.4 ± 2.43	83.8 ± 3.24	84.58 ± 3.68	82.85 ± 4.22	66	85	38
	P Değeri		0.912	0.630	0.314	0.677	0.314	0.926	0.747	0.992

* Aynı hastanın sağ tarafını, || sol tarafını ifade etmektedir. † Meme kanseri tanısı mevcut. Beklenen sağ kalım 1 yıldan az.

‡ Aynı tarafta Ortiguera-Berry tip 1 patella kırığı mevcut. § Karşı tarafta Ortiguera-Berry tip 1 patella kırığı mevcut.

¶Karşı tarafta Felix-Mayo tip 3A tibia kırığı mevcut. DD: Fonksiyonel açıdan değerlendirilemedi.

2. Tibia Kırıkları

İki hastanın kırık tedavisinin ardından tedaviden bağımsız nedenler ile ex olduğu görüldü. Dört hasta ulaşım sorunları ve ek hastalıklar yüzünden mobilizasyonun mümkün olmaması nedeniyle fonksiyonel skorlandırma açısından değerlendirilemedi. Bu hastaların klinik değerlendirmelerinde son takipteki muayene ve radyolojik kayıtlardan yararlanıldı.

On hastanın ortalama takip süresi 4.2 (0.58-10) yıl idi. Hastaların kırık geliştiği dönemdeki yaş ortalaması 68.6 (35-87) yıl idi. Hastalardan 7'si (%0,70) kadın, 3'ü (%30) erkek hasta idi. Hastaların 6 (%60) sol, 4 (%40) sağ diz ekleminin etkilendiği tespit edildi (Tablo 9).

Tablo 9: Periprostetik tibia kırığı tanılı hastaların demografik özellikleri

Takip süresi ortalaması	4.21 (0.58-10) yıl
Hasta sayısı	10
Yaş ortalaması	68.6 (35-87)
Cinsiyet	7 K/3 E
Kırılan kemik sayısı	10
Taraf	6 sol /4 sağ

Periprostetik tibia kırıkları Felix-Mayo Sınıflandırması'na göre sınıflandığında; 1 hastada tip 1A, 1 hastada tip 1C, 2 hastada tip 2A, 1 hastada tip 2B, 1 hastada tip 2C, 3 hastada tip 3A ve 1 hastada tip 3B kırık tespit edildi (Tablo 10).

Tablo 10: Periprostetik tibia kırığı tiplerine göre hasta sayıları

	Felix-Mayo Sınıflandırması						
Kırık tipi	Tip 1A	Tip 1C	Tip 2A	Tip 2B	Tip 2C	Tip 3A	Tip 3B
Hasta sayısı	1	1	2	1	1	3	1

Felix-Mayo tip 1A kırığı olan 1 hasta breys ile, tip 1C kırığı olan 1 hasta yükten kurtarma ile, 2A kırığı olan 1 hasta ve 2B kırığı olan 1 hasta yüksek uyluk sirküler alçı ile, tip 2C kırığı olan 1 hasta vida ile osteosentez uygulanarak tedavi edildi. Felix-Mayo tip 3A kırığı olan 3 hastadan 1'i yüksek uyluk sirküler alçı, 1'i TEN (titanyum elastik çivi), 1'i de MİPO (minimal invaziv teknikle uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez) ile tedavi edildi. Felix-Mayo tip 3B kırığı olan 1 hastaya ise revizyon artroplastisi uygulandı (Tablo 11).

Tablo 11: Periprostetik tibia kırığı tanılı hastalara uygulanan tedavi türlerine göre hasta sayıları

Tedavi	Felix-Mayo Sınıflandırması						
	Tip 1A	**Tip 1C**	**Tip 2A**	**Tip 2B**	**Tip 2C**	**TiP 3A**	**Tip 3B**
Yükten kurtarma ile takip		1					
Breys	1						
Yüksek uyluk sirküler alçı			2	1		1	
Vida ile osteosentez					1		
Titanyum elastik çivi ile osteosentez						1	
Revizyon artroplastisi							1
Minimal invaziv teknik ile uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez						1	

Konservatif olarak tedavi edilen 6 hastada total diz artroplastisi ile kırık arasında geçen süre ortalaması 3. 015 (0.01-6) yıl idi. İki hastada kırık cerrahi sırasında gerçekleşmişti. Bu hastaların 1'i yükten kurtarma ile takip edilirken, diğerinin kırığı için ise vida ile osteosentez uygulandı. Yüksek uyluk sirküler alçı ile tedavi edilen hastalardan 1'inde kırık total diz artroplastisinden 10 gün sonra gerçekleşirken, 1'inde 6 yıl sonra gerçekleşmişti. Yüksek uyluk sirküler alçı ile tedavi edilen diğer 2 hastada ve breys ile takip edilen 1 hastada total diz artroplastisi ile kırık arasında geçen süre bilgisine ulaşılamadı (Tablo 12).

Total diz artroplastisi ile kırık gelişmesi arasında geçen süre; TEN ile osteosentez yapılan hastada 10 yıl, minimal invaziv tekniğin kullanıldığı plak vida ile osteosentez yapılan hastada 12 yıl, revizyon artroplastisi ile tedavi edilen hastada 16 yıl idi (Tablo 12). Hastaların tamamında sementli diz artroplastisi uygulaması tercih edilmişti (Tablo 12). Kırığın cerrahi sonrası dönemde geliştiği 8 hastadan 7'sinde travma öyküsü mevcuttu. Bir hastada ise stres kırığı tespit edildi (Tablo 12).

Tablo 12: Periprostetik tibia kırığı tanılı hastaların her birinin tedavi öncesi özellikleri

Tedavi	Hasta no	Felix-Mayo Sınıflandırması	Yaş	Zaman aralığı (yıl)	Sement	Enfeksiyon	Travma	Ek hastalık
Yükten kurtarma	29	Tip 1C	66	0*	(+)	(-)	(-)	HT, KKY
Breys	30	Tip 1A	75	Bilinmiyor	(+)	(-)	(+)	HT, Astım
Sirküler alçı	6†	Tip 2A	71	0.03	(+)	(-)	(+)	
Sirküler alçı	31	Tip 2B	72	Bilinmiyor	(+)	(-)	(+)	HT
Sirküler alçı	32	Tip 2A	72	6	(+)	(-)	(+)	KOAH
Sirküler alçı	33	Tip 3A	87	Bilinmiyor	(+)	(-)	(+)	KOAH
	Ortalama ve SD		73.83 ± 7.08	2.01 ± 3.46				
Vida ile osteosentez	34	Tip 2C	67	0*	(+)	(-)	(-)	Özellik yok
TEN ile osteosentez	35‡	Tip 3A	35	10	(+)	(+)	(+)	Hemofili, HCV (+)
MİPO ile osteosentez	21§	Tip 3A	59	12	(+)	(-)	(+)	Kalp kapak kalsifikasyonu
Revizyon artroplasti	36	Tip 3B	82	16	(+)	(-)	(-)	HT, Hipotiroidi
	P Değeri		60.75 ± 19.64	9.5 ± 6.81				

* Ameliyat sırasında gelişen kırık. † Aynı taraf Lewis-Rorabeck tip 2 kırık mevcut. ‡Hemofilik artropatiye sekonder gonartroz nedeni ile opere edilmiş. §Karşı tarafta Lewis- Rorabeck tip 2 femur kırığı mevcut.

Hastaların tamamında kaynama elde edildi. V. B'de tarif edilen şekilde klinik ve radyolojik değerlendirmeye göre kaynama süresi ortalaması 3.6 (3-5) ay idi. Konservatif olarak tedavi edilen hastalarda kaynama süresi ortalaması 3.5 (3-4) ay idi. Vida ile osteosentez uygulanan hastada kaynama süresi 3 ay, titanyum elastik çivi ile tedavi edilen hastada 4 ay, minimal invaziv teknik kullanılarak kilitli plak vida ile tedavi edilen hastada 3 ay ve revizyon artroplastisi ile tedavi edilen hastada 5 ay idi (Tablo 13).

Erken dönemde çekilen direkt grafilerde yapılan ölçümlerde; aMPTA (anatomik medial proksimal tibial açı) ortalaması 86.96° (82.4°-90.3°) iken aPPTA (anatomik posterior proksimal tibial açı) ortalaması 88.6° (79.4°-95.1°) idi.

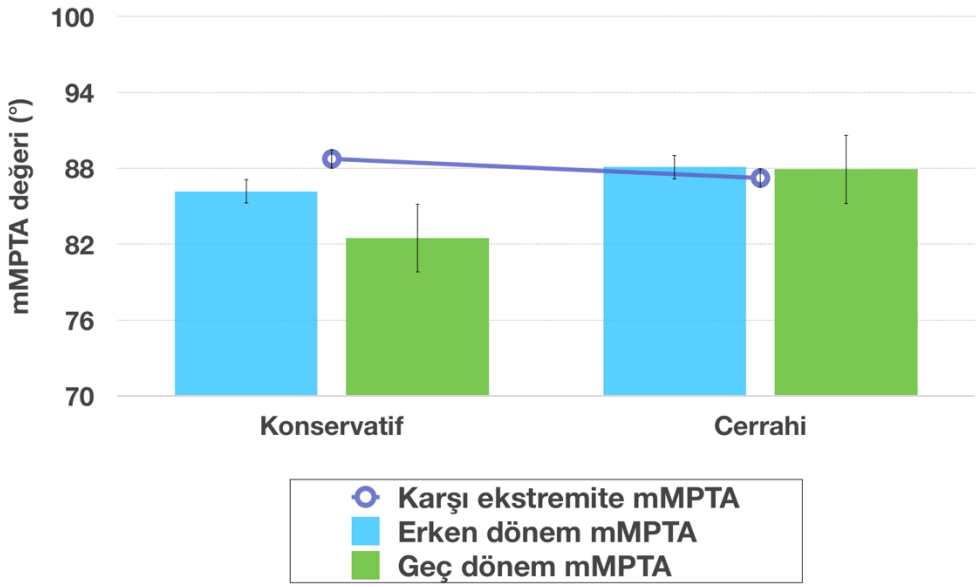
Konservatif olarak tedavi edilen hastalarda ortalama aMPTA 86.19° (82.4°-87.6°) iken aPPTA 89.49° (79.4°-95.1°) idi (Tablo 13) (Şekil 34, Şekil 35).

Vida ile osteosentez yapılarak tedavi edilen hastada aMPTA 86.7° iken aPPTA 88° idi. Titanyum elastik çivi ile osteosentez ile yapılarak tedavi edilen hastada aMPTA 87.1° iken aPPTA 86° idi. Minimal invaziv teknikle uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez yapılan hastada aMPTA 88.3° iken aPPTA 89.4° idi. Revizyon artroplastisi cerrahisi ile tedavi edilen hastada aMPTA 90.3° iken aPPTA 85.6° idi (Tablo 13) (Şekil 34, Şekil 35).

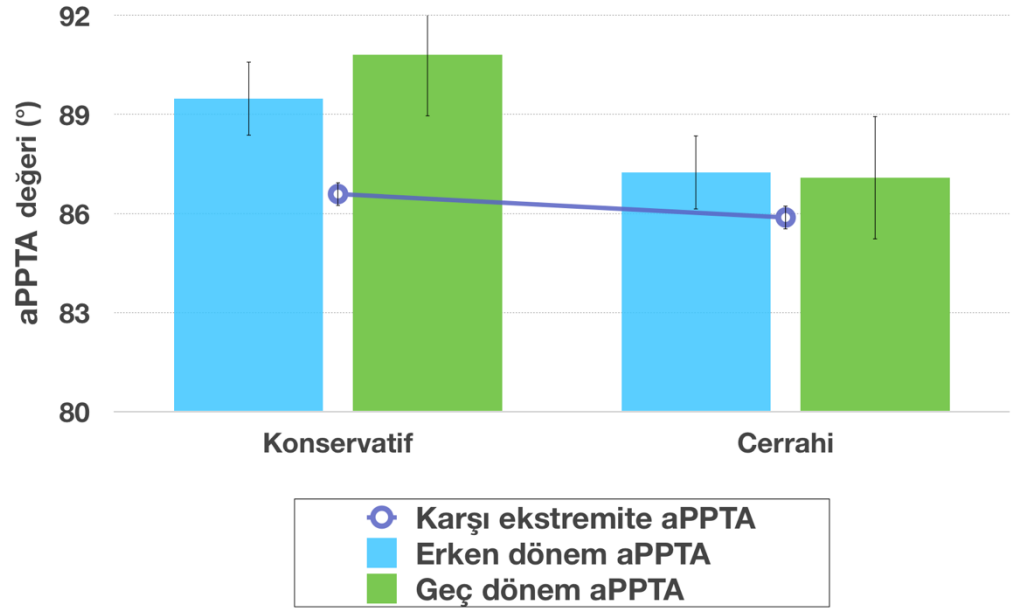
Tedavi sonrası son değerlendirmede çekilen direkt grafilerde yapılan ölçümlerde; aMPTA (anatomik medial proksimal tibial açı) ortalaması 84.7° (77.3°-90.3°) iken aPPTA (anatomik posterior proksimal tibial açı) ortalaması 89.31° (78.1°-97.4°) idi.

Konservatif olarak tedavi edilen hastalarda, ortalama aMPTA 82.53° (77.3°-87.4°) iken ortalama aPPTA 90.8° (78.1°-97.4°) idi (Tablo 13) (Şekil 34, Şekil 35).

Vida ile osteosentez yapılarak tedavi edilen hastada, aMPTA 86.4° iken aPPTA 87.5° idi. Titanyum elastik çivi ile tedavi edilen hastada, aMPTA 86.8° iken aPPTA 86.2° idi. Minimal invaziv teknikle uygulanmış kilitli plak kullanılarak tedavi edilen hastada aMPTA 88.2° iken aPPTA 89.1° idi. Revizyon artroplastisi uygulanarak tedavi edilen hastada ise aMPTA 90.3° iken aPPTA 85.5° idi (Tablo 13).



Şekil 34: Periprostetik tibia kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda tedavi gruplarına göre aMPTA değerleri



Şekil 35: Periprostetik tibia kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda tedavi gruplarına göre aPPTA değerleri

Tablo 13: Periprostetik tibia kırığı tanısı ile tedavi edilen hastaların herbirinin tedavi sonuçları

Tedavi	Hasta no	Kayna-mama	Kaynama süresi (ay)	Erken dönem mMPTA	Erken dönem aPPTA	Son takip mMPTA	Son takip aPPTA	KS Skoru	HSS Skoru	Oxford Diz Skoru
Konservatif	29	(-)	3	87.5	92.3	83.1	95.3	80	98	47
Konservatif	30	(-)	3	87.6	82.4	87.4	82.6	75	88	41
Konservatif	6*	(-)	3	86.8	79.4	82,8	78.1	DD	DD	DD
Konservatif	31	(-)	4	85.4	95.1	81.5	97.4	DD	DD	DD
Konservatif	32	(-)	4	87.4	93.7	83.1	95.1	75	84	44
Konservatif	33	(-)	4	82.4	94	77.3	96.3	Exitus	Exitus	Exitus
	Ortalama ve SD		3.5 ± 0.55	86.18 ± 2.03	89.48 ± 6.78	82.48 ± 3.63	90.8 ± 8.26	76.67 ± 2.89	90 ± 7.21	44 ± 3

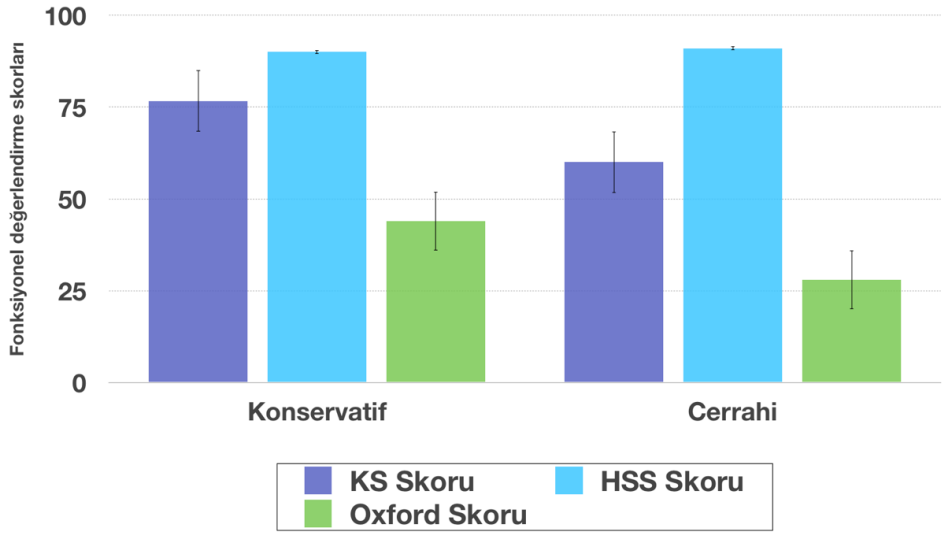
Tablo 13: Periprostetik tibia kırığı tanısı ile tedavi edilen hastaların herbirinin tedavi sonuçları (devam)

Tedavi	Hasta no	Kayna-mama	Kaynama süresi (ay)	Erken dönem mMPTA	Erken dönem aPPTA	Son takip mMPTA	Son takip aPPTA	KS Skoru	HSS Skoru	Oxford Diz Skoru
Vida ile osteosentez	34	(-)	3	86.7	88	86.4	87.5	DD	DD	DD
TEN ile osteosentez	35†	(-)	4	87.1	86	86.8	86.2	Exitus	Exitus	Exitus
MİPO	21‡	(-)	3	88.3	89.4	88.2	89.1	60	91	28
Revizyon artroplastisi	36	(-)	5	90.3	85.6	90.3	85.5	DD	DD	DD
	Ortalama ve SD		3.75 ± 0.96	88.1 ± 1.62	87.25 ± 1.78	87.93 ± 1.76	87.08 ± 1.58	60	91	28
	P Değeri	1	0.6096	0.1535	0.544	0.0295	0.4075	0.0377	0.9154	0.0438

* Aynı taraf Lewis-Rorabeck tip 2 kırık mevcut. † Hemofilik artropatiye sekonder gonartroz nedeni ile opere edilmiş.
‡Karşı tarafta Lewis- Rorabeck tip 2 femur kırığı mevcut.

Tedavi sonrası son klinik ve radyolojik değerlendirme ile elde edilen verilere göre; KS (Knee Society) Skoru, HSS (Hospital for Special Surgery) Skoru, Oxford Diz Skoru hesaplandı. İki hasta, kırık tedavisinin ardından tedaviden bağımsız nedenler ile ex olduğu için fonksiyonel skorlama açısından değerlendirilemedi. Dört hasta ulaşım sorunları ve ek hastalıklar yüzünden mobilizasyonun mümkün olmaması nedeniyle fonksiyonel skorlandırma açısından değerlendirilemedi. Diğer 4 hastanın KS Skoru ortalaması 72.5 (60-80), HSS Skoru ortalaması 90.26 (84-98), Oxford Diz Skoru ortalaması 40 (28-47) idi (Tablo 13).

KS Skoru, konservatif olarak tedavi edilen 3 hastada ortalama 76.7 (75-80) iken minimal invaziv teknik kullanılarak kilitli plak vida uygulaması ile tedavi edilen hastada 60 idi. HSS Skoru, konservatif olarak tedavi edilen 3 hastada ortalama 90 (84-98) iken minimal invaziv tekniğin kullanıldığı kilitli plak vida uygulaması ile tedavi edilen hastada 60 idi. Oxford Diz Skoru, konservatif olarak tedavi edilen 3 hastada ortalama 44 (41-47) iken minimal invaziv tekniğin kullanıldığı kilitli plak vida uygulaması ile tedavi edilen hastada 28 idi. (Tablo 13) (Şekil 36)



Şekil 36: Periprostetik tibia kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda tedavi gruplarına göre fonksiyonel değerlendirme skorları

3. Patella Kırıkları

Bir hastanın kırık tedavisinin ardından tedaviden bağımsız nedenler ile 2 hastanın ise tedavi süreci tamamlandıktan sonra kırık dışı nedenler ile ex olduğu görüldü. Bir hasta ulaşım sorunu nedeniyle fonksiyonel skorlandırma açısından değerlendirilemedi. Bu hastaların klinik değerlendirmelerinde son takipteki muayene ve radyolojik kayıtlardan yararlanıldı.

Beş hastanın ortalama takip süresi 3.25 (2.5-4) yıl idi. Hastaların kırık geliştiği dönemdeki yaş ortalaması 72 (69-78) yıl idi. Hastalardan 4'ü (%0,80) kadın, 1'i (%20) erkek hasta idi. Hastaların tamamında sağ alt ekstremitenin etkilendiği görüldü (Tablo 14).

Tablo 14: Periprostetik patella kırığı tanılı hastaların demografik özellikleri

Takip süresi ortalaması	3.25 (2.5-4) yıl
Hasta sayısı	5
Yaş ortalaması	72 (69-78)
Cinsiyet	4 K/1 E
Diz eklemi sayısı	5
Taraf	5 sağ

Periprostetik patella kırıkları Ortiguera-Berry Sınıflandırması'na göre sınıflandığında; 4 hastada tip 2, 1 hastada tip 3 kırık olduğu tespit edildi (Tablo 15).

Tablo 15: Periprostetik patella kırığı tiplerine göre hasta sayıları

	Ortiguera-Berry Sınıflandırması		
Kırık tipi	Tip 1	Tip 2	Tip 3B
Hasta sayısı	2	2	1

Ortiguera-Berry tip 1 kırığı olan 2 hasta breys ile konservatif olarak tedavi edilirken Ortiguera-Berry tip 2 kırığı olan 2 hastadan 1'i patellar tendon rekonstrüksiyonu ile diğeri ise gergi bandı yöntemi ile osteosentez uygulanarak tedavi edildi. Ortiguera – Berry tip 3B kırığı olan 1 hastada ise instabil patellar komponent çıkarılıp gergi bandı yöntemi ile osteosentez uygulandı (Tablo 16).

Tablo 16: Periprostetik patella kırığı tanılı hastalara uygulanan tedavi türleri

Tedavi	Ortiguera – Berry		
	Tip 1	**Tip 2**	**Tip 3B**
Breys	1		
Patellar tendon rekonstrüksiyonu		1	
Gergi bandı yöntemi ile osteosentez		1	
Patellar komponentin çıkarılması ve gergi bandı yöntemi ile osteosentez			1

Total diz artroplastisi ile kırık arasında geçen süre; konservatif olarak tedavi edilen 2 hastadan 1'i için 2 yıl iken diğer hasta için süre bilgisine ulaşılamadı. Gergi bandı yöntemi ile osteosentez uygulanarak tedavi edilen 2 hastada, total diz artroplastisi ile kırık arasında geçen süre ortalaması 1.5 (2-3) yıl idi. Patellar tendon rekonstrüksiyonu yapılan hastada bu süre 2 yıl idi (Tablo 17).

Hastaların tamamında sementli diz artroplastisi uygulaması tercih edilmişti. Ayrıca hastaların tamamında travma öyküsü mevcut idi. Takiplerde hastaların hiçbirinde enfeksiyon gelişmedi (Tablo 18).

Üç hastada kaynama elde edilirken gergi bandı yöntemi ile osteosentez uygulanan 1 hastada kaynama elde edilemedi. Patellar tendon rekonstrüksiyonu yapılmış olan hasta için kaynama parametresi kullanılamadı (Tablo 18).

Klinik ve radyolojik olarak kaynama gerçekleşen 3 hastada kaynama süresi ortalaması 2.83 (2.5-3) ay idi. Konservatif olarak tedavi edilen her iki hastada da kaynama süresi 3 ay iken gergi bandı yöntemi ile osteosentez yapılan 1 hastada kaynama süresi 2.5 ay idi (Tablo 18).

Tedavi sonrası son klinik ve radyolojik değerlendirme ile elde edilen verilere göre; KS (Knee Society) Skoru, HSS (Hospital for Special Surgery) Skoru, Oxford Diz Skoru hesaplandı. Takiplerde 3 hasta ex olduğu için ve 1 hasta klinik kontrol muayenesine gelemediği için sadece patellar tendon rekonstrüksiyonu yapılan hasta fonksiyonel açıdan değerlendirilebildi. Bu hastada KS Skoru 17, HSS Skoru 22, Oxford Diz Skoru 11 idi (Tablo 18).

Tablo 17: Periprostetik patella kırığı tanılı hastaların herbirinin tedavi öncesi özellikleri

Tedavi	Hasta no	Kırık tipi (Ortiguera-Berry)	Yaş	Zaman aralığı (yıl)	Sement	Enfeksiyon	Travma	Ek hastalık
Breys	7*	Tip 1	81	5	(+)	(-)	(+)	HT
Breys	19†	Tip 1	78	6	(+)	(-)	(+)	HT, Hipertiroidi
	Ortalama ve SD		79.5 ± 2.12	5.5 ± 0.5				
Gergi bandı yöntemi ile osteosentez	37	Tip 2	70	6	(+)	(-)	(+)	HT, Tip 2 DM
Patellar komponentin çıkarılması ve gergi bandı yöntemi ile osteosentez	38	Tip 3b	72	1	(+)	(-)	(+)	HT
Patellar tendon rekonstrüksiyonu	39	Tip 2	69	1	(+)	(-)	(+)	HT, Tip 2 DM Parkinson
	Ortalama ve SD		70.33 ± 1.53	2.67 ± 2.89				
	P Değeri		0.0105	0.2852				

*Aynı tarafta Lewis-Rorabeck tip 2 kırık mevcut. †Karşı tarafta Lewis-Rorabeck tip 2 kırık mevcut.

Tablo 18: Periprostetik patella kırığı tanısı ile tedavi edilen hastaların herbirinin tedavi sonuçları

Tedavi	Hasta no	Kırık tipi (Ortiguera-Berry)	Kayna-mama	Kaynama süresi (ay)	KS Skoru	HSS Skoru	Oxford Diz Skoru
Breys	7*	Tip 1	Exitus	Exitus	Exitus	Exitus	Exitus
Breys	19†	Tip 1	(-)	4	Exitus	Exitus	Exitus
	Ortalama			4			
Gergi bandı yöntemi ile osteosentez	37	Tip 2	(-)	2.5	DD	DD	DD
Patellar komponentin çıkarılması ve gergi bandı yöntemi ile osteosentez	38	Tip 3b	(+)	-	Exitus	Exitus	Exitus
Patellar tendon rekonstrüksiyonu	39	Tip 2	-	-	17	22	11
	Ortalama			2.5	17	22	11

C. KOMPLİKASYONLAR ve SAĞ KALIM ÇÖZÜMLEMESİ

Cerrahi tedavisi MİPO ile gerçekleştirilen hastalardan sadece 1'inde enfeksiyon gelişirken diğer yöntemlerle tedavi edilen hastalarda enfeksiyon gelişmedi. İki hasta kaynama süreci tamamlanmadan ex oldu. Konservatif olarak tedavi edilen hastaların tümünde kaynama gerçekleşti. Cerrahi olarak tedavi edilen 2 hastada kaynamama görüldü. Bu hastalardan 2'sine MİPO uygulanmıştı. MİPO ile tedavi edilen 1 hastada ameliyat sırasında dril kırıldı, takiplerde hastanın yakınması olmadı. TEN ile osteosentez yapılan 1 hastada kırık kaynaması gerçekleştikten sonra enfeksiyon geliştiği görüldü. Patellar komponent çıkarılarak gergi bandı yöntemi ile osteosentez yapılan 1 hastada kaynamama tespit edildi.

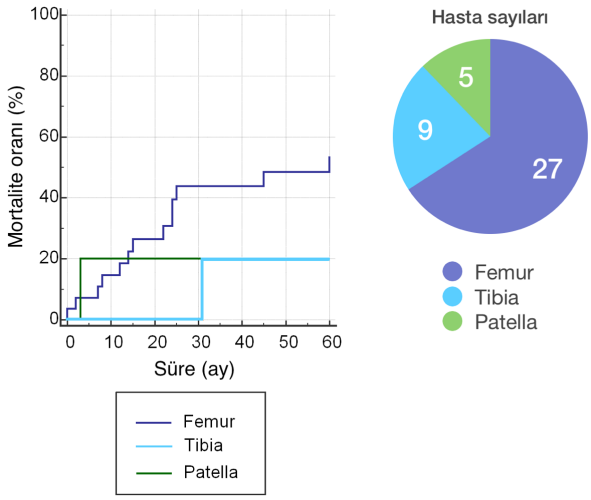
Sağ kalım çözümlemesinde; ek hastalık olarak meme kanseri olan ve beklenen sağ kalım süresi 1 yıldan az olan 1 hasta çalışmaya dahil edilmedi. Total diz artroplastisi cerrahisi sırasında Felix tip 1C tibia kırığı gelişen 1 hastaya vida ile osteosentez uygulandı. Cerrahi primer olarak periprostetik kırık için uygulanmamış olduğundan sağ kalım çözümlemesinde bu hastaya da yer verilmedi.

Hastalarda kırığın geliştiği tarih bilgisine klinik kayıt arşivi M.A.R.S. (Medical Archieve Record System) üzerinden ulaşılırken, hastaların yaşayıp yaşamadığı ve ölen hastaların ölüm tarihi bilgileri ÖBS (Ölüm Bildirim Sistemi) kullanılarak elde edildi. Mortalite riskleri ile ilgili değerlendirme yapmadan önce hastaların morbiditeleri yaşa göre düzeltilmiş Charlson komorbidite indeksi ve ASA (American Society Anesthesiologists) Skorları hesaplanarak değerlendirildi. Tedavi gruplarının komorbidite açısından homojen olup olmadığı değerlendirildi.

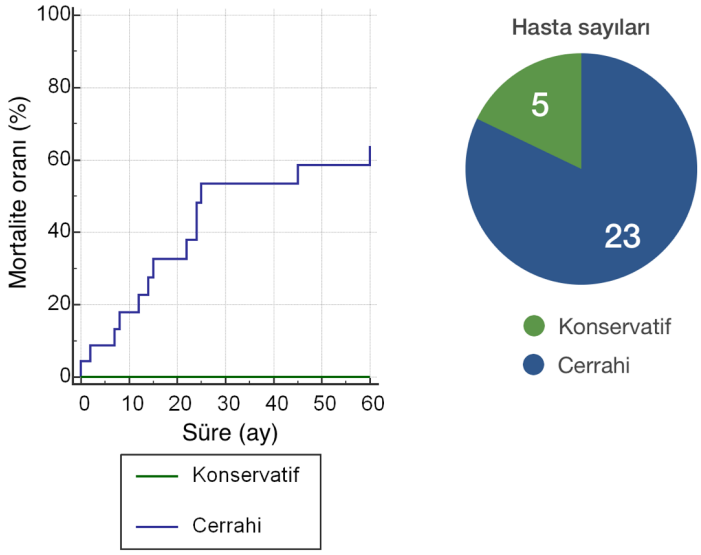
Femur kırığı tanısı ile tedavi edilen 27 hasta, tibia kırığı tanısı ile tedavi edilen 9 hasta, patella kırığı tanısı ile tedavi edilen 5 hastanın sağ kalım çözümlemesi yapıldı. Üç kırık türü için hastaların 6 aylık, 1 yıllık, 5 yıllık mortalite oranları hesaplandı. Femur kırığı tanısı ile konservatif olarak tedavi edilen 5 hasta, MİPO ile tedavi edilen 18 hasta, İMÇ ile tedavi edilen 4 hasta için; 6 aylık, 1 yıllık ve 5 yıllık mortalite oranları hesaplandı. Konservatif olarak tedavi edilen hastaların 3'ünde Lewis-Rorabeck tip 1, 2'sinde Lewis-Rorabeck tip 2 kırık mevcut idi. MİPO ile ya da İMÇ ile osteosentez yapılarak tedavi edilen 22 hastanın tamamında Lewis-Rorabeck tip 2 kırık mevcut idi. Tibia kırığı tanısı ile konservatif olarak tedavi edilen 6 hasta ve cerrahi olarak tedavi edilen 3 hasta için 6 aylık, 1 yıllık ve 5 yıllık mortalite oranları hesaplandı. Konservatif olarak tedavi edilen hastalardan 2'sinde Felix tip 1, 2'sinde Felix tip 2, 1'inde ise Felix tip 3 kırık mevcut idi. Patella kırığı tanısı ile konservatif olarak tedavi edilen 2 hasta ve cerrahi olarak tedavi edilen 3 hasta için 6 aylık, 1 yıllık ve 5 yıllık mortalite oranları hesaplandı. Konservatif olarak tedavi edilen hastalarda Ortiguera-Berry tip 1 kırık mevcut iken cerrahi olarak tedavi edilen hastalardan 2'inde Ortiguera-Berry tip 2, 1'inde Ortiguera-Berry tip 3b kırık mevcut idi.

Hastalara uygulanan tedavi protokolleri, antibiyotik profilaksisi ve rehabilitasyon bilgileri bölüm V. A'da ayrıntılı olarak verilmiştir. Sağ kalım çözümlemesi yapılmak için daha önce belirtilen kriterleri sağlayan diz çevresi periprostetik kırık tanısı ile tedavi edilen hastaların yaş ortalaması 70.02 (35-87) yıl, femur kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda 70.1 (46-86) yıl, tibia kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda 68.77 (35-87) yıl, patella kırığı tanısı ile tedavi edilen hastalarda 72.25 (69-78) yıl idi. Femur kırığı için konservatif olarak tedavi edilen hastaların yaş ortalaması 72.4 (63-77) yıl, cerrahi olarak tedavi edilen hastaların yaş ortalaması 69.73 (46-86) yıl idi. Bu cerrahi yöntemlerden MİPO ile tedavi edilen hastaların yaş ortalaması 69.85 (46-86) yıl, İMÇ ile osteosentez yapılarak tedavi edilen hastaların yaş ortalaması 67.8 (61-78) yıl idi. Tibia kırığı için konservatif olarak tedavi edilen hastaların yaş ortalaması 73.83 (66-87) yıl, cerrahi olarak tedavi edilen hastaların yaş ortalaması 58.67 (35-82) yıl idi. Patella kırığı için konservatif olarak tedavi edilen hastaların yaş ortalaması 73 (71-75) yıl iken cerrahi olarak tedavi edilen hastaların yaş ortalaması 70.33 (69-72) yıl idi.

Diz çevresi periprostetik kırık tanılı hastalarda mortalite oranı; 6. ayda %7.32, 1. yılda %14.13 ve 5. yılda %36.59 idi. Femur kırığı tanısıyla tedavi edilen hastaların 6. ayda mortalite oranı %7.14, 1. yılda mortalite oranı %17.86 ve 5. yılda mortalite oranı %46,43 idi. Tibia kırığı tanısıyla tedavi edilen hastalar için serimizde 6. ay ve 1. yılda mortalite oranı %0 iken 5. yılda mortalite oranı %11.1 idi. Patella kırığı tanısıyla tedavi edilen hastalardan 1'i postop 95. günde ex olmuştu. Bu grupta 5 yıl boyunca mortalite oranı %20 idi (Şekil 37). Diz çevresi periprostetik kırıklarda femur, tibia ve patella kırıklarının mortalite oranları log-rank testi ile karşılaştırıldığında; p değeri 6. ayda 0.3154, 1. yılda 0.3679 ve 5. yılda 0.2178 idi. Femur kırıklarında konservatif ve cerrahi tedaviler mortalite oranları yönünden değerlendirildi. Femur kırığı tanısıyla konservatif olarak tedavi edilen hastaların 5 yıllık takiplerinde ex olan hasta yoktu. Femur kırığı tanısıyla cerrahi olarak tedavi edilen hastalarda 6. ayda mortalite oranı %8.7, 1. yılda mortalite oranı %21.74 ve 5. yılda mortalite oranı %56,52 idi (Şekil 38).



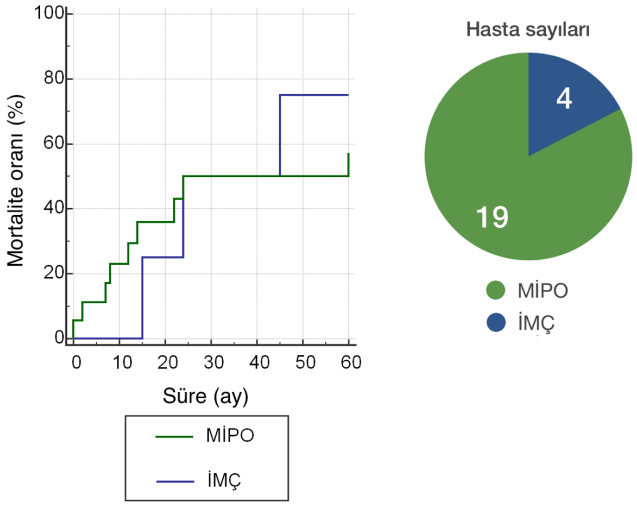
Şekil 37: Periprostetik kırık tanısıyla tedavi edilen hastaların kırılan kemiğe göre 5 yıllık mortalite oranları



Şekil 38: Periprostetik femur kırığı tanısıyla konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen hastaların 5 yıllık mortalite oranları

Periprostetik femur kırıklarında konservatif tedavi ve cerrahi tedavilerin mortalite üzerine etkileri log-rank testi ile karşılaştırıldığında; p değeri 6. ayda 0.5049, 1. yılda 0.2633 ve 5. yılda 0.0478 idi.

Cerrahi yöntemlerden MİPO ile tedavi edilen hastalarda 6. ayda mortalite oranı %11.1, 1. yılda mortalite oranı %27.78 ve 5. yılda mortalite oranı %50 idi. İMÇ ile osteosentez yapılarak tedavi edilen hastalarda ise ilk 1 yıl exitus görülmezken 5. yılda mortalite oranı %80 idi (Şekil 39). MİPO ve İMÇ ile osteosentez tedavilerinin mortalite üzerine etkileri log-rank testi ile karşılaştırıldığında; p değeri 6. ayda 0.4988, 1. yılda 0.874, 5. yılda 0.315 idi. Diğer taraftan erkek cinsiyet ve kırık öncesinde travma öyküsü varlığı yüksek mortalite oranları ile ilişkiliydi (sırasıyla p=0.0162, p=0009).

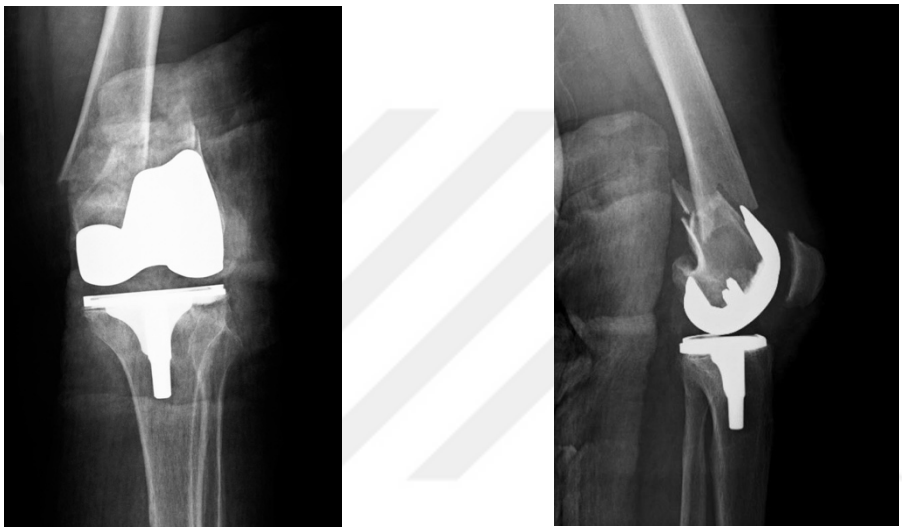


Şekil 39: Periprostetik femur kırığı tanısıyla MİPO ile veya İMÇ ile osteosentez yapılarak tedavi edilen hastaların 5 yıllık mortalite oranları

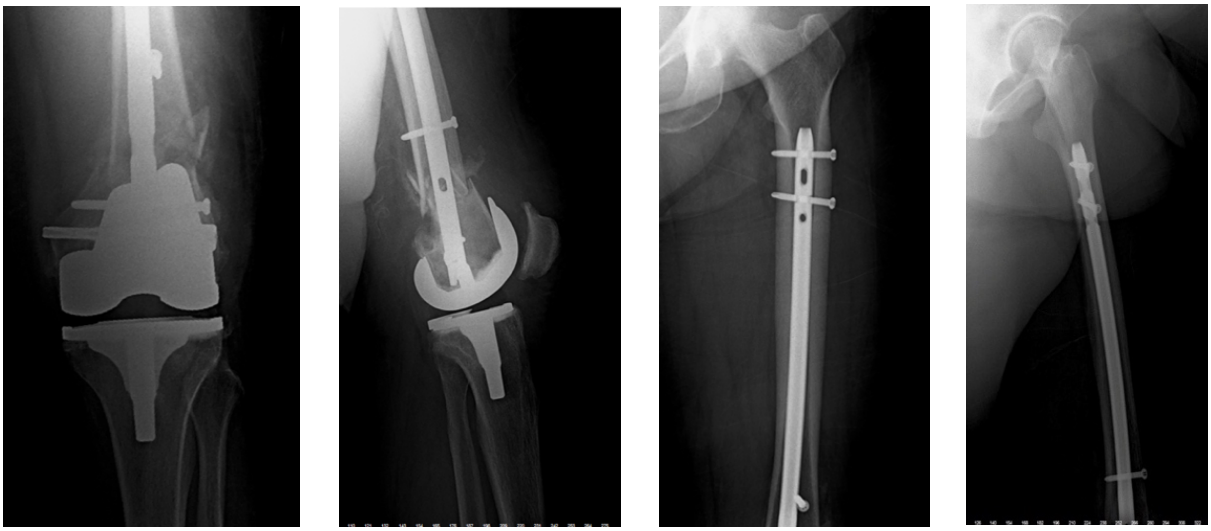
E. OLGU ÖRNEKLERİ

Olgu 1

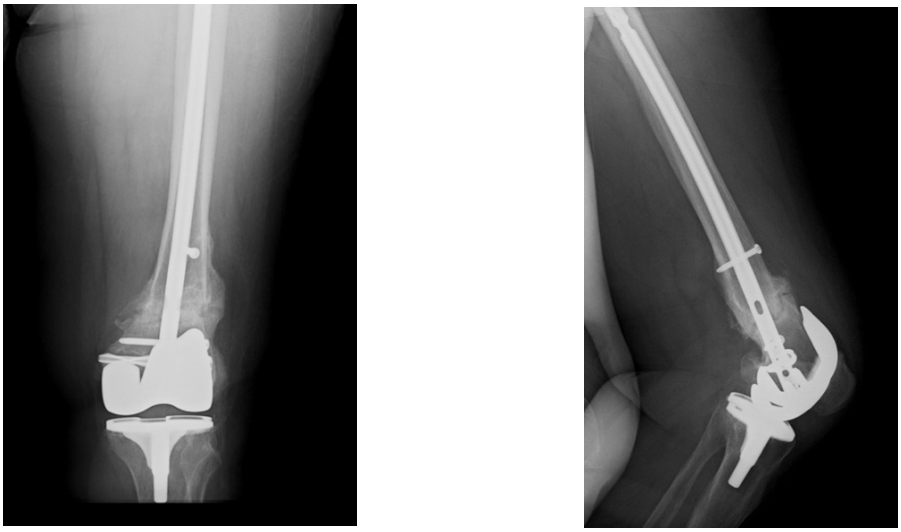
Altmış bir yaşında kadın hasta, düşme sonrası sol dizde ağrı yakınması ile kliniğimize başvurdu. Bir yıl önce kliniğimizde sol diz total artroplastisi yapılan hastada periprostetik femur kırığı tespit edildi. Fizik muayenede deformite ve patolojik hareket mevcut idi. Nörovasküler muayenede özellik saptanmadı. Ek hastalık olarak Parkinson hastalığı mevcut idi. Radyolojik değerlendirmede Lewis-Rorabeck tip 2 periprostetik kırık tespit edildi (Şekil 40). Hastaya kapalı repozisyon ve retrograd intramedüller femur çivisi ile osteosentez yapıldı (Şekil 41).



Şekil 40: Hastanın preop direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri



Şekil 41: Hastanın postop 2. hafta direkt anteroposterior, lateral diz eklemi ve uyluk grafileri

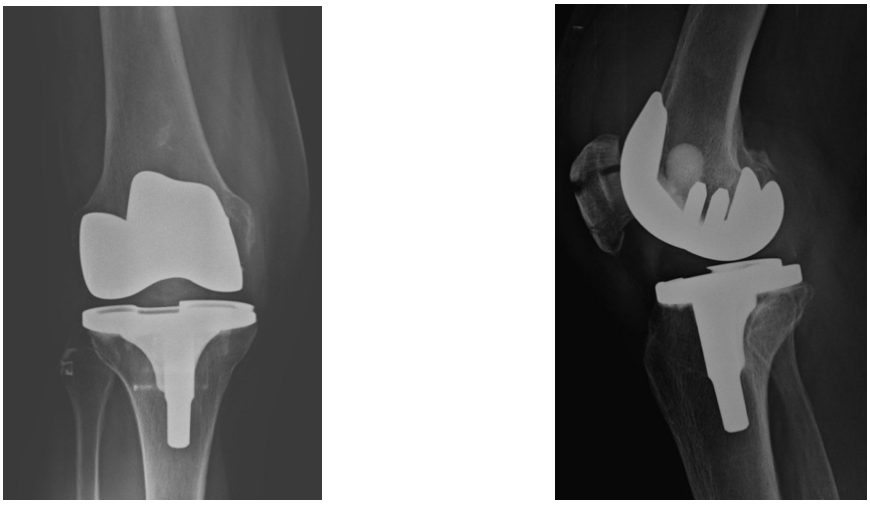


Şekil 42: Hastanın postop 6. ay kontrol direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

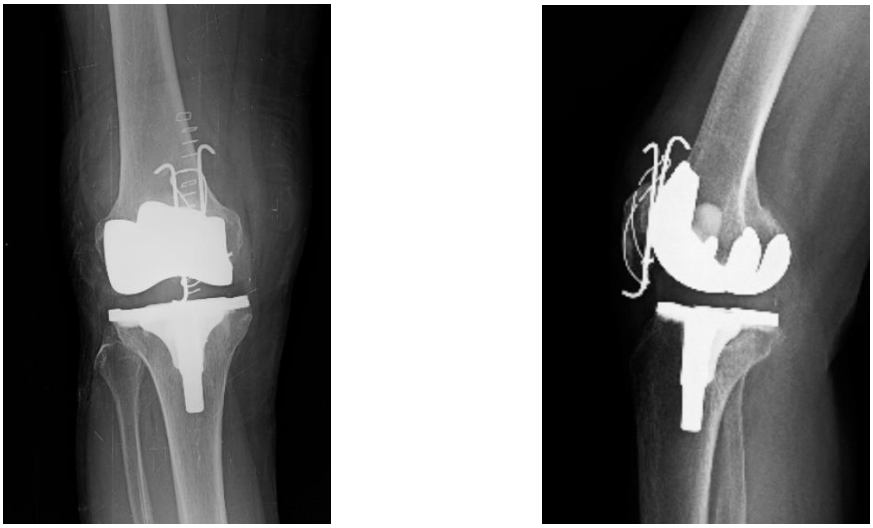
Hastanın postop takiplerinde herhangi bir komplikasyon gelişmedi. Postop 1. gün yatak kenarına oturtuldu ve diz eklemi hareket açıklığını arttırıcı pasif egzersizler başlandı. Postop 2. gün taban teması ile yürütüldü. On ikinci haftada koltuk değneği kullanımı sonlandırıldı. On altıncı haftada hastanın işine dönmesine izin verildi. Hastanın 3. ay ve 6. ay kontrol muayenelerinde şikâyeti yoktu. Hastanın son kontrolde KS Skoru 66, HSS Skoru 85, Oxford Diz Skoru 38 idi.

Olgu 2

Yetmiş yaşında kadın hasta, düşme sonrası sağ dizde ağrı yakınması ile kliniğimize başvurdu. İki yıl önce kliniğimizde sağ diz total artroplastisi uygulanan hastada periprostetik patella kırığı tespit edildi (Şekil 43). Fizik muayenede patella üzerinde şişlik, palpasyonla ağrı ve kırık fragmanları arasında boşluk mevcut idi. Düz bacak kaldıramayan hastaya Ortiguera-Berry tip 2 patella kırığı tanısı ile gergi bandı yöntemi ile osteosentez yapıldı (Şekil 44).

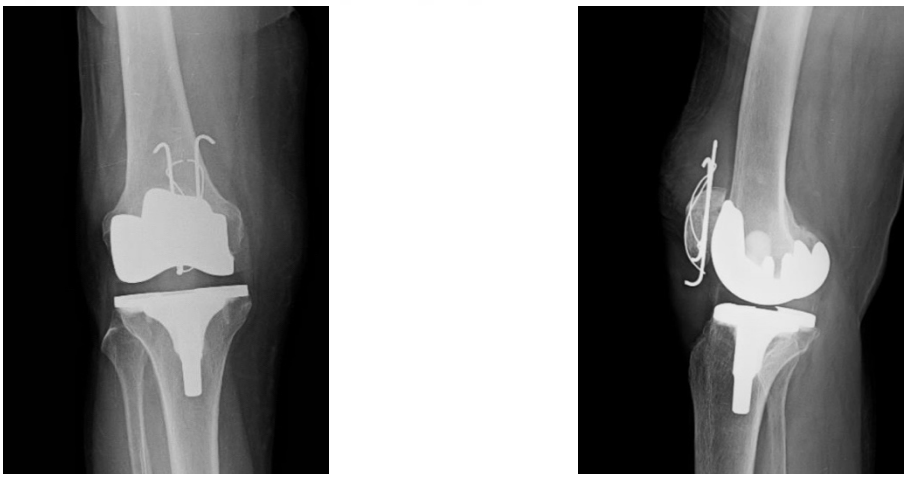


Şekil 43: Hastanın preop direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri



Şekil 44: Hastanın postop 1. gün direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

Hastanın postop takiplerinde herhangi bir komplikasyon gelişmedi. Postop 1. gün yatak kenarına oturtuldu ve diz eklemi hareket açıklığını artırıcı pasif egzersizler başlandı. Postop 2. gün taban teması ile yürütüldü. On ikinci haftada koltuk değneği kullanımı sonlandırıldı. On altıncı haftada hastanın işe dönmesine izin verildi. Hastanın 3. ay kontrol muayenelerinde şikâyeti yoktu. Hasta postop 4. ayda pulmoner tromboemboli nedeniyle ex oldu.

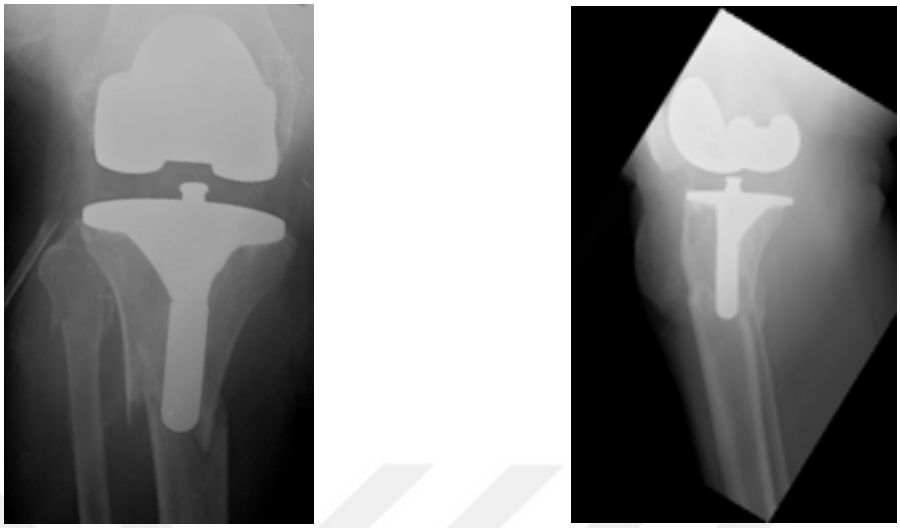


Şekil 45: Hastanın postop 3. ay kontrol direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

Olgu 3

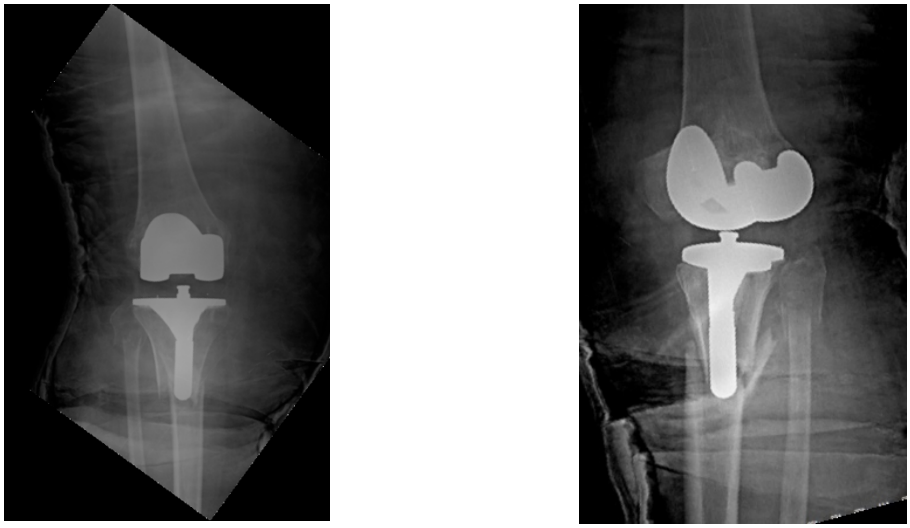
Yetmiş iki yaşında kadın hasta, düşme sonrası sağ dizde ağrı yakınması ile kliniğimize başvurdu. Felix-Mayo tip 2A periprostetik kırık ve aynı taraf fibula boyun kırığı tespit edildi (Şekil 46). Fizik muayenede şişlik, deformite ve palpasyonla ağrı mevcut idi. Nörovasküler muayenede özellik

saptanmadı. Ek hastalık olarak hipertansiyon mevcut idi. Hastaya kapalı repozisyon sonrası yüksek uyluk sirküler alçı uygulandı (Şekil 47).

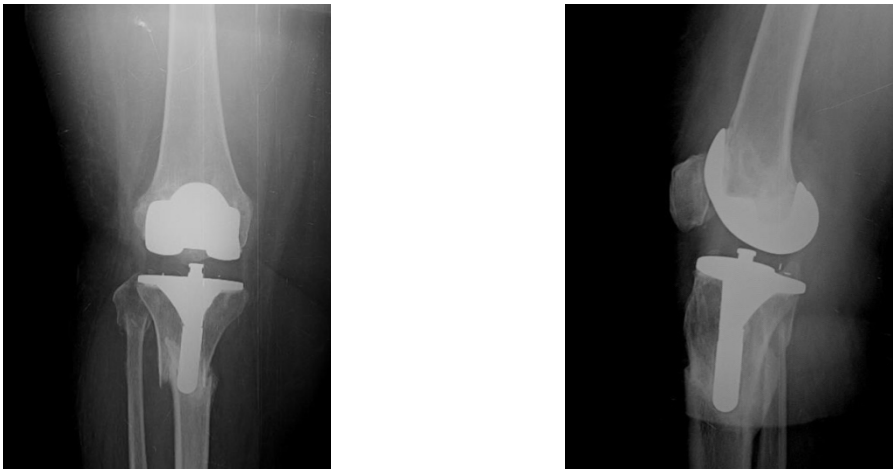


Şekil 46: Hastanın başvuru anında çekilen direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

Hasta alçı uygulaması sonrası 1. gün dolaşım kontrolü yapılmak üzere çağırıldı. Bir ay sonra çekilen direkt grafilerinde kallus formasyonu görülmedi. Onuncu haftada kallus formasyonu görülmesi üzerine alçı çıkarıldı ve 0-140° eklem hareket açıklığına izin veren dizden menteşeli breys ile 4 ay süre ile takip edildi. Hastanın 5. ay kontrol muayenesinde şikâyeti yoktu.



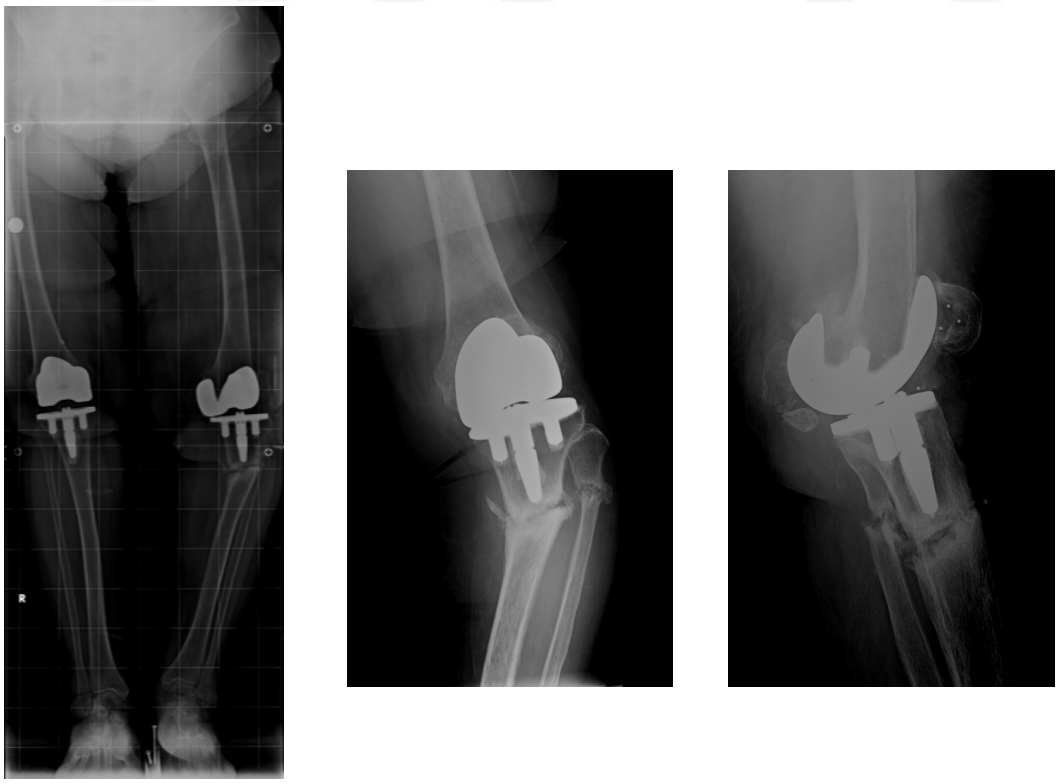
Şekil 47: Hastanın kapalı repozisyon ve yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması sonrası çekilen direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri



Şekil 48: Hastanın 5. ay kontrol direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

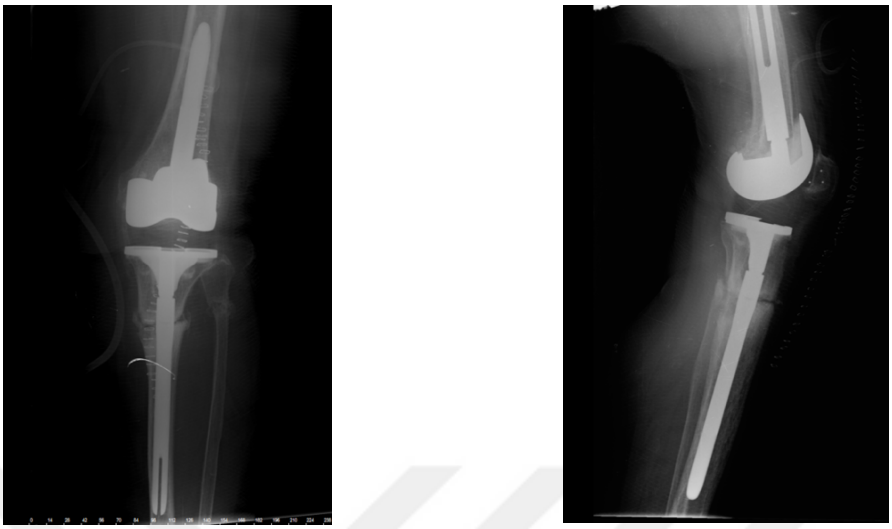
Olgu 4

Seksen iki yaşında kadın hasta, 16 yıl önce sol total diz artroplastisi uygulanmış. Bir yıldır mevcut olan sol dizde ağrı yakınması ile kliniğimize başvurdu. Hasta herhangi bir travma tariflememekteydi. Fizik muayenede sol krus anterosuperiorda ele gelen 4x2 cm'lik şişlik mevcut idi. Anamnez, fizik muayene ve radyolojik değerlendirmenin ardından hastada sol tibia ve fibula proksimal metafizer bölgede periprostetik stress kırığı tespit edildi (Şekil 49).

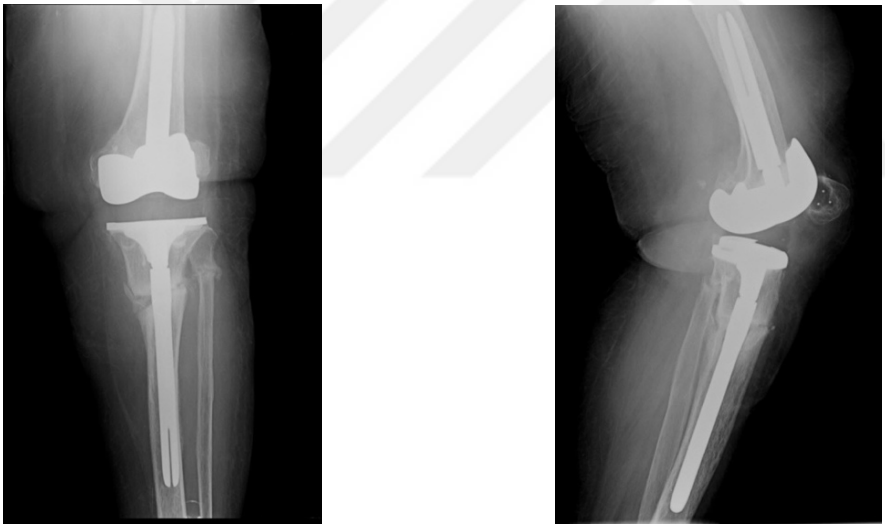


Şekil 49: Hastanın preop ortoröntgenografisi, direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

Felix-Mayo tip 3B tibia kırığı olan hastada uzun stemli tibial komponent ile revizyon artroplasti yapıldı (Şekil 50).



Şekil 50: Hastanın postop 1. gün direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri



Şekil 51: Hastanın postop 12. hafta direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

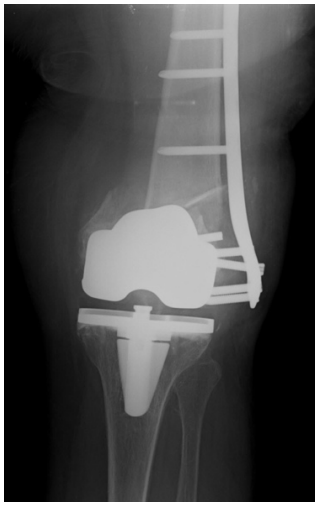
Hastanın postop takiplerinde komplikasyon gelişmedi. Postop 1. gün yatak kenarına oturtuldu ve diz eklemi hareket açıklığını artırıcı pasif egzersizler başlandı. Postop 2. gün taban teması ile yürütüldü. On ikinci haftada koltuk değneği kullanımı sonlandırıldı. Hastanın 12. hafta kontrol muayenesinde sol diz eklem hareket açıklığı 0-0-130° iken postop 6. ayda 0-0-140° eklem hareket açıklığına ulaşıldı.




Şekil 52: Hastanın postop 6. ay kontrol direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

Olgu 5

Yetmiş yedi yaşında kadın hasta yolda yürürken düşme sonrası sol uylukta ağrı gelişmesi üzerine kliniğimize başvurdu. On üç yıl önce bilateral total diz artroplastisi uygulanan hastada 3 yıl önce düşme sonrası sol femurda Lewis-Rorabeck tip 2 kırık gelişmiş ve kliniğimizde açık repozisyon ve MİPO ile tedavi edilmişti. Fizik muayenede sol uyluk distalinde şişlik ve palpasyon ile hassasiyet olan hastada direkt grafilerde sol femurda Lewis-Rorabeck tip 2 kırık tespit edildi (Şekil 53).



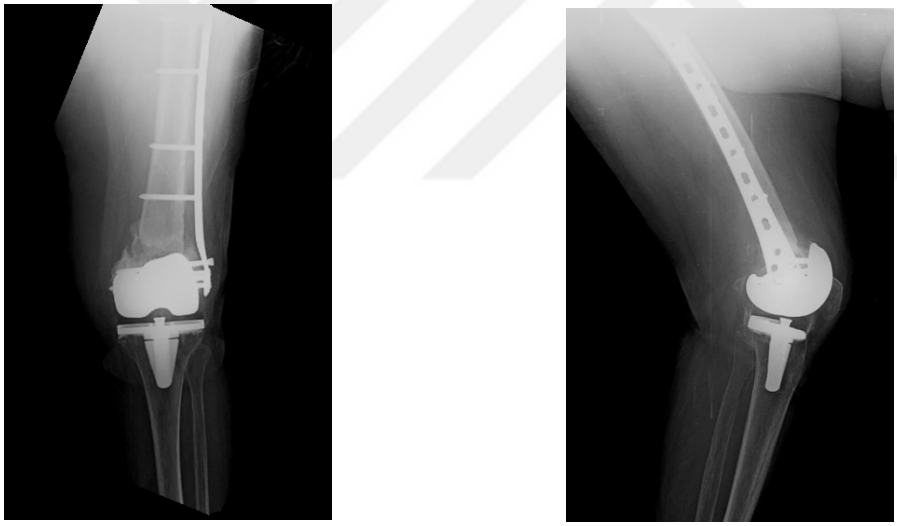

Şekil 53: Hastanın preop direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

Hastanın mevcut femur plağı çıkarılıp daha uzun bir kilitli plak ile osteosentez uygulandı (Şekil 54). Hastanın postop takiplerinde herhangi bir komplikasyon gelişmedi. Postop 1. gün diz eklemi hareket açıklığını artırıcı pasif egzersizler başlandı. Postop 2. gün yük vermeden yürütüldü. Postop 6.

haftada parsiyel yük verdirilen hastanın postop 12. haftada tam yük vererek yürümesine izin verildi. Hastanın postop 3. yıl kontrol muayenesinde yakınması yoktu.



Şekil 54: Hastanın postop 16. hafta kontrol direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

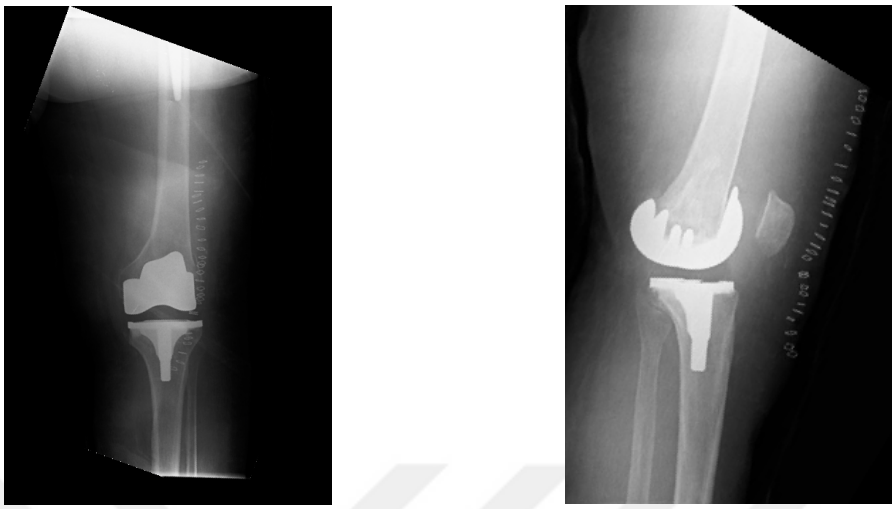


Şekil 55: Hastanın postop 3. yıl kontrol direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

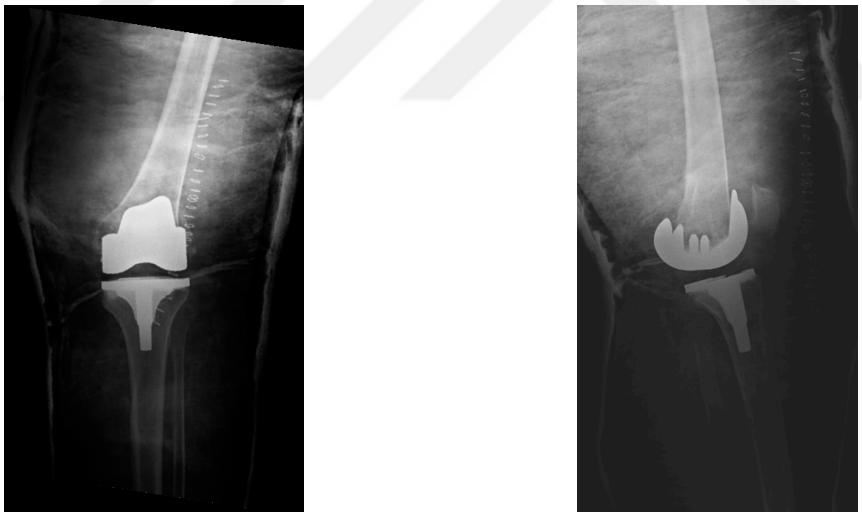
Olgu 6

Altmış üç yaşında kadın hasta, sol diz total artroplastisi sonrası postop 1. haftada düşme sonrası sol uyluk distalinde ağrı yakınması gelişti. Radyolojik değerlendirmede sol femur Lewis-Rorabeck tip 1 periprostetik kırık tespit edildi (Şekil 56). Fizik muayenede nörovasküler özellik saptanmadı. Hastanın hipertansiyon dışında bilinen ek hastalığı yoktu. Hastaya skopi cihazı kontrolünde kapalı repozisyon ve

yüksek uyluk sirküler alçı uygulandı (Şekil 57). İşlem sonrası 1 gün süre ile hastaneye yatışı sağlanarak dolaşım takibi yapıldı.

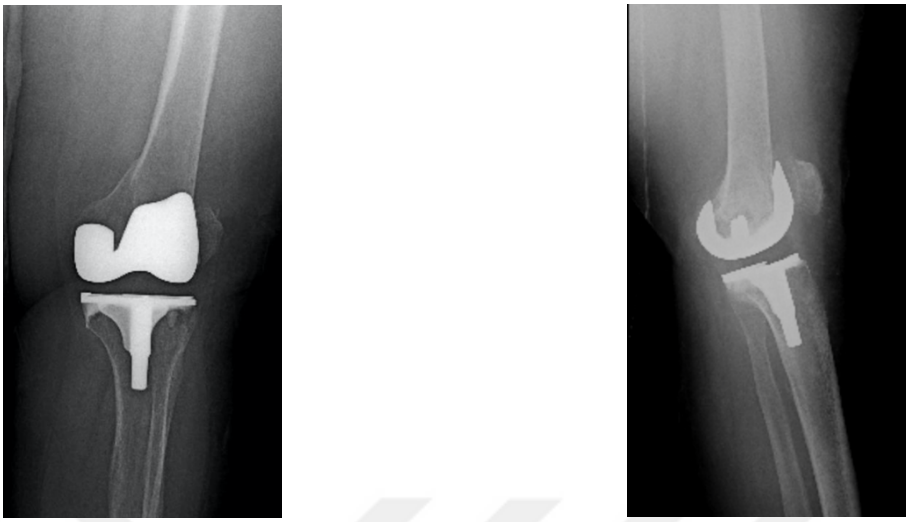


Şekil 56: Hastanın başvuru anında çekilen direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri



Şekil 57: Hastanın kapalı repozisyon ve yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması sonrası çekilen direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

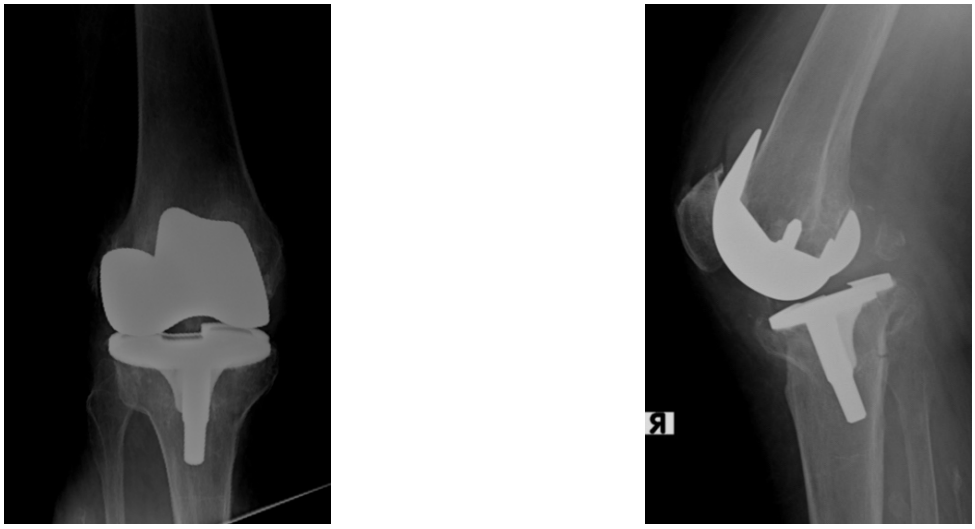
Sekizinci haftada kallus formasyonu görülmesi üzerine alçı çıkarıldı ve diz eklem hareket açıklığını arttırmak amacıyla fizik tedavi egzersizleri başlandı. Tedavi sonrası 19. aydaki hastanın fonksiyonel değerlendirmesinde; KS Skoru 73, HSS Skoru 111 ve Oxford Diz Skoru 36 idi.



Şekil 58: Hastanın tedavi sonrası 19. ay direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

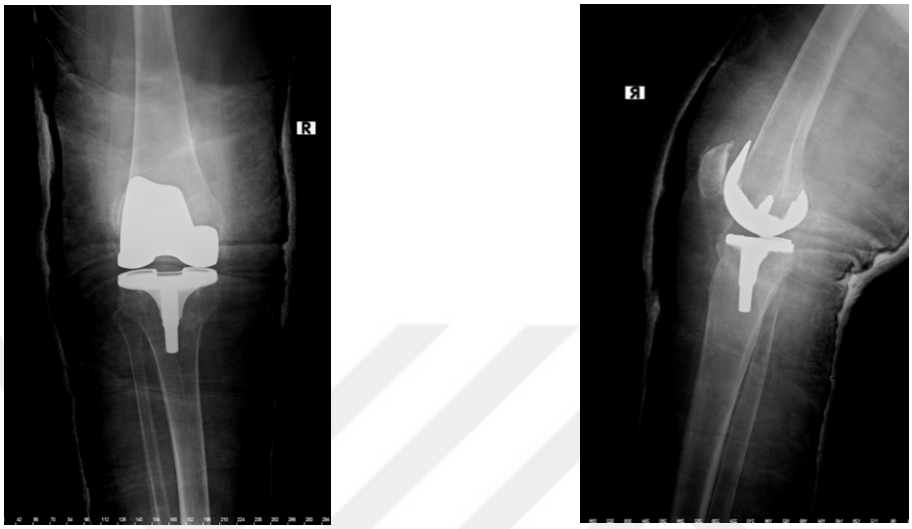
Olgu 7

Yetmiş iki yaşında kadın hasta, ev içerisinde düşme sonrasında sağ dizde ağrı ve şişlik yakınması ile hasta kliniğimize başvurdu. Hastaya 9 ay önce sağ diz total artroplastisi uygulanmış. Fizik muayenede sağ tibia proksimalinde patolojik hareket ve palpasyonla hassasiyet mevcut olan hastanın radyolojik değerlendirmesinde sağ tibiada Felix-Mayo tip 2 kırık tespit edildi (Şekil 59).

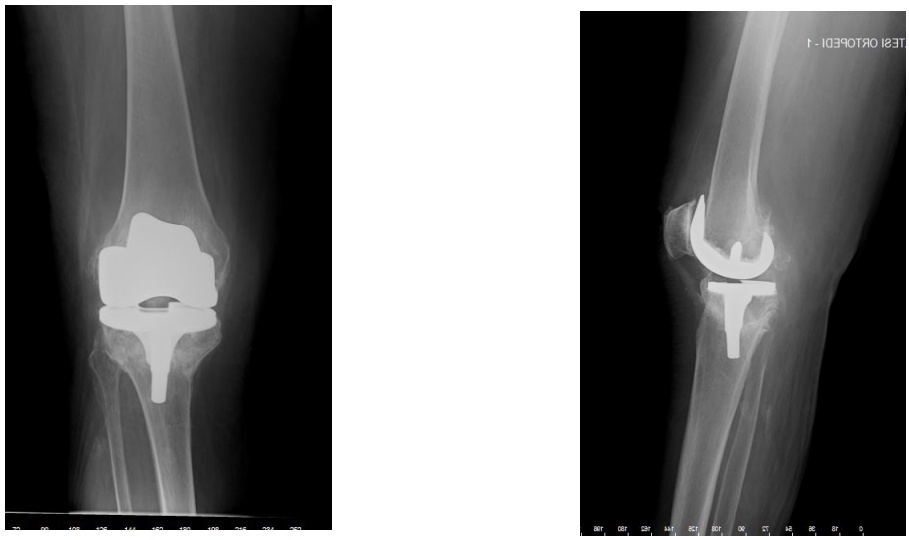


Şekil 59: Hastanın başvuru anında çekilen direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

Hastaya skopi cihazı kontrolünde kapalı repozisyon ve yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması yapıldı (Şekil 60). Ertesi gün dolaşım kontrolü sonrası, hasta 2 hafta sonra kontrol muayenesine çağırıldı. Sekiz hafta süre ile çift koltuk değneği kullanması, taban teması ile yürümesi önerileri ile hasta taburcu edildi. Sekizinci haftada kallus formasyonu görülmesi üzerine alçı çıkarıldı ve diz eklem hareket açıklığını ve kuadriseps gücünü arttırmak amacıyla fizik tedavi egzersizleri başlandı.



Şekil 60: Hastanın yüksek uyluk sirküler alçı uygulaması sonrası erken dönemde çekilen direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri



Şekil 61: Hastanın tedavi sonrası 31. ay direkt anteroposterior ve lateral diz eklemi grafileri

Hastanın tedavi sonrası 31. ay klinik değerlendirmesinde şikâyeti yoktu. Fonksiyonel değerlendirmede KS Skoru 75, HSS Skoru 84 ve Oxford Diz Skoru 44 idi.

VI. TARTIŞMA

Güncel literatürdeki çok sayıdaki çalışma; periprostetik kırıkların kompleks yaralanmalar olduğu ve tedavisinin teknik olarak zor olduğu, hastalardaki düşük kemik kalitesi nedeni ile osteosentez tekniklerinin geliştirilmesi gerektiği konularında hemfikirdir (81, 82, 149, 150). Periprostetik kırık türlerinin ve bu kırıkların karakteristik özelliklerinin farklı olması çok sayıda farklı tedavinin uygulanmasına sebep olmuştur (17, 78). Ancak kanıta dayalı tıp açısından bu tedavilerinin sonuçları çok kısıtlı olarak değerlendirilebilmiştir. Bu durum da tedavi seçiminde, kısıtlı olan kanıtlanmış verilere göre hekimin kişisel tecrübesini ön plana çıkarmaktadır. Çalışmamızda diz çevresi periprostetik kırık tanısı ile farklı yöntemlerle tedavi edilen hastaların tedavi sonuçlarının geniş bir yelpazede değerlendirilebilmiş olması, bu hasta grubunda tedavide önceliklerin belirlenmesi konusunda kanıta dayalı çıkarımlar yapılabilmesine olanak sağlamıştır.

Güncel literatürde protez uygulanmış bir ekstremitede gelişen hangi kırıkların periprostetik kırık olarak kabul edilmesi gerektiği konusunda fikir birliği bulunmamaktadır (84-86). Protez nedeni ile stres yoğunluğunun artmış olduğu bölgelerdeki kırıkları periprostetik kırık olarak kabul edilmesi gerektiği Stevanovic ve ark. tarafından bildirilmiştir (84). Parvizi ve ark. total diz artroplastisi cerrahisi sırasında gelişen femur diafiz kırıklarını da diz çevresi periprostetik kırık olarak kabul edilmesi gerektiğini bildirmiştir (17). Bizim çalışmamızda da bu değerlendirmeler göz önünde bulundurarak bu kriterleri sağlamayan kırıklar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmanın retrospektif tasarımı başlıca zayıf yönünü oluşturmaktadır. Ancak hasta kayıt arşivlerinin standardizasyonu ve verileri eksik olan hastaların değerlendirme dışı tutulması ile bu durumun aşılması amaçlanmıştır. Mortalite risklerinin belirlenmesinde kontrol grubunun olmaması diz çevresi periprostetik kırıklardaki mortalite oranlarının sadece tedavi yöntemlerine göre değerlendirilmesi ve karşılaştırılmasına neden olmuştur. Femur kırığı tanılı olguların sayısının fazla olması sağ kalım çözümlemesi üzerinden yapılan çıkarımlarının gücünü artırmıştır. Diğer taraftan mortalite ve ilişkili risk faktörlerinin değerlendirilmesinde tibia kırığı ve patella kırığı gibi hasta sayısının az olduğu gruplar değerlendirme dışı tutulmuştur. Hastaların ölüm tarihi bilgilerinin ÖBS (Ölüm Bildirim Sistemi) üzerinden elde edilmesi en güvenilir şekilde ölüm tarihlerinin elde edilmesini sağlamış, Kaplan-Meier yöntemine uygun şekilde hastaların sağ kalım çözümlemesi gün düzeyinde hassasiyetle yapılabilmiştir.

A. İNSİDANS

Diz çevresi periprostetik kırıkların en sık görülen tipinin femur kırığı olduğunu, bunu sırasıyla patella ve tibia kırıklarının takip ettiği birçok yazar tarafından bildirilmiştir (81, 107). Bazı yazarlar görülme sıklığı açısından femur kırığını, tibia kırığının takip ettiğini ardından patella kırıklarının geldiğini bildirmişlerdir (21, 106, 151). Bizim serimizde de femur kırığı tanılı olgular çoğunluğu oluşturmaktaydı (%64). En az sayıdaki olgu grubu ise patella kırığı bulunan olgulardan oluşmaktaydı (%11). Literatürdeki bu kafa karışıklığının nedenin patella kırıklarının diğer diz çevresi periprostetik kırıklara göre asemptomatik olma olasılığının daha yüksek olması, bu nedenle de insidansının olduğundan az olarak saptanması olabileceği öne sürülmektedir.

Diz çevresi periprostetik kırık türlerinin tamamında (femur, tibia, patella), primer total diz protezine kıyasla revizyon diz protezi ameliyatında görülme sıklığı daha yüksek olduğu bildirilmiştir (81, 107, 131).

Femur kırıklarının insidansı; primer total diz artoplastisi sonrası %0.3 ile %2.5 arasında, revizyon diz artroplastisi sonrası %1.6 ile %38 arasında bildirilmiştir (14, 25, 83). Tedavi yaklaşımı farklı olabileceğinden periprostetik femur kırıklarının ameliyat sırasında ve postop dönemde görülme sıklığı da ayrı olarak değerlendirilmelidir (81). Birçok çalışmada bu kırıkların sıklıkla postop dönemde gerçekleştiği bildirilmiştir (15, 83, 88). Mayo Klinik artroplasti arşivi verilerine göre; total diz artroplastisi sonrası periprostetik femur kırıklarının insidansı ameliyat sırasında %0.3, postop dönemde %1.1 olarak bildirilmiştir (14). Ancak ameliyat sırasında oluşan kırıkların sıklıkla fark edilemediğini, postop erken dönemde çekilen direkt grafi ve klinik ile uyumsuz ağrı varlığı ile tespit edilebildiğini göz önünde bulundurmak gerekir (81). Bizim serimizde femur kırıklarının sadece 1'i ameliyat sırasında gelişmişti.

Tibia kırıklarının insidansı primer total diz artoplastisi sonrası %0.07, revizyon diz artroplastisi sonrası %38 olarak bildirilmiştir (14). Tibia kırıkları da sıklıkla postop dönemde gerçekleşse de ameliyat sırasında görülme sıklığı femur ve patella kırıklarına göre kıyaslandığında daha fazladır (128, 131). Femur kırıklarına benzer şekilde ameliyat sırasında oluşan tibia kırıkları da sıklıkla fark edilmeyebilir (149). Mayo Klinik artroplasti arşivi verilerine göre periprostetik tibia kırığı insidansı; ameliyat sırasında %0.12, postop dönemde %0.4 olarak bildirilmiştir (14). Bizim serimizde tibia kırıklarının %22'si ameliyat sırasında gelişirken %78'i postop dönemde gelişmişti. Serimizde periprostetik tibia kırığı tanılı olguların sayısının 9 ile sınırlı olmasına rağmen kırığın geliştiği dönem açısından bulgular literatür ile uyumlu idi.

Patella kırıklarının insidansı; primer total diz artoplastisi sonrası %0.05, revizyon diz artroplastisi sonrası %2.7 olarak bildirilmiştir (18, 21). Patella kırıkları da sıklıkla postop dönemde görülmektedir (107). Femur ve tibia kırıklarından farklı olarak patella kırıkları sıklıkla asemptomatiktir ve bu durum gerçek patella kırıklarının gerçek insidansının tam olarak tespit edilememesine neden olmaktadır (21). Periprostetik patella kırık insidansı; ameliyat sırasında %0.02, postop dönemde %1.4 olarak bildirilmiştir (14). Bizim serimizde periprostetik patella kırıklarının tamamı postop dönemde gelişmişti.

Yakın gelecekte periprostetik kırık tanısı ile tedavi edilmesi gereken hasta sayısında ciddi bir artış olması beklenmektedir (79, 152). Popülasyonun yaş ortalamasının giderek artmasına, artan artroplasti uygulamalarına, yaşlı hastaların artan aktivitelerine dikkat edilecek olursa bu durum kaçınılmazdır (15, 79, 88).

B. RİSK FAKTÖRLERİ

Diz çevresi periprostetik kırıkların hiçbir risk faktörü olmayan hastalarda da görülebileceği bildirilmiştir (15, 153). Ancak bazı risk faktörleri kırık gelişme riskini önemli ölçüde arttırmaktadır (15, 99, 153, 154). Bu risk faktörlerini; hasta ile ilişkili risk faktörleri, protez tasarımına bağlı faktörler ve cerrahiye bağlı faktörler olarak gruplandırmak yerinde olacaktır.

Hasta ile ilişkili risk faktörlerinin başında düşük kemik kalitesi gelmektedir (15). Düşük kemik kalitesi hem önemli bir risk faktörü hem de tedavi başarısındaki düşüklüğün önemli bir nedenidir. Düşük kemik kalitesi ile ifade edilen osteoporoz ve osteopeninin nedeninin, bu hasta grubundaki ileri yaş ve eşlik eden enflamatuar hastalıklar ve uzun süreli kortikosteroid kullanımının kemik yapım ve remodülasyonunu olumsuz etkilemesi olduğu Stevanović ve ark. tarafından bildirilmiştir (84). Clement ve ark. sadece romatoid artrit hastalığının periprostetik kırık gelişme riskini 2.1 kat artırabileceğini belirtmişlerdir (155). Bizim çalışmamızda da hastalarımızın yaklaşık dörtte üçünde düşük kemik kalitesi mevcut idi. Ayrıca total diz artroplastisi sonrası periprostetik kırık gelişme riskinin 70 yaş üzerindeki hastalarda görece genç hastalara göre 1.6 kat daha yüksek olduğu bildirilmiştir (15).

Singh ve ark. total diz artroplastisi sonrası periprostetik kırık gelişimi için ileri hasta yaşının (>80) ve revizyon cerrahisinin önemli birer risk faktörü olduğunu belirtmiş; cinsiyet ve BMİ'nin (beden kitle indeksi) kesin risk faktörü olmadığını bildirmiştir (153). Ancak Meek ve ark. periprostetik femur kırıkları için cinsiyetin önemli bir risk faktörü olduğunu bildirmiştir (156). Meek ve arkadaşlarının çalışmasında; total diz artroplastisini takiben ilk 5 yıl içerisinde diz çevresi periprostetik kırık gelişme riskinin kadınlarda 2.3 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir (156). Ancak

Ortiguera ve ark. periprostetik patella kırık gelişimi için erkek cinsiyetin önemli bir risk faktörü olduğunu belirtmiştir (142).

Sarmah ve ark. periprostetik patella kırığı gelişme riskinin erkeklerde 2.5 kat daha fazla olduğunu; bu durumun olası nedenlerinin de erkeklerdeki yüksek aktivite seviyesi ve ekstansör mekanizmanın kaldıraç koluna daha fazla yük uygulanmasına neden olan görece yüksek vücut ağırlığı olabileceğini bildirilmiştir (15). Bizim serimizde de periprostetik femur kırığı gelişen hastaların %73'ü kadın hastalardı. Diğer yazarların bildirdiği gibi cinsiyet önemli bir risk faktörü olarak görünmekteydi (157, 158). Streubel ve ark. serilerinde total diz artroplastisi sonrası periprostetik femur kırığı gelişen hastaların %80'ini kadın hastaların oluşturduğunu bildirmiştir (159).

Serimizde periprostetik patella kırığı gelişen hastaların sadece %20'si erkek hasta idi. Ancak patella kırığı gelişen hasta sayısının 5 ile sınırlı olması, periprostetik patella kırığı gelişimi açısından cinsiyetin risk faktörü olarak görülüp görülemeyeceğini konusunda genellenebilir bir çıkarım yapılmasını mümkün kılmamaktadır. Epilepsi, Parkinson hastalığı, poliomyelit, serebral palsi, myastenia gravis gibi nörolojik hastalıklar; total diz artroplastisi sonrasında gelişen eklem sertliği de kırık gelişimi için birer risk faktörü olarak tanımlanmıştır (diz fleksiyonunun azalması ve yürüme sırasında ekstansör mekanizmanın kaldıraç koluna uygulanan kuvvetlerin artması nedeniyle) (116). Diğer taraftan özellikle periprostetik femur kırıklarının önemli bir nedeninin de total diz artroplastisi sonrası aktivitesi artan hastalarda düşme riskinin artması olduğu bildirilmiştir (84).

Protez tasarımı ve implantlar ile ilgili risk faktörleri olarak; sementsiz protez uygulaması, arka tarafı metal ön tarafı polietilen olan patellar komponent tasarımları, "santral peg"e sahip patellar komponent tasarımları, "press-fit" patellar komponentler ve ısı nedeniyle nekroza neden olan sementli patellar komponent kullanımı bildirilmiştir (160). Komponent malpozisyonu ve gevşemesinin femur kırıkları ile ilişkisi net olmasa da tibia kırığı için önemli birer risk faktörü olduğu bildirilmiştir (128, 131, 132). Bizim serimizde postop dönemde tibia kırığı gelişen hastaların %33'ünde öncesinde tibial komponent gevşemesi mevcut idi. Kırık gelişimi öncesinde komponent gevşemesinin en fazla olduğu grubun tibia kırığı olan hastalar olması literatür ile uyumlu idi. Çeşitli implant ve vidaların kemikte oluşturduğu artmış stres yoğunluğu kırık gelişimi için risk faktörü olduğu bildirilmiştir (161). Serimizde periprostetik femur kırığı gelişen 1 hastada aynı tarafta kayıcı kalça çivisi mevcut iken diğer bir hastada da aynı tarafta total kalça endoprotezi mevcuttu. Olgu sayısının az olması nedeniyle bu hususta bir çıkarım yapılamadı.

Cerrahiye bağlı risk faktörleri olarak; femur kırıkları için oyma işleminin yetersiz yapılması, komponent malpozisyonu, posterior stabilize komponent yerleşimi için yapılan "box kesisi" ve femur anterior korteksteki "notching"tir (çentiklenme) (15). Biyomekanik çalışmalarda çentiklenmenin 3 mm'den fazla olmasının ve keskin sınırlı olmasının lokal stres yoğunluğu oluşturarak kırık riskini artırdığı bildirilmiştir (102, 162). Anterior femoral "notcing"in kırık nedeni olduğu kanıt düzeyi düşük birçok çalışmada gösterilmiştir (15, 100, 102). Ancak Gujarathi ve Ritter'in yakın tarihli kanıt düzeyi yüksek 2 farklı çalışması total diz artroplastisi uygulanmış hastalarda zamanla gelişen kemik remodülasyonu ve bu bölgedeki kompansatuar olarak artan kanlanma sayesinde anterior femoral çentiklenmenin orta ve uzun dönemde kırık gelişme riskini arttırmadığını bildirmesi dikkat çekicidir (101, 103). Shawen ve ark. ise anterior femoral çentiklenmenin kırık riskini sadece osteoporotik hastalarda artırdığını bildirmiştir (77). Serimizde periprostetik femur kırığı gelişen hastaların 2'sinde anterior femoral çentiklenme tespit etmemize rağmen, bizim görüşümüz bu konu hakkında bu aşamada kesin yargıya varılamayacağı, uzun dönem randomize kontrollü prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu yönündedir.

Tibia kırıkları için cerrahiye bağlı risk faktörleri; cerrahi sırasında tibial komponentin yerleştirilmesi esnasında agresif davranılması, revizyon cerrahisinde tibial komponentin çıkarılması öncesinde gerekli serbestleştirmenin yapılmaması, ekartörlerin dikkatsizce kullanımı ve uygun yerlere yerleştirilmemesi, intramedüller kılavuz tercih edilmesi ve tibial tüberkül osteotomisidir (81). Cerrahi sonrasında gelişen tibia kırıkları için risk faktörleri ise komponent malpozisyonu, osteolizdir (80, 126-128). Patella kırıkları için risk faktörlerinin gereğinden fazla yapılan kemik rezeksiyonu, lateral gevşetme, yağ yastıkçığının gereğinden fazla rezeksiyonu ve patellar dizilim bozukluğu olduğu bildirilmiştir (15, 44, 137, 164).

C. SINIFLANDIRMA

Genel olarak bir sınıflandırmadan beklenilen; patolojiyi tariflerken ortak bir dil oluşturması, tedaviyi yönlendirmede yardımcı olması ve prognozu öngörebilmesidir (165). Belki de bu beklentilerin en fazla olduğu patolojilerden biri de diz çevresi periprostetik kırıklardır. Günümüzde diz çevresi periprostetik kırıklarda en sık tercih edilen sınıflandırmalar; kırığın lokalizasyonunu, deplasman miktarını, protezin stabilitesini ve kemik stokunun miktarını ve kalitesini dikkate alır (82, 108). Bazı sınıflandırmalar bunlara ek olarak kırığın cerrahi sırasında ya da postop dönemde gelişmesini de dikkate alır (127).

1. Femur Kırıkları Sınıflandırmaları

Diz çevresi periprostetik kırıklarda femur kırıkları için günümüzde en sık kullanılan sınıflandırma 1997 yılında Lewis-Rorabeck tarafından oluşturulan sınıflandırmadır (132). Yazarlar

femoral komponentin stabil, kırığın nondeplase olduğu kırıkları tip 1; femoral komponentin stabil, kırığın deplase olduğu kırıkları tip 2; kırık deplase olsun ya da olmasın femoral komponentin instabil olduğu kırıkları tip 3 kırık olarak tanımlamıştır. Tedavide; tip 1 kırıklar için konservatif tedavi, tip 2 kırıklar için açık ya da kapalı repozisyon ve fiksasyon, tip 3 kırıklar için de revizyon artroplastisi önermişlerdir (132).

Kim ve Parvizi 2006 yılında total diz artoplastisi sonrası gelişen periprostetik femur kırıkları için yeni bir sınıflandırma tanımlamışlardır (82). Bu sınıflandırmada yazarlar komponentin stabil, kemik stokunun iyi olduğu kırıkları deplasman miktarına bakmaksızın tip 1; komponentin instabil, kemik stokunun iyi olduğu kırıkları tip 2; komponentin instabil, kemik stokunun kötü olduğu kırıkları tip 3 olarak tanımlamıştır. Ayrıca tedaviye yol göstermesi açısından tip 1 kırıkları; kırık repoze edilebiliyorsa tip 1A, repoze edilemiyorsa tip 1B olarak alt tiplere ayırmıştır. Tedavide; tip 1A kırıklar için konservatif tedavi, tip 1B kırıklar için açık repozisyon ve fiksasyon, tip 2 kırıklar için uzun femoral stem ile revizyon, tip 3 kırıklar için de menteşeli diz protezi ile revizyon artroplastisi önermişlerdir.

Hasta serimizde sınıflandırmaları retrospektif olarak inceleyecek olursak; Lewis-Rorabeck sınıflandırmasının yayınlandığı dönemden önce tedavi edilen hastalarımızda seçilen tedavi yöntemleri büyük oranda yazarların önerileri ile örtüşmekteydi. Yazarların repozisyon sonrası internal fiksasyon önerdiği Lewis-Rorabeck tip 2 kırıklara büyük oranda internal fiksasyon yapılmıştı. Serimizde Lewis-Rorabeck tip 2 kırığı mevcut olup kapalı repozisyon ve yüksek uyluk sirküler alçı ile tedavi edilen 2 hasta mevcuttu. Bu hastalardan 1'i meme kanseri tanılı, beklenen sağ kalım süresi 1 yıldan az olan ve cerrahinin getireceği mortalite riski yüksek olan bir hastaydı. Diğer hastaya ise cerrahi tedavi önerilmiş ancak hasta kabul etmemişti. Her iki hastanın da takiplerinde kaynama elde edilmiş olsa da dizilimin sağlanamamış olması Lewis-Rorabeck sınıflandırmasının tedaviyi yönlendirmede başarılı olduğu yönününde yorumlanabilir.

2. Tibia Kırıkları Sınıflandırmaları

Total diz artroplastisi sonrası gelişen periprostetik tibia kırıkları için bugün en çok kullanılan sınıflandırma Felix'in 1997 yılında yayınladığı ve bugün Felix-Mayo Sınıflandırması olarak bilinen sınıflandırmadır. Kırığın lokalizasyonunun ve komponentin stabilitesinin değerlendirilmesi bu sınıflandırmanın ana unsurlarıdır. Bu sınıflandırma femur kırıkları sınıflandırmalarından farklı olarak kırığın ameliyat sırasında ya da postop dönemde görülmesini de dikkate alır. Periprostetik tibia kırıklarının ameliyat sırasında gelişme sıklığı femur ve patella kırıklarına nispeten daha fazla olduğu için yazarlar böyle bir yol izlemiş olabilirler. Kırığın lokalizasyonuna göre 4 farklı tip tanımlanmış, bu kırıklar komponentin stabilitesi ve kırığın gelişme

zamanına göre alt tiplere ayrılmıştır. Buna göre yazarlar; kırık hattının tibial komponent tabanına uzandığı plato tibia kırıklarını tip 1; tibial stem komşuluğundaki kırıkları tip 2; tibial stemin distalindeki diafiz kırıklarını tip 3 ve tibial tüberküle uzanan kırıkları tip 4 olarak tanımlamışlardır. Alt tip olarak eğer tibial komponent stabil ise A, tibial komponent instabil ise B, kırık cerrahi sırasında gelişti ise C şeklinde tanımlamışlardır. Bizim görüşümüz; sınıflandırmanın ana tiplerinin lokalizasyonu belirlemede ve dolayısıyla tedaviyi yönlendirmede faydalı olduğu ancak alt tiplerle birlikte değerlendirildiğinde anlaşılabilirlik ve tedaviyi yönlendirme açısından Felix-Mayo Sınıflandırması'nın femur kırıkları sınıflandırmaları kadar başarılı olmadığı yönündedir. Örneğin cerrahi sırasında gelişen komponentin instabil olmasına neden olan tibial stem komşuluğudaki bir kırık tip 2B olarak mı tip 2C olarak mı sınıflandırılmalıdır? Birtakım zayıf noktaları olmakla birlikte periprostetik tibia kırıklarının sınıflandırmasında bugün en çok kullanılan sınıflandırma sistemi Felix-Mayo sınıflandırmasıdır (81, 128).

Hasta serimizde uygulanan tedavi yöntemleri ve sonuçları Felix-Mayo sınıflandırmasına göre değerlendirildiğinde; 1 hasta hariç diğer tüm hastalara uygulanan tedavilerin yazarların kırık tipi-tedavi önerileri ile paralel olduğu sonucuna ulaştık. Felix-Mayo tip 2B tibia kırığı olup tibial komponentin instabil olduğu hastaya cerrahi tedavi önerilmesine rağmen hastanın cerrahi tedaviyi kabul etmemesi nedeniyle kapalı repozisyon yüksek uyluk sirküler alçı tedavisi uygulanmıştı. Diğer hastalarda başarılı tedavi sonuçları elde edilirken bu hastada diz ekleminde dizilim kusuru gelişmesi yazarların tedavi önerilerinin geçerliliği ve güvenilirliği konusunda fikir verebilir.

3. Patella Kırıkları Sınıflandırmaları

Total diz artroplastisi sonrası gelişen periprostetik patella kırıkları için bugün en çok kullanılan sınıflandırma Ortiguera ve Berry tarafından 2002 yılında oluşturulmuş olan sınıflandırmadır (142). Bu sınıflandırma ekstansör mekanizmanın bütünlüğünü, patellar komponentin stabilitesini ve kemik stokunu dikkate alır. Yazarlar patellar komponentin stabil olduğu ve ekstansör mekanizma bütünlüğünün korunduğu kırıkları tip 1; patellar komponentin stabil olduğu ve ekstansör mekanizma bütünlüğünün bozulduğu kırıkları tip 2; ekstansör mekanizmanın bütünlüğüne bakmaksızın patellar komponentin instabil olduğu kırıkları tip 3 kırık olarak tanımlamıştır. Tip 3 kırıkları kemik stokuna göre alt tiplere ayırmış; kemik stoku iyi ise tip 3a, kötü ise tip 3b olarak tanımlamışlardır (kemik stoku> 10 mm ise iyi, kemik stoku <10 mm ise kötü). Yazarlar tedavi olarak tip 1 kırıklar için konservatif tedavi; tip 2 kırıklar için ekstansör mekanizmanın tamirine ek olarak patellektomi veya ARİF (açık repozisyon internal fiksasyon); tip 3a kırıklar için patelloplastiye ek olarak komponent değişimi veya komponentin çıkarılmasını; tip 3b kırıklar için patellar komponentin çıkarılmasına ek olarak patelloplasti veya total patellektomi önermişlerdir.

Ortiguera ve Berry önemli bir ayrıntı olarak tip 3a ve tip 3b kırıklarda kendi ifadelerine göre "*eğer hasta yeterince semptomatik ise*" bu tedavilerin önerildiğini hastanın yakınmalarının az olduğu durumda konservatif tedavinin seçilebileceğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada belirtilen tedavilerin uygulandığı hastalarda konservatif tedavi ile tip 1 kırıklarda mükemmel sonuçlar elde edildiği, tip 3 kırıklarda da konservatif tedavi uygulanabileceği bildirilmiştir.

Serimizdeki hastalara uygulanan tedaviler Ortiguera-Berry sınıflandırması açısından değerlendirildiğinde; sınıflandırmadaki 3 farklı kırık tipi için de olgu örneği olduğunu ve tedavi tercihlerinin yazarların önerileriyle uyumlu şekilde belirlendiği saptandı. Bununla birlikte yazarların sınıflandırma sistemlerini yayımladıkları çalışmalarında patella kırıklarında cerrahi tedavinin komplikasyonlarının yüksek olduğu çıkarımı, bizim serimizde cerrahi olarak tedavi edilen 1 hastada kaynamama görülmesi ve 1 hastada ise düşük fonksiyonel sonuçlar elde edilmiş olması ile örtüşmekteydi.

D. TEDAVİ

Diz çevresi periprostetik kırıklarının yüksek mortalite ile ilişkili olduğu, tedavi edilse bile yaşam kalitesinde önemli ölçüde azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (130). Tedavide amaç hastanın artmış olan mortalite riskini daha fazla arttırmadan kaynamanın sağlanması, dizilimin düzeltilmesi, ağrısız ve stabil fonksiyonel bir diz ekleminin elde edilmesi ve bunları yaparken de yumuşak dokuya saygı gösterilmesi olmalıdır (166). Kalça kırığı tanılı hastalara benzer şekilde yüksek mortalite riski göz önünde bulundurularak hastaya uygulanacak tedavi öncesinde hasta medikal açıdan değerlendirilmeli, tedaviye hazırlanmalıdır (167, 168).

Karakteristik özellikleri oldukça farklılık gösterdiği için bu kırıkların tedavisini, cerrahi sırasında ve postop dönemde görülen kırıklar olarak ayrı ayrı irdelemek daha doğru olacaktır. Cerrahi sırasında gelişen kırıklarda tedavinin nispeten daha kolay olduğunu söylemek mümkündür. Eşlik eden yumuşak doku hasarının olmaması, çoğu kez nondeplase (ayrışmamış) olmaları ve prostetik komponentin genelde stabil olması bu kırıkların tedavisini nispeten kolay kılmaktadır.

1. Cerrahi Sırasında Gelişen Kırıklar

a. Femur Kırıkları

Femoral komponent için intramedüller kılavuzun yerleştirilmesi sırasında veya oyma işlemi sırasında diafiz bölgesinde gelişen kırıkların, kırık hattından en az 2 diafiz çapı kadar mesafede sonlanan uzun femoral stem kullanımıyla tedavi edilmesi gerektiği bildirilmiştir (14). Nondeplase metafiz kırıkları ise bu bölgeye yapışan bağ ve tendonlar kırığın deplasmanına neden olacağından spongioz vida ile tespit edilmelidir. Kemik kalitesinin düşük, parçalanmanın çok olduğu kırıklarda plak vida ile osteosentez gerekebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Eğer cerrahi sırasında gelişen kırık komponentte gevşemeye neden olmuşsa, komponent revize edilmelidir.

b. Tibia Kırıkları

Periprostetik tibia kırıkları sıklıkla postop dönemde görülse de femur ve patella kırıklarına göre cerrahi sırasında oluşma ihtimali daha fazladır. Özellikle revizyon artroplastisi esnasında görülme riskinin yüksek olduğu bildirilmiştir (127). Femur kırıklarına benzer şekilde, vida ve/veya uzun stem kullanılarak tedavi edilebilir (17, 80, 81). Felix-Mayo tip 2C kırıklarda (tibial stem komşuluğunda olan ve cerrahi sırasında gelişmiş olan kırık) eğer tibial komponent stabil ise hastanın 8 hafta süre ile yükten kurtarma veya breys ile konservatif olarak takip edilebileceği bildirilmiştir (127, 131).

c. Patella Kırıkları

Cerrahi sırasında gelişen transvers patella kırıkları sıklıkla nondeplasedir. Gergi bandı yöntemi ile osteosentez kullanımı öneren yazarlar olsa da diğer birçok yazar yükten kurtarma ve/veya breys ile konservatif tedavinin sonuçlarının başarılı olduğunu bildirmiştir (133, 142). Kırığın deplase hâle gelmesi ihtimali göz önünde bulundurulmalı, bu hastalar klinik ve radyolojik olarak yakın takip edilmelidir (18).

2. Cerrahi Sonrasında Gelişen Kırıklar

a. Femur Kırıkları

Postop dönemde gelişen kırıklar; eşlik eden yumuşak doku hasarı, bu hasta popülasyonunun daha ileri yaşta olması, eşlik eden hastalıkların daha fazla olması ve kırığın sıklıkla deplase olması nedeniyle tedavisi zor kırıklardır (8-11, 17, 169, 170). İlk bakışta zorluğun nedeni düşük kemik kalitesi, dolayısıyla yeterli stabil fiksasyonun çoğu kez elde edilememesi gibi görünse de esas neden bu hastalardaki yüksek mortalite riskidir (63). Cerrahinin getirdiği mortalite riskindeki artıştan kaçınmak için, bu hastaların konservatif olarak tedavi edilmesi gerektiği bazı yazarlar tarafından dile getirilmiştir (166, 171). Sisto ve ark 1985 yılında yayınladıkları hasta serilerinde, total diz artroplasti sonrası gelişen periprostetik femur kırıklarında cerrahi tedavinin sadece kapalı

repozisyon sağlanamadığı durumda tercih edilmesi gerektiğini bildirmiştir (85). Merkel ve ark. kendi serilerinde bu hasta grubunda fonksiyonel açıdan konservatif ve cerrahi tedaviyi karşılaştırmış, konservatif tedavide eklem hareket açıklığı ortalamasının 10 ° daha az olduğunu ancak fizik tedavi ile bu dezavantajın da ortadan kalkabileceğini bildirmiştir (172). Ancak konservatif tedavinin 2-4 ay arasında immobilizasyon gerektirdiği; dekübit ülseri, pulmoner tromboemboli riskinde artış gibi sorunları beraberinde getirdiği Delport ve ark. tarafından vurgulanmıştır (119). Sochart ve ark. komponentin stabil olduğu, kapalı repozisyonun sağlanabildiği hastalarda cerrahi tedavinin konservatif tedaviye üstünlüğünün bulunmadığını bildirmiştir (173). Diğer taraftan Culp ve ark. bu hasta grubunda konservatif ve cerrahi tedaviyi fonksiyonel olarak karşılaştırmış, fonksiyonel açıdan cerrahi tedavinin daha üstün olduğunu bildirmişlerdir (116). Ancak bu çalışmada hastalar sadece fonksiyonel açıdan değerlendirilmiş, mortalite analizi yapılmamıştır. Ginther ve Ritter farklı çalışmalarında total diz artroplastisi sonrası femurda periprostetik kırık gelişen hastalarda konservatif tedaviyi ve "Rush pin" kullanılarak yapılan osteosentez tedavisini karşılaştırmış; Rush pin tedavisinin stabiliteyi artırsa da konservatif tedavi ile karşılaştırıldığında her iki tedavi yöntemi arasında kaynama zamanı, yük vermeye başlama zamanı ve fonksiyonel sonuçlar açısından anlamlı farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir (174, 175).

Bizim serimizde primer total diz artroplastisi sonrası periprostetik femur kırığı tanılı hastalara uygulanan; konservatif tedavi (breys ve yüksek uyluk sirküler alçı), MİPO (Minimal invaziv teknikle uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez), İMÇ (İntramedüller femur çivisi) ile osteosentez tedavileri karşılaştırıldı.

Lewis-Rorabeck tip 2 kırıklarda konservatif ve cerrahi tedaviler karşılaştırıldığında; cerrahi tedavinin hem erken dönemde dizilimin sağlanmasında hem de elde edilen dizilimin korunmasında konservatif tedaviye üstün olduğu görüldü (sırasıyla; $p=0.041$ ve $p=0.047$). Kaynama süreleri ve KS (Knee Society) Skoru, HSS (Hospital for special Surgery) Skoru, Oxford Diz Skoru açısından her iki grup arasında farklılık yoktu. Ancak konservatif olarak tedavi edilen hastalardan sadece birinin fonksiyonel açıdan değerlendirilebilmiş olması bu değerlendirmenin gücünü azaltmaktadır.

Tartışmanın mortalite bölümünde belirttiğimiz yüksek mortalite oranları göz önünde bulundurularak bu hasta grubunda tedavi öncelikleri olarak; ilk olarak artmış olan mortalite riskini daha da arttırmamak, ardından mükemmel radyolojik iyileşmeyi (dizilim) hedeflemek yerine optimum fonksiyonel sonuçları hedefleyerek hastayı iyileştirmek olması gerektiği şeklinde yorumlanabilir. Ancak periprostetik femur kırığı tanılı her hastada konservatif tedavi uygulanması gerektiği sonucuna varılmamalıdır. Komponentin gevşemiş olduğu durumlarda, kemik stokunun az

olduğu ve/veya kırığın çok parçalı olduğu durumlarda cerrahi tedavi tercih edilmelidir (15, 83). Cerrahi tedaviye karar verildiğinde tercih edilecek cerrahi tedavi yöntemi; yumuşak dokunun ve kemik stokunun durumuna, cerrahın tecrübesi ve sahip olunan cerrahi alet ve ameliyathane koşullarına göre belirlenir (82, 151, 170). Bu kırıklarda cerrahi tedavi teknik olarak zor olduğundan; ameliyata girmeden önce planlama iyi yapılmalı, karşılaşılabilecek problemler düşünülmeli ve önlemler alınmalı, gerekli görüldüğünde hastanın referans merkezlere yönlendirilmesinden kaçınılmamalıdır (17, 82, 151, 170). Mortalite riskinin yüksek olduğu hastalarda konservatif tedavinin ön planda düşünülebileceği ve başarılı sonuçlar elde edilebileceği Marya ve ark. tarafından bildirilmiştir (166).

Diz çevresi periprostetik femur kırıklarının tedavisinde yaygın olarak kullanılan İMÇ ile osteosentez uygulamasında dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Bu yöntemin avantajı, eğer kapalı repozisyon gerçekleştirilebilirse yumuşak dokunun korunabilmesine olanak sağlamasıdır (150, 176, 177). Yüksek kaynama oranları ve düşük enfeksiyon oranlarının nedeni bu durum ile açıklanabilir (128). İMÇ'nin diğer bir avantajı da yük taşıyan bir implant olduğundan erken dönemde tam yük verilebilmesine olanak sağlamasıdır. İMÇ'nin bu özelliği, ileri yaş ve ek hastalıklar nedeni ile parsiyel yük vermeyi başaramayan bu hasta grubunda önemli bir avantaj olarak görünmektedir. Ancak İMÇ uygulamasının; aynı tarafta kalça protezi veya proksimal femur çivisi gibi bir implant bulunması durumunda, İMÇ ile proksimaldeki implant arasında kalan kemikte artmış stres yoğunlaşma bölgesi oluşturacağından bu bölgede kırık gelişim riskini artırabileceği bildirilmiştir (21, 178). Mody ve ark. belirtilen nedenlerle kırık gelişmesi durumunda kırık hattını geçen daha uzun bir implant kullanımı ile başarılı sonuçlar bildirmiştir (179). Diğer taraftan osteoporotik kemiklerde İMÇ, MİPO'ya kıyasla daha dezavantajlı görünse de bu hasta grubunda sementli İMÇ uygulaması ile başarılı tedavi sonuçları Jabczenski ve ark. tarafından bildirilmiştir (180).

Diz çevresi periprostetik femur kırıklarının tedavisinde, daha önceleri kilitli plaklar uzun bir insizyon ve açık repozisyon sonrası kullanılırken, MİPO tekniği ile uygulanabilen ve poliaksiyel olarak vida gönderimine izin vererek daha stabil bir fiksasyona olanak sağlayan kilitli plaklar giderek daha popüler hâle gelmektedir (39, 113, 120, 121, 127, 129, 181-183). Ayrıca kilitli plak ile osteosentezin kan dolaşımını en az oranda olumsuz etkileyen yöntem olduğu Farouk ve ark. tarafından bildirilmiştir (122). Tedavi başarısı açısından MİPO uygulamasında %96 oranında kaynama bildirilmesi oldukça dikkat çekicidir (182). Ne var ki bu yöntemin dezavantajı olarak 8-12 hafta süre ile hastaların tam yük vermemesi gerekliliğidir (184, 185). Ebraheim ve ark. MİPO ile birlikte kablo kullanımının kaynama zamanını azalttığını, komplikasyon oranlarını düşürdüğünü bildirmiştir (186). Ancak bizim serimizde MİPO ile birlikte kablo kullanılan 2 hastada kaynama

süresi kablo kullanılmadan sadece MİPO ile tedavi edilen hastalardan farklı değildi. Whitehouse ve Bong'un iki farklı çalışmasında, medial parçalanmanın ve deplasmanın fazla olduğu olgularda sadece lateralden uygulanan MİPO uygulamasının doğru bir tercih olmayacağını, medialdeki defekt için grefonaj gerekebileceğini belirtmiştir (111, 43).

MİPO ve İMÇ'nin karşılaştırıldığı in vitro çalışmalarda; deplasman 1 cm'den az ise İMÇ'nin stabiliteyi sağlamak açısından MİPO'ya üstün olduğu bildirilmiştir (118). Large ve ark. MİPO ile kilitli kondiler plak ve İMÇ ile osteosentezi karşılaştırmış; kaynama, uzunluğun korunması, sagittal planda dizilimin sağlanması ve eklem hareket açıklığı yönünden MİPO'nun diğer 2 tekniğe üstün olduğunu bildirmişlerdir (113, 187). MİPO ve İMÇ osteosentez yöntemlerinin; kaynama zamanı, eklem hareket açıklığı, dizilimin sağlanması ve fonksiyonel değerlendirme açısından birbirlerine üstünlüklerinin bulunmadığı bildirilmiştir (113, 127, 129). Wick ve ark. osteoporotik kemiklerde fiksasyonun stabilitesi açısından MİPO'nun üstün olduğunu, İMÇ ile osteosentez tedavisinde yeniden ameliyat ihtiyacı olasılığının daha fazla olduğunu bildirmiştir (183).

Bizim serimizde Lewis-Rorabeck tip 2 kırıklara uygulanan MİPO ve İMÇ tedavisi dizilimin sağlanması ve elde edilen dizilimin korunabilmesi açısından karşılaştırıldı. Buna göre cerrahi sonrası aynı gün yapılan radyolojik değerlendirmede; dizilimin sağlanması açısından MİPO hem koronal planda hem de sagittal planda İMÇ'ye üstündü. Sonuçlar %95 güven aralığında değerlendirildiğinde bu farklılığın sagittal plandaki anlamlılık derecesi için p değeri 0.0007 iken koronal plandaki anlamlılık derecesi için p değeri 0.1613 idi. Elde edilen dizilimin uzun dönemde korunabilmesi değerlendirildiğinde; koronal plandaki dizilimin korunmasında MİPO üstün iken (p=0.038), sagittal plandaki dizilimin korunmasında MİPO daha başarılı görülmekle birlikte aradaki farkı %95 güven aralığında anlamlı değildi (p=0.5779). Bunun nedeni femurdaki düşük kemik kalitesi ve uygun olmayan çivi tasarımlarının kullanılması olabilir. Diğer taraftan Chettiar ve ark. kırık fragmanın distalde olduğu ve osteoporozun eşlik ettiği hastalarda, İMÇ ile osteosentezin tedavi sonuçlarının kötü olduğunu bildirmiştir (188). Ancak uygun hastada İMÇ tedavisinde cerrahi sürenin kısa oluşu, kan kaybının az oluşu İMÇ tedavisinin avantajı olarak bildirilmiştir (190, 191). Literatürde bildirilenin dizilimin sağlanmasında her iki cerrahi yöntemin benzer olduğu kanısından farklı olarak bizim serimizde MİPO tedavisinin İMÇ ile osteosentez tedavisinden daha üstün olduğu görüldü. Bunun nedeni poliaksiyel planda vida gönderimine olanak sağlayan kilitli plak tasarımlarının ileri derecede osteoporozu olan bu hasta grubunda daha stabil bir tespite olanak sağlaması olabilir.

Bu iki tedavi seçeneği kaynama süreleri açısından karşılaştırıldığında bizim serimizde kaynama süresi MİPO ile tedavi edilen hastalarda 3.53 (aralık: 3-4.5) ay, İMÇ ile osteosentez

uygulanarak tedavi edilen hastalarda 3.6 (aralık: 3-4) ay idi. Tedaviler arasında kaynama süresi açısından anlamlı farklılık bulunmaması literatür ile uyumluydu (113, 118, 129).

Mortalite riskinin yüksek olduğu olgularda eksternal fiksatör uygulanabileceği Beris ve Simon tarafından bildirilmiştir (115, 193). Bizim serimizde de MİPO ile tedavi edilen 1 hastaya AO fiksatör ile de tespit uygulanmıştı. Ancak olgumuzda eksternal fiksatör mortalite riski yüksek olduğu için değil, eşlik eden diz çıkığı bulunduğu için uygulanmıştı.

Eğer komponent instabil ise revizyon artroplastisi düşünülmelidir (15, 81-83). Uzun femoral stem kullanılarak yapılan revizyon cerrahilerinde sonuçların başarılı olduğu bildirilmiştir (25, 194). Srinivasan ve ark. çok parçalı distal periprostetik femur kırığı olan 8 hastaya uygulanan revizyon artroplastisinde hastaların tamamında kaynama elde edildiğini, fonksiyonel açıdan hastalar AKSS (American Knee Society Score) değerlendirildiğinde 4 hastada "iyi" sonuç elde edildiğini bildirmiştir (194). Kemik stoku prostetik komponentin stabil olarak yerleştirilebilmesine olanak sağlamayacak şekilde yetersiz ise femur megaprotezleri ve kompozit allogreftler kullanılabileceği bildirilmiştir (128, 129, 176, 195, 196). Saidi ve ark. her iki uygulamayı karşılaştırmış benzer fonksiyonel sonuçlar bildirmiştir. Ancak Saidi'nin çalışmasındaki hasta sayısının azlığı sonuçlara şüphe ile bakmak gerekliliğini düşündürüyor. Bu konu hakkında literatür çok kısıtlı olsa da kompozit greft uygulamasında greft rezorpsiyonunun sık görüldüğü, fonksiyonel sonuçların tatminkâr olmadığı bildirilmiştir (197). Bizim serimizde periprostetik femur kırığı tanısı ile distal femur replasmanı yapılan bir olgu mevcut değildi.

Komponentin gevşek ve kemik stokunun yetersiz olduğu olgularda diğer bir seçenek "constrained" (kısıtlayıcı) veya modüler protezlerdir (131, 194). Orta ve uzun dönem takipleri olmamakla beraber, kısa dönemdeki tedavi başarısı için oldukça farklı sonuçlar bildirilmiştir (131, 194, 1981). Bizim görüşümüz, menteşeli protezlerin erken dönemde mobilizasyona ve yük vermeye olanak sağladığı, immobilizasyonun beraberinde getirdiği komplikasyonlardan kaçınmayı sağlasa da tedavide ilk tercih olmamaları gerektiği yönündedir. Springer ve ark. da modüler segmental protez tedavisini kurtarıcı bir yol olarak tanımlamışlardır (199). Özellikle genç hastalarda menteşeli protez sağ kalımının sınırlı olması nedeniyle bu protezlerin tercih edilmemesi gerektiği bildirilmiştir (131). Eşlik eden instabilite varlığında veya başarısız tedaviler sonrası kurtarıcı bir prosedür olarak görülmelidir (194). Diğer taraftan bu hasta grubunda diğer bir kurtarıcı yöntem olarak, Bobak ve arkadaşları sementli çivi uygulamasını tarif etmişlerdir (200). Serimizde periprostetik femur kırığı tanılı hastalardan 1 hasta instabilite nedeni ile "constrained" protez kullanılarak tedavi edildi. Bu hastada 12 yıllık takipte osteoliz bulguları olmamakla birlikte postop erken dönemden itibaren düşük fonksiyonel değerlendirme skorları mevcut idi. Ancak hastada eşlik

eden patellar tendon rüptürü nedeni ile patellar tendon rekonstrüksiyonu yapılmış olması karıştırıcı faktör olarak tanımlanabilir. Bu nedenle bu hastadaki düşük fonksiyonel skorları "constrained" protezin başarısızlığı olarak yorumlamak doğru olmayabilir.

b. Tibia kırıkları

Periprostetik tibia kırıkları da femur kırıkları gibi sıklıkla postop dönemde görülmektedir. Kırık öncesinde sıklıkla travma öyküsünün olmadığı Felix ve ark.'larının çalışmasında bildirilmiştir (127). Ancak bizim serimizde postop dönemde görülen tibia kırıklarında 1 olgu dışında kırık öncesinde travma öyküsü mevcuttu. Travma öyküsü olmayan hastada tibia stres kırığı gelişmişti. Martin ve Felix farklı iki hasta serilerinde diz artroplastisi sonrası görülen tibia stres kırıklarının karakteristik özelliğini kırık hattının medial plato tibiaya uzanması olarak tarif etmişlerdir (127, 201). Ancak bizim serimizdeki tibia stres kırığı tanılı hastada kırık hattı tibial komponentin distalinde idi.

Cerrahi tedaviyi kabul etmeyen hasta dışında tibial komponentin instabil olduğu hastalar cerrahi olarak tedavi edildi. Tibial komponentin stabil olduğu tibial stem çevresindeki kırıklarda konservatif tedavi uygulanmış olup bu hasta grubunda radyolojik ve fonksiyonel açıdan başarılı sonuçlar elde edildiği görüldü.

Felix ve ark. tibial stemin distalindeki Felix-Mayo tip 3 kırıklarda genellikle tibial komponentin stabil olduğunu, yüksek uyluk sirküler alçı tedavisi ile başarılı sonuçlar elde edilebileceğini bildirmişlerdir (127). Bizim serimizde Felix-Mayo tip 3A kırıklı 3 hastadan birine yüksek uyluk sirküler alçı, 1'ine MİPO ile osteosentez, 1'ine TEN ile osteosentez uygulanmıştı. MİPO ile tedavi edilen hasta politravmatize olup karşı taraf femur kırığı opere edilirken aynı seansta tibia kırığı için cerrahi tedavi uygulanmıştı.

TEN ile osteosentez uygulanan hasta hemofili A tanılı olup düşük kemik kalitesine sahipti. Belirtilen tedavilerin tercih edilmesinde bu hastaların ek hastalıkları ve özellikleri primer etkendi. Felix-Mayo tip 3A kırıkların tedavisinde, TEN uygulanan hastada kırık kaynadıktan sonra enfeksiyon gelişmesinin haricinde radyolojik ve fonksiyonel sonuçlar açısından anlamlı farklılık yoktu.

Serimizde periprostetik tibia kırığı tanısı ile konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen hastalarda tedavi sonuçlarının fonksiyonel açıdan başarılı olduğu söylenebilir (KS Skoru:72.5, HSS Skoru:90.26, Oxford Diz Skoru:40).

c. Patella Kırıkları

Patella kırıkları total diz artroplastisinin oldukça nadir görülen bir komplikasyonudur (18, 21, 143, 202). Bizim serimizde de olgu sayımız 5 ile sınırlıydı ve sadece 1 hasta fonksiyonel açıdan değerlendirilebildi. Bu nedenle tedavi başarılarının fonksiyonel açıdan karşılaştırılabilmesi mümkün olmadı.

Literatürde Krettek ve ark. periprostetik patella kırığı gelişimi için osteoporoza ek olarak komponent malpozisyonunun önemli bir risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir (171). Serimizdeki 1 hastada da bu bulgulara benzer şekilde tibial komponentte iç rotasyon kusuru mevcut idi.

Periprostetik patella kırıklarının tedavisinde konservatif tedavi ile başarılı sonuçlar bildirilirken cerrahi tedavide tatminkâr sonuçlar alınamadığı bildirilmiştir (142, 202). Cerrahi tedavilerdeki başarısızlık oranlarının yüksekliği cerrahi nedeni ile bozulan kanlanma ile ilişkilendirilmiştir (44, 202, 203). Bunun nedeninin de total diz artroplastisi cerrahisi sırasında yapılan lateral retinaküler "release" (gevşetme) olabileceği Scuderi ve ark. tarafından, patellanın laterale everte edilmesi olabileceği de Stoffel ve ark. tarafından ifade edilmiştir (139, 204). Bizim serimizde konservatif olarak tedavi edilen 2 hastada kaynama gerçekleşirken gergi bandı yöntemi ile tedavi edilen iki hastadan 1'inde kaynamama gelişmesi bildirilen çalışmaların bulguları ile uyumlu idi. Periprostetik patella kırıklarında tedavi başarısını etkileyen diğer bir önemli faktörün de ekstansör mekanizmanın kaldıraç kolunun korunabilmesi olduğu bildirilmiştir (90, 164). Patellar tendon rekonstrüksiyonunun kablo ile yapıldığı hastada ekstansör mekanizmanın çalışması sağlanmış olsa bile hastadaki düşük fonksiyonel skorlar dikkat çekiciydi (KS Skoru=17, HSS Skoru=22, Oxford Diz Skoru=11).

E. MORTALİTE

Tespit edilen bu yüksek mortalite oranı oldukça dikkat çekicidir. Bilinen uluslararası literatürde diz çevresi periprostetik femur kırıklarında tedavi türleri-mortalite ilişkisini değerlendiren az sayıda çalışma bulunmaktadır (159, 205). Çalışma tasarlanırken sağ kalım çözümlemesi yapılması planlamamış olsa da öngöremediğimiz bu yüksek mortalite oranı, hem kırık bölgesine göre hem de uygulanan tedaviye göre sağ kalım çözümlemesi yapılması gerekliliğini ortaya koydu.

Periprostetik kırık-mortalite ilişkisinin incelendiği çalışmaların çoğunluğu kalça çevresi periprostetik kırıkları konu edinmiştir (24, 198, 205-210). Total kalça artroplastisi sonrası gelişen periprostetik femur kırıklarında 1 yıllık mortalite oranlarının %11 ile %24 aralığında olduğu belirtilmiştir (24, 198, 205-210).

Aralık 2017 itibariyle yapılan literatür taramasında, diz çevresi periprostetik kırık tanılı hastalarda sadece femur kırığı tanılı hastalara uygulanan tedavilerin sağ kalım üzerine etkisinin incelendiği kısıtlı sayıda çalışma olduğu görülmüştür (140, 211). Bu çalışmalarda sadece femur kırıklarında uygulanan kilitli plak ve intramedüller çivi tedavi grupları mortalite açısından karşılaştırılabilmiştir (140, 211). Dunlop hasta serisinde, 6 aylık mortalite oranını %17, 1 yıllık mortalite oranını %30 olarak bildirmiştir (211). Konu ile ilgili kısıtlı literatürde, Delport ve Moran ve farklı çalışmalarında, hastanın mortalite riski yüksek ise konservatif tedavinin tercih edilebileceğini bildirmiştir (119, 212). Hou ve ark.'larının total diz artroplastisi sonrası femur kırığı gelişen hastaların kilitli plak veya intramedüller çivi ile tedavi edildiği hasta serisinde 6 aylık mortalite oranı sırasıyla %17.6 ve 16.7 olarak bildirilmiştir (89). Diğer taraftan Moran ve ark. distal periprostetik femur kırıklarında mortalite riskinin yüksek olduğunu belirtip, bu durum gözetilerek konservatif tedavinin ilk sırada düşünülmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (212).

Streubel ve ark. kalça kırıklarının yüksek mortalite riski ile ilişkili olduğunu ancak distal femur kırıklarında mortalite riskinin yeterince değerlendirilemediğini ifade etmişlerdir (159). Çalışmalarında primer distal femur kırıkları ile total diz artroplastisi sonrası gelişen distal femur kırıklarındaki 6 aylık ve 1 yıllık mortalitenin karşılaştırılması yapılmıştır. Altı aylık mortalite oranını non-periprostetik kırık tanılı hastalar için %13, periprostetik kırık tanılı hastalar için ise %24 olarak bildirmişlerdir. Bir yıllık mortalite oranı ise sırasıyla %23 ve %27 olarak bildirilmiştir (159).

Diz çevresi periprostetik kırık tanısı ile tedavi uygulanan hasta serimizde cinsiyet ve kırık öncesinde travma öyküsü gibi faktörlerin mortalite ile olan ilişkisi değerlendirildi. Erkek cinsiyet ve kırık öncesinde travma varlığı yüksek mortalite oranları ile doğrudan ilişkiliydi (sırasıyla p=0.0162, p=0009). Bilinen uluslararası literatürde bu hasta grubunda cinsiyetin mortalite üzerine etkilerinin değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanamadı. Ancak kalça kırığı tanılı hastalarda erkek cinsiyetin mortalite ile ilişkili olduğu farklı serilerde bildirilmiştir (101, 168, 213-215).

Cook ve ark. kalça çevresi periprostetik kırık tanılı hastalarda sağ kalım çözümlemesi yaptıkları çalışmalarında, diğer yazarların risk faktörleri ve tedavi türleri üzerinde yoğunlaştığını ancak sağ kalım çözümlemesi konusundaki çalışmaların çok kısıtlı olduğunu ifade etmişlerdir (24). Yüksek mortalite riskinin nedenleri olarak ileri yaş ve eşlik eden hastalıklarla birlikte bu hastalarda tedavi döneminde gelişen pnömoni olduğu Roche ve ark. tarafından bildirilmiştir (215). Nieves ve ark. ise distal femur kırığı bulunan hastalarda eşlik eden osteoporoz, tip 2 diabetus mellitus ve kronik konjestif kalp yetmezliği sıklığına dikkat çekmişlerdir (146).

Diz çevresi periprostetik kırık tanılı hastalardaki yüksek mortalite oranları tedavi seçimi ile ilgili olabileceği Cordeiro ve ark. tarafından bildirilmiştir (189). Bu nedenle bizim çalışmamızda da

Kaplan-Meier sağ kalım çözümlemesi ile her bir kırık türü ve tedavi şekli için 6 aylık, 1 yıllık ve 5 yıllık mortalite oranları hesaplandı.

Diz çevresi periprostetik kırık tanılı hastalarda mortalite oranı; 6 ay için %7.32, 1 yıl için %14.13 ve 5 yıl için %36,59 idi. Bilinen uluslararası literatürde bu sonuçları karşılaştırabilecek femur, tibia ve patella kırıklarını içeren "diz çevresi periprostetik kırıkların mortalite oranı" verileri olmadığı için karşılaştırma yapılamadı. Femur kırığı tanılı hastalar için 6 aylık mortalite oranı %7.14, 1 yıllık mortalite oranı %17.86 ve 5 yıllık mortalite oranı %46,43 idi. Bu oranlar literatür ile uyumlu idi (129, 216). Femur kırığı nedeni ile konservatif olarak tedavi edilen hastaların 5 yıllık takiplerinde ex olan hasta yoktu. Serimizde MİPO (minimal invaziv teknikle uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez) veya İMÇ (intramedüller femur çivisi) gibi cerrahi tedavi seçeneklerinden herhangi biriyle tedavi edilen hastalar için 6 aylık mortalite oranı %8.7, 1 yıllık mortalite oranı %21.74 ve 5 yıllık mortalite oranı %56,52 idi.

Diğer taraftan mortalite oranları açısından cerrahi tedavi konservatif ile karşılaştırıldığında; cerrahi tedavinin mortalite riskini artırıcı etkisi 6. aydan başlayarak 5. yılda en üst düzeydeydi. Bu bulgu, cerrahi tedavi erken dönemde exitusa yol açmasa bile cerrahi ve anestezinin getirmiş olduğu ek risklerin uzun dönemde mortalite riskini artırabileceği şeklinde yorumlanabilir. Serimizde konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen hasta gruplarının yaş, Charlson Komorbidite indeksi ve ASA (American Society of Anesthesiologists) Skorları açısından homojen olması bu çıkarımın gücünü arttırmaktadır. Ancak kırık öncesinde travma öyküsü olan hastalarda olmayanlara göre mortalite riski anlamlı derecede fazlaydı. Konservatif tedavi uygulanan hastaların çoğunluğunda kırık öncesinde travma öyküsü mevcut değildi. Bu durum konservatif ve cerrahi tedavilerin mortalite üzerine etkilerinin değerlendirilmesinde karıştırıcı bir faktör olduğu yönünde değerlendirilebilir.

Bu cerrahi tedavi yöntemleri karşılaştırıldığında; MİPO ile tedavi edilen grupta 6 aylık mortalite oranı %11.1 iken 1 yıllık mortalite oranı %27.78 idi. İMÇ ile tedavi edilen grupta ilk 1 yılda exitus görülmedi. Literatürde mortalite açısından her iki tedavi şekli arasında anlamlı farklılık olmadığı bildirirken, bizim serimizde 1. yılda mortalite oranı açısından İMÇ daha güvenli bir cerrahi tedavi şekli olarak görünmektedir. Bizim serimizde 5. yılda mortalite oranı MİPO için %50 iken İMÇ için %80 idi. Literatürde bu tedavilerin karşılaştırılmasında 5 yıllık mortalite oranları bildirilmemişti.

Serimizde, periprostetik tibia kırığı tanılı olgularda ilk 1 yılda exitus görülmezken 5. yılda mortalite oranı %11.11 idi. Serimizde periprostetik patella kırığı tanısı ile tedavi edilen 4 olgu için

6. ayda mortalite %20 iken 5. yılda mortalite oranı %20 olarak kalmaya devam etti. Bu hastalardan gergi bandı yöntemi ile osteosentez uygulanan 1 hasta postop 95. günde ex olmuş idi. Serimizde konservatif tedavinin mortalite riskini daha fazla arttırmama açısından cerrahi tedaviye göre daha avantajlı olduğu görünmektedir. Ancak patella kırığı tanılı hasta sayısının 5 ile sınırlı olması bu çıkarımın gücünü azaltmaktadır.

F. KOMPLİKASYONLAR

Düşük kemik kalitesi; nonunion, repozisyon kaybı, implant migrasyonu, komponentlerin sagittal ve frontal plandaki dizilimlerinin bozulmasından sorumlu tutulmuştur (81, 218). Biz de serimizde görülen; nonunion, kaynama gecikmesi, malunion, tedavi sonrası komponentlerin kabul edilebilir dizilimde olmasına rağmen son takiplerde bu dizilimin korunamaması gibi komplikasyonların ve düşük KS Skoru, HSS Skoru, Oxford Diz Skoru'nun görüldüğü hastaların tümünde düşük kemik kalitesi olduğunu tespit ettik. Belirtilen komplikasyon oranları literatürde %38-50 aralığında bildirilirken; bizim serimizde femur kırıkları için %41.6, tibia kırıkları için %40, patella kırıkları için %40 idi (218-224). Birçok yazarın bildirdiği gibi komplikasyon oranlarının bu denli yüksek oluşunun; özellikle cerrahi tedavilerde stabil fiksasyonun temininin ilk öncelik olarak görülmesi olduğunu düşünüyoruz (15, 123, 126).

Şaşırtıcı bir şekilde yüksek komplikasyon oranlarına rağmen literatürdeki çalışmalarda kısıtlı da olsa kaynama açısından tatminkâr sonuçlar bildirilmiştir. Fonksiyonel değerlendirmeler ile ilgili literatür verileri çok sınırlı olmakla birlikte farklı serilerde oldukça farklı sonuçlar bildirilmiştir (23, 113, 117, 118, 148, 185, 186). Bizim serimizde diz çevresi periprostetik kırık tanısı ile konservatif veya cerrahi olarak tedavi edilen hastalar KS Skoru, HSS Skoru, Oxford Diz Skoru ile değerlendirildiğinde kabul edilebilir değerler elde edildiği gördük [sırasıyla ortalamalar; 56.15(5-80), 80.92(22-120), 33.16(7-47)]. Ancak çalışmamızın zayıf yönlerinden biri de serimizdeki 39 hastadan sadece 13 hastanın fonksiyonel açıdan değerlendirilebilmiş olmasıydı. Bunun nedeni de değerlendirme zamanında 39 hastanın 20'sinin (%51.3) ex olması ve 6 hastanın genel durum düşkünlüğü, eşlik eden ek hastalıklar ve ulaşım problemleri nedeniyle çalışma için son klinik muayeneye gelememiş olmalarıydı.

1. Femur Kırıkları

Lewis-Rorabeck tip 2 kırıklarda konservatif ve cerrahi tedaviler karşılaştırıldığında; konservatif olarak tedavi edilen hastaların hiçbirinde enfeksiyon gelişmezken cerrahi olarak tedavi edilen hastalardan 3'ünde (%11) enfeksiyon geliştiği saptandı. Konservatif olarak tedavi edilen gruptaki hastaların tamamında kaynama gerçekleşirken cerrahi olarak tedavi edilen hastaların 5'inde (%22) kaynamama tespit edildi. Bulgularımıza benzer şekilde Garnavos ve ark. kaynama açısından konservatif tedavinin üstün olabileceğini bildirmişlerdir (221).

MİPO ile tedavi edilen 1 hastada enfeksiyon gelişirken İMÇ ile osteosentez uygulanan grupta enfeksiyon gelişmemişti. Oysa güncel çalışmalarda giderek artan sıklıkta kilitli plak ile osteosentezin avantajlı olduğunu belirtilmektedir (117, 118, 128). Her iki grup kaynama açısından karşılaştırıldığında MİPO ile tedavi edilen grupta 2 hastada (%11) kaynamama tespit edilirken, İMÇ ile tedavi edilen grupta kaynamama tespit edilmedi. Serimizdeki kaynamama oranını MİPO tedavisinde İMÇ tedavisinden yüksek olması Gondalia ve ark. serisinde bildirilen komplikasyonlar açısından kaynamama oranları ile benzerlik göstermekteydi (128). Sarmah ve ark. metaanaliz çalışmalarında total diz artroplastisi sonrası periprostetik femur kırıklarında kilitli plak ve çivi tedavisini komplikasyonlar açısından da karşılaştırmıştır. Çalışmalarında her iki tedavi yönteminin benzer sayılabilecek oranlarda komplikasyonlara sahip iken kilitli plak uygulamasında revizyon cerrahisi gerekliliğinin daha sık olduğunu belirtmişlerdir (15).

2. Tibia Kırıkları

Felix-Mayo tip 1 tibia kırığı tanılı 3 hasta yüksek uyluk sirküler alçı ile tedavi edilmişti. Tedavi süresince herhangi bir komplikasyonun gelişmediği ve 3 hastada da kaynama süresinin 3 ay olduğu görüldü. Üç hasta arasında erken dönemde elde edilen dizilim açısından fark olmasa da tibial komponentin instabil olduğu Felix-Mayo tip 1B tanılı hastada son takipteki radyolojik değerlendirmede dizilim kusuru saptandı. Felix-Mayo tip 2A tibia kırığı tanısı ile kapalı repozisyon yüksek uyluk sirküler alçı uygulanarak tedavi edilen hastada herhangi bir komplikasyon gelişmedi.

3. Patella Kırıkları

Serimizde de olgu sayımız 5 ile sınırlı olması periprostetik patella kırıklarında tedavi yöntemlerinin komplikasyonlar açısından karşılaştırılmasını mümkün kılmadı. Konservatif olarak tedavi edilen 2 hastada herhangi bir komplikasyon görülmeksizin kaynama gerçekleşmişti. Gergi bandı yöntemi ile tedavi edilen iki hastadan 1'inde kaynamama gelişmesi, Ortiguera ve Berry tarafından bildirildiği şekilde periprostetik patella kırıklarının tedavisinde cerrahi tedavinin kaynamama açısından daha büyük risk taşıdığı kanısı ile uyumluydu (142).

VII. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Diz çevresi periprostetik kırıklar; görülme sıklığı giderek artmakta olan, morbidite ve mortalite riski yüksek, tedavisi pahalı, önemi anlaşılabilir ise önlenebilir ve etkin tedavi edilebilir kırklardır. Bu özellikleri ile önemi henüz anlaşılamamış bir halk sağlığı problemidir.

Diz çevresi periprostetik kırıkların tedavisi zordur. Bunun nedeni; tedavisi hakkında literatürdeki verilerin kısıtlı olması, artroplasti ve travmatoloji alanlarında ileri derecede tecrübe ve teorik bilgi gerektirmesi, yüksek mortalite ve morbidite riski ile ilişkili olmalarıdır. Mortalite riskinin yüksek olduğu yeterince bilinmemektedir. Bu durum şu an için tedavide önceliğin; kırığın kaynaması, dizilimin düzeltilmesi, fonksiyonel ağrısız bir diz eklemi elde edilmesi olarak belirlenmesine neden olmuştur.

"Önce zarar verme" ilkesi hatırlanmalıdır. Tedaviye karar vermeden önce güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmış komorbidite indeksleri kullanılmalı, tedavi seçeneklerinin mortalite riski ve olası tedavi sonuçları açısından hasta bilgilendirilmelidir. Tedaviyi üstlenen hekimin ilk sorumluluğu kanıta dayalı tıp verileri ve tecrübelerinin sentezi ile olası tedavi seçenekleri hakkında hastayı bilgilendirmek, tedavi seçiminde hasta ile birlikte ortak karar vermek olmalıdır.

Diz çevresi periprostetik kırıkların tedavisinde öncelik sıralaması; kırık gelişmeden osteoporoz tedavisi ve hasta eğitimi ile kırığın gelişimin önlenmesinin hedeflenmesi, kırık gelişmiş ise hastanın artmış olan mortalite riskini daha da arttırmamaya dikkat edilmesi, seçilecek tedaviye hasta ile birlikte karar verilmesi olmalıdır. Amaç öncelikle mortalite riskinin en az olduğu, kırık kaynamasının gerçekleşebileceği, ideale en yakın dizilime sahip fonksiyonel ve ağrısız diz ekleminin elde edilebileceği tedavi yöntemini belirlemek olmalıdır. Öncelik radyolojinin iyileştirilmesi değil, hastanın artmış olan mortalite riskini daha fazla arttırmayacak şekilde hastanın iyileştirilmesi olmalıdır.

Total diz artroplastisi uygulanmış hastaların takibinde kırık gelişimi için osteoliz bulguları ve osteoporoz gibi risk faktörleri dikkatlice değerlendirilmeli, gerekli önlemler alınmalıdır. Kırık geliştiğinde bu hasta grubunda komorbiditenin yüksek olduğu bilinmeli, güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmış komorbidite indeksleri ile değerlendirme sonrasında mortalite riski hakkında her hasta için özgün şekilde fikir sahibi olunmalıdır. Tedaviye başlamadan önce genel sağlık durumunun düzeltilmesi önemlidir.

Diz çevresi periprostetik kırıkların tedavisinde güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmış sınıflandırma sistemlerinin kullanılması tedavi yönteminin doğru şekilde belirlenmesinde, dolayısıyla tedavi başarısının artırılmasında önemli katkılar sağlar. Diz çevresi periprostetik kırık sınıflandırmalarından; femur için Lewis-Rorabeck Sınıflandırması, tibia için Felix-Mayo Sınıflandırması, patella için Ortiguera-Berry Sınıflandırması günümüzde en yaygın kabul görmüş olan sınıflandırmalardır.

Diz çevresi periprostetik kırık olarak en sık femur kırıkları görülmektedir. Patella kırıkları sıklıkla asemptomatik olduğundan gerçek insidansı bilinmemektedir. Femur, tibia ve patella kırıklarının her üçü de daha sık oranda postop dönemde görülmektedir.

Femur kırıkları tedavi sonuçları açısından değerlendirildiğinde; cerrahi tedavinin konservatif tedaviye sadece dizilimin sağlanması ve elde edilen dizilimin korunması açısından üstünlüğü bulunmaktadır. Kaynamama ve enfeksiyon riski cerrahi tedavide daha fazladır. Fonksiyonel sonuçlar ve kaynama süreleri açısından konservatif ve cerrahi tedavinin birbirlerine üstünlüğü bulunmamaktadır. Cerrahi tedavinin beraberinde getirdiği mortalite riskindeki artış göz önünde bulundurulduğunda konservatif tedavinin önemi ön plana çıkmaktadır.

Femur kırıklarının cerrahi tedavisinde MİPO (minimal invaziv teknikle uygulanan kilitli plak vida ile osteosentez) tedavisi ve İMÇ (intramedüller femur çivisi) ile osteosentez tedavisi karşılaştırıldığında; MİPO tedavisi hem erken dönemde dizilimin sağlanması hem de elde edilen dizilimin korunması açısından İMÇ ile osteosentez tedavisine üstündür. Bununla birlikte enfeksiyon gelişme riski MİPO tedavisinde daha yüksektir. Kaynama süreleri ve fonksiyonel sonuçlar açısından her iki tedavi yönteminin birbirlerine üstünlüğü bulunmamaktadır.

Tibia kırıklarında tibial komponent gevşek ise komponent revizyonu yapılmalıdır. Bunun dışında konservatif tedavi, tibia kırıklarının tedavisinde dizilimin sağlanması açısından yetersiz görünmekle birlikte kaynamanın elde edilmesi ve fonksiyonel sonuçlar açısından cerrahi tedaviye eşdeğer görünmektedir.

Patella kırıklarında ekstansör mekanizmanın çalışıp çalışmaması önemlidir. Ekstansör mekanizmanın çalıştığı durumlarda konservatif tedavi ilk tercih olmalıdır. Ekstansör mekanizma çalışmıyorsa konservatif veya cerrahi tedavi uygulanabilir. Ancak patella kırıklarının cerrahi tedavisinde kaynamama, enfeksiyon ve düşük fonksiyonel sonuçlar elde edilme riskinin daha fazla olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Patella kırıklarında patellar komponent instabil ve hastanın yakınmaları ileri düzeyde ise cerrahi tedavi ilk seçenek olmalıdır. Bu durumun dışında konservatif tedavinin sonuçları başarılıdır.

Osteoporoz ve kadın cinsiyet diz çevresi periprostetik kırık gelişimi için önemli birer risk faktörüdür. Kırık geliştiğinde ise mortalite riski erkek hastalarda daha fazladır. Mortalite riskini artıran diğer bir faktör de kırık öncesinde travma öyküsünün olmasıdır.

Mortalite riskinin en yüksek olduğu diz çevresi periprostetik kırıklar femur kırıklarıdır. Bu kırıkların cerrahi tedavisinde mortalite riski konservatif tedaviye göre daha yüksektir. Cerrahi tedavinin beraberinde getirdiği mortalite riskindeki artış uzun dönemde de etkisini sürdürmektedir. Dahası mortalite riskindeki bu artış uzun dönemde daha da belirgin hâle gelmektedir.

Cerrahi tedavi seçeneklerinden MİPO tedavisi İMÇ ile osteosentez tedavisine göre ilk 1 yılda mortalite riskinin daha yüksek olduğu bir tedavi yöntemidir. Müteakip yıllarda mortalite riski açısından anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Diz çevresi periprostetik kırıklarda tedavi yöntemlerinin sonuçları ve mortalite riskleri açısından literatür oldukça kısıtlıdır. Çalışmamızdaki mortalite çıkarımları 5 yıllık sağ kalım çözümlemesi yapılarak elde edilmiştir. Bilinen uluslararası literatürde bu hasta grubunda 5 yıllık sağ kalım çözümlemesinin yapıldığı başka bir çalışmaya rastlanılmadığından çalışmanın çıkarımları bu yönden literatür ile karşılaştırılamamıştır. Bu çıkarımların kanıt düzeyi yüksek yeni çalışmalarla birlikte değerlendirilmesi yerinde olacaktır.

Diz çevresi periprostetik kırıklar ile ilgili gelecek çalışmalar için; tedavi sonuçlarının sadece radyolojik ve fonksiyonel açıdan değerlendirilmemesi gerektiği, amacın radyolojinin değil hastanın tam bir iyilik halinin elde edilmesini sağlamak olduğu, bu nedenle mortalite riskinin de mutlaka göz önünde bulundurulması gerektiği unutulmamalıdır.

VIII. KAYNAKLAR

1. WHO. Geneva: World Health Organization; 2000. Obesity; preventing and managing the globalepidemic. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42330/1/WHO_TRS_894.pdf?ua=1&ua= Accessed 07/10/2017.

2. Hempstead H. National Joint Registry for England and Wales. 8th Annual Report. 2011.

3. Haddad FS, et al. The prevention of periprosthetic fractures in total hip and knee arthroplasty. Orthop Clin North Am 1999; 30(2): 191–207. PMID: 10196421.

4. Jain NB, Higgins LD, Ozumba D, Guller U, Cronin M, Pietrobon R Trends in epidemiology of knee arthroplasty in the United States, 1990-2000. Arthritis Rheum 2005; 52: 3928-33. DOI: 10.1002/art.21420. PMID: 16320340.

5. Canton G, Ratti C, Fattori R, Bramir Hoxhaj B, Murena L. Periprosthetic knee fractures. A review of epidemiology, risk factors, diagnosis, management and outcome Acta Biomed 2017; (88): 118-128. DOI: 10.23750/abm.v88i2 -S.6522.

6. Crowninshield RD, Rosenberg AG, Sporer SM. Changing demographics of patients with total joint replacement. Clin Orthop Relat Res 2006; 443: 266-72. 24.
DOI: 10.1097/01.blo.0000188066.01833.4f. PMID: 16462450.

7. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M.J. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. Bone Joint Surg Am 2007; 89(4): 780-5. DOI: 10.2106/JBJS.F.00222. PMID: 17403800.

8. Bezwada H.P, Neubauer P, Baker J, Israelite CL, Johanson NA. Periprosthetic supracondylar femur fractures following total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2004; (19):453–458. DOI: 10.1016/j.arth.2003.12.078. PMID:15188103.

9. Bogoch E, Hastings D, Gross A, Gschwend N. Supracondylar fractures of the femur adjacent to resurfacing and MacIntosh arthroplasties of the knee in patients with rheumatoid arthritis. Clin Orthop Relat Res 1988; 229: 213-20. PMID: 3349680.

10. Booth RE Jr. Revision total knee arthroplasty. Management of periprosthetic fractures. Orthopedics 1994; 17(9): 845-847. DOI: 10.3928/0147-7447-19940901-35. PMID: 7800621.

11. Bortoli G.B, Vieira I.F.V. Uliana C.S. Periprosthetic fractures in total knee arthroplasty Rev Bras Ortop 2010 May-Jun; 45(3): 230–235.
DOI: 10.1016/S2255-4971(15)30362-1. PMCID: PMC4799131A78.

12. Chmell MJ, Moran MC, Scott RD. Periarticular fractures after total knee arthroplasty: Principles of management. J Am Acad Orthop Surg 1996 Mar; 4(2): 109-116. PMID: 10795045.

13. Daly B, Batchelor P, Treasure E. (Ed). Essential Dental Public Health, Oxford University Press. Oxford, 2nd ed., 2013.

14. Schuetz M, Perka C (ed.). Periprosthetic Fracture Management. Thieme. Davos, 1st ed., 2014.

15. Sarmah SS, Patel S, Reading G, El-Husseiny M, Douglas S, Haddad FS. Periprosthetic fractures around total knee arthroplasty. Ann R Coll Surg Engl 2012 Jul; 94(5): 302–7. DOI: 10.1308/10.1308/003588412X13171221592537. PMID: 22943223.

16. Cho W (ed.) Knee Joint Arthroplasty. Springer-Verlag, Heidelberg, 1st ed., 2014. DOI: 10.1007/978-3-642-39389-1.

17. Parvizi J, Jain N, Schmidt AH. Periprosthetic Knee Fractures. J Orthop Trauma 2008 Oct; 22(9): 663-71. DOI: 10.1097/BOT.0b013e31816ed989. PMID: 18827599.

18. Parvizi J, Kim K, Oliashirazi A, Ong A, Sharkey PF. Periprosthetic Patellar Fractures. Clinical Orthopaedics 2006; (446): 161-66. DOI: 10.1097/01.blo.0000218722.83601.18. PMID: 16672885.

19. Agarwal S, Sharma RK, Jain JK. Periprosthetic fractures after total knee arthroplasty. J Orthop Surg (Hong Kong) 2014 Apr;22(1):24-9. DOI: 10.1177/230949901402200108. PMID: 24781608.

20. Backstein D, Safir O, Gross A. Periprosthetic fractures of the knee. J Arthroplasty 2007; 22(4 Suppl 1): 45-9. DOI: 10.1016/j.arth.2006.12.054. PMID: 17570277.

21. Dennis DA. Periprosthetic fractures following total knee arthroplasty. Tech Orthop 1999; (14): 138-43.

22. Schroder HM, Berthelsen A, Hassani G, Hansen EB, Solgaard S. Cementless porous-coated total knee arthroplasty: 10-year results in a consecutive series. J Arthroplasty 2001 Aug; 16(5): 559-67. DOI:10.1054/arth.2001.23565. PMID:11503114.

23. Hoffmann MF, Jones CB, Sietsema DL, Koenig SJ, Tornetta P 3rd. Outcome of periprosthetic distal femoral fractures following knee arthroplasty. Injury 2012; (43): 1084-9.

24. Cook RE, Jenkins PJ, Walmsley PJ, Patton JT, Robinson CM. Risk factors for periprosthetic fractures of the hip: a survivorship analysis. Clin Orthop Relat Res 2008 Jul; 466(7): 1652–1656. DOI: 10.1007/s11999-008-0289-1. PMCID: PMC2505237.

25. Märdian S, Wichlas F, Schaser KD, Matziolis G, Füchtmeier B, Perka C et al. Periprosthetic fractures around the knee: Update on therapeutic algorithms for internal fixation and revision arthroplasty. Acta Chir Orthop Traumatol Cech 2012; 79: 297–306. PMID: 22980927.

26. Tsiompanou E, Marketos S.G. Hippocrates: Timeless still. J R Soc Med 2013; 106(7): 288–92. DOI:10.1177/0141076813492945. PMID:23821709.

27. Bareggi R, Grill V, Zweyer M. The growth of long bones in human embryological and fetal upper limbs and its relationship to other developmental patterns. Anat Embryol 1994; 189:19. DOI: 10.1007/BF00193126. PMID: 8192234.

28. Dudek RW (ed.). BRS Embriyoloji. İrez T, Erkan M (çeviri editörleri). İstanbul Tıp Kitabevleri. İstanbul, 6. bs., 2016.

29. Mérida-Velasco JA, Sánchez-Montesinos I, Espín-Ferra J, Rodríguez-Vázquez JF, Mérida-Velasco JR, Jiménez-Collado J. Development of the human knee joint. Anat Rec 1997 Jun; 248(2): 269-78. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0185(199706)248:2<259:AID-AR13>3.3.CO;2-V. PMID: 9185992.

30. Esmer AF, Başarir K, Binnet M. Surgical anatomy of knee joint.TOTBİD Dergisi 2011;10(1):34-8.

31. Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. Sports Med Arthrosc 2011 Jun; 19(2): 82-92. DOI: 10.1097/JSA.0b013e318210c0aa. PMID: 21540705.

32. Miller MD (ed.). Review of Orthopaedics. Gökçe A (çeviri editörü). Güneş Tıp Kitabevleri. İstanbul, 6. bs., 2014.

33. Drake RL (ed.). Gray's Anatomy for Students. İlgi S, Yıldırım M (çeviri editörleri). Güneş Tıp Kitabevleri. İstanbul, 1. bs., 2009.

34. LaBella CR, Hennrikus W, Hewett TE. Anterior cruciate ligament injuries: diagnosis, treatment, and prevention. Pediatrics 2014 May; 133(5): e1437-50.
DOI: 10.1542/peds.2014-0623. PMID: 24777218.

35. Dargel J, Michael JW, Feiser J, Ivo R, Koebke J. Human knee joint anatomy revisited: morphometry in the light of sex-specific total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2011 Apr; 26(3): 346-53. DOI: 10.1016/j.arth.2009.12.019. PMID: 20206467.

36. Netter FH (ed.). The Netter Collection of Medical Illustrations. Kas-İskelet Sistemi: Gelişimsel Boz., Tümörler, Romatizmal Hast. ve Eklem Replasmanı. Tözün R, Arasıl T (çeviri editörleri). Güneş Tıp Kitabevleri. İstanbul, 1. bs., 2009.

37. Chung KW, Chung HM, Halliday NL (ed.) Gross Anatomy. Arifoğlu Y (çeviri editörü). İstanbul Tıp Kitabevleri. İstanbul, 8. bs., 2017.

38. Warren FL, Marshall JL, Girgis F. The prime static stabilizer of the medial side of the knee. J Bone Joint Surg Am 1974; (56): 665-74. PMID: 4835814.

39. Fulkerson E, Tejwani N, Stuchin S, Egol K. Management of periprosthetic femur fractures with a first generation locking plate. Injury 2007; (38):2 p.72-965.
DOI: 10.1016/j.injury.2007.02.026. PMID: 17561020.

40. Hughston JC, Andrews JR, Cross MJ. Classification of knee ligament instabilities. Part II: The lateral compartment. J Bone Joint Surg Am 1976;58(2):173-79.

41. Seebacher JR, Inglis AE, Marshall JL. The structure of the posterolateral aspect of the knee. J Bone Joint Surg Am 1982; (64): 536-41. PMID:7068696.

42. Bülbül M, Erdil M (ed.). Ortopedi ve Travmatoloji. İstanbul Tıp Kitabevleri. İstanbul, 1. bs., 2016.

43. Bong MR, Egol KA, Koval KJ et al. Comparison of the LISS and a retrograde inserted supracondylar intramedullary nail for fixation of a periprosthetic distal femur fracture proximal to a total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2002; (17): 876–881.
DOI: 10.1054/arth.2002.34817. PMID: 12375246. 22

44. Kusuma SK, Puri N, Lotke PA. Lateral retinacular release during primary total knee arthroplasty: Effect on outcomes and complications. J Arthroplasty 2009 Apr; 24(3): 383-90.
DOI: 10.1016/j.arth.2007.11.004. PMID: 18534423.

46. Canale ST, Beaty JH (ed.). Campbell's Operative Orthopaedics. Başbozkurt M, Yıldız C (çeviri editörleri). Güneş Tıp Kitabevleri. 11. bs., İstanbul, 2011.

47. Reilly DT, Martens M. Experimental analysis of the quadriceps muscle force and patello-femoral joint reaction force for various activities. Acta Orthop Scandinavica 1972; 43(2): 126-37. DOI: 10.3109/17453677208991251. PMID: 5079747.

48. Murray DG. History of Total Knee Replacement. Laskin RS. Springer-Verlag. London. 1st ed., 1991; 3-14.

49. Ferguson W. Excision of the knee joint: Recovery with a false joint and a useful limb. Med Times Gazette 1861.

50. Verneviul A. De lá création dune fausse articulation par section ou ressection partielle de los maxillaire inférieur, comme moyen de rémedier ankylose vraie ou fausse de la machoire inférieure. (Abstract). Arch Gen Med 1860; 15-174.

51. Brand RA, Mont MA, Manring MM. Biographical Sketch: Themistocles Gluck (1853–1942). Clin Orthop Relat Res 2011 Jun; 469(6): 1525–1527. DOI: 10.1007/s11999-011-1836-8.
PMCID: PMC3094624.

52. Rang M (ed.). Anthology of orthopaedics. Churchill Livingstone. Edinburgh-London-New York, 1st ed., 1966.

53. Trebše R, Trebše AMR (ed.). Infected Total Joint Arthroplasty. Springer-Verlag. London, 3rd ed., 2012.

54. Albee F. H. Original Features in Arthroplasty of the Knee with Improved Prognosis. Surgery, Gynecology and Obstetrics. 1928; 47- 312.

55. Ranawat C. S. Insall J, Duo-condylar J. Knee arthroplasty: Hospital for special surgery design. Clin Orthop Relat Res 1976 ;120: 76-82.

56. Walldius B. Arthroplasty of the knee using an endoprosthesis. Acta Orthop Scand 1960; 30: 137-48. DOI: 10.3109/ort.1957.28.suppl-24.01. PMID:13782823.

57. Insall J, Scott WN, Ranawat CS. The total condylar knee prosthesis. A report of two hundred and twenty cases. J Bone Joint Surg Am 1979; 61(2): 173–80. PMID:422602.

58. Enercan M. Total diz artroplastisi orta dönem sonuçlarımız. Uzmanlık tezi. İstanbul, 2004.

59. Sebik A. Knee prosthesis. Acta Orthop Traum Turc 1989; 23(5): 265-8.

60. Campbell WC. Interposition of vitallium plates in arthroplasties of the knee: Pre- liminary report. Clin Orthop Relat Res, 1988; p.3-5. PMID: 3275516.

61. Gomez PF, Morcuende JA. Early attempts at hip arthroplasty 1700s to 1950s. Iowa Orthop J 2005; 25: 25–9. PMID: 16089067.

62. Laskin RS. Unicompartmental tibiofemoral resurfacing arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 1978; 60(2): 182-185. PMID:641081.

63. Insall JN, Henry DC: Historic Development, Classification, and Characteristics of Knee Prostheses. Surgery of the Knee. Churchill Livingtone. New York. 3rd ed., 2001; pp 1516-47.

64. Laskin RS. Total Knee Replacement. Springer-Verlag. London, 1st ed., 1991.

65. Song EK, Seon JK, Moon JY, Hyoun YJ. The Evolution of Modern Total Knee Prostheses. In: Plamen KP (ed.). Arthroplasty – Update. InTech, 2013. DOI: 10.5772/54343.

66. Scottish Arthroplasty Project Annual Report.
http://www.arthro.scot.nhs.uk/Reports/Scottish_Arthroplasty_Project_Report_2007.pdf. Accessed 14/10/2017.

67. Sener N, Demirhan M, Yazicioglu O. Total knee arthroplasty in specific conditions. Acta Orthop Traumatol Turc 1987; 31: 58-62.

68. Kassab M, Zalzal P, Azores GM, Pressman A, Liberman B, Gross AE. Management of periprosthetic femoral fractures after total knee arthroplasty using a distal femoral allograft. J Arthroplasty 2004; (3): 361-8. PMID: 15067652. DOI: 10.1016/j.arth.2003.11.003.

69. Whiteside LA, Nagamine R. Biomechanical aspects of knee replacement design. In: Scott WN, Insall JN (ed.). The knee. Mosby. St. Louis, 1st ed., 1994; pp 1079–96.

70. Victor J, Banks S, Bellemans J. Kinematics of posterior cruciate ligament-retaining and -substituting total knee arthroplasty: a prospective randomized outcome study.
J Bone Joint Surg Br 2005; 87-B: 646–55. DOI: 10.1302/0301-620X.87B5.15602. PMID: 15855366.

71. Tsuboyama T, Windhager R, Dock W, Bochdansky T, Yamamuro T, Kotz R. Knee function after operation for malignancy of the distal femur. Quadriceps muscle mass and knee extension strength in 21 patients with hinged endoprostheses. Acta Orthop Scand 1993; 64: 673–7.
DOI: 10.3109/17453679308994596. PMID: 8291416.

72. Insall JN, Clarke HD. Historic development, classification, and characteristics of knee prosthesis. In: Insall JN (ed.). Surgery of the knee. Churchill Livingstone. Philadelphia, 3rd ed., 2006;
pp 1516–51.

73. Zhang K, Mihalko WM. Posterior cruciate mechanoreceptors in osteoarthritic and cruciate-retaining TKA retrievals: a pilot study. Clin Orthop 2012; 470: 1855–9.
DOI: 10.1007/s11999-011-2120-7. PMID:21993951.

74. Laskin RS. The classic: Total condylar knee replacement in patients who have rheumatoid arthritis. A ten-year follow-up study. Clin Orthop 2008; 466: 2589–96.
DOI: 10.1007/s11999-008-0462-6. PMID:18795386.

75. Dennis DA. Revision knee arthroplasty. How I do it. In: Insall JN (ed.). Surgery of the knee. Churchill Livingstone. New York, 3rd ed., 2001; pp 1934–41.

76. Morgan H, Battista V, Leopold SS. Constraint in primary total knee arthroplasty.
J Am Acad Orthop Sur 2005; 13: 515–24. PMID: 16330513.

77. Shawen SB, Belmont PJ, Klemme WR, Topoleski LD, Xenos JS. Osteoporosis and anterior femoral notching in periprosthetic supracondylar femoral fractures:
A biomechanical analysis. J Bone Joint Surg Am 2003; 85: 115–121.
DOI:10.2106/00004623-200301000-00018. PMID: 12533581.

78. De Alencar PG, De Bortoli G, Ventura Vieira IF, Uliana CS. Periprosthetic fractures in total knee arthroplasty. Rev Bras Ortop 2015 Nov 17;45(3):230-5.
DOI: 10.1016/S2255-4971(15)30362-1. PMID: 27022546.

79. Della Rocca GJ, Leung KS, Pape HC. Periprosthetic fractures: epidemiology and future projections. J Orthop Trauma 2011 Jun; 25 (Suppl 2): 66-70.
DOI: 10.1097/BOT.0b013e31821b8c28. PMID: 21566478.

80. Healy WL. Tibial fractures below total knee arthroplasty. In: Insall JN, Scott WN, Scuderi GR (ed.). Current concepts in primary and revision total knee arthroplasty. Lippincott-Raven, Philadelphia, 1st ed., 1996; pp 163–7.

81. Dennis DA. Periprosthetic fractures following total knee arthroplasty. Instr Course Lect 2001; 50: 379-89. PMID:11372337.

82. Kim KI, Egol KA, Hozack WJ, Parvizi J. Periprosthetic fractures after total knee arthroplasties. Clin Orthop Relat Res 2006; 446: 167–75.
DOI: 10.1097/01.blo.0000214417.29335.19. PMID: 16568003.

83. Lewis PL, Rorabeck CH. Periprosthetic Fractures. In: Engh GA, Rorabeck CH (ed.). Revision Total Knee Arthroplasty. Baltimore: Lippincott Williams L. 1997.

84. Stevanović V, Vukašinović Z, Baščarević Z, Starčević B, Matanović D, Spasovski D. Periprosthetic Femoral Fractures in Total Knee Arthroplasty. InTech, 2013. DOI:10.5772/55226.

85. Sisto DJ, Lachiewicz PF, Insall JN. Treatment of supracondylar fractures following prosthetic arthroplasty of the knee. Clin Orthop Relat Res 1985 Jun; 196: 265-72.
PMID: 3995828.

86. Neer CS, Grantham SA, Shelton ML. Supracondylar fracture of the adult femur. A study of one hundred and ten cases. J Bone Joint Surg Am 1967; 49(4): 591–613.
PMID: 6025996.

87. Healy WL, Siliski JM, Incavo SJ. Operative treatment of distal femoral fractures proximal to total knee replacements. J Bone Joint Surg Am 1993; (75): 27–34.

88. Herrera DA, Kregor PJ, Cole PA, Levy BA, Jönsson A, Zlowodzki M. Treatment of acute distal femur fractures above a total knee arthroplasty: Systematic review of 415 cases (1981-2006). Acta Orthop 2008 Feb; 79(1): 22-7.
DOI:10.1080/17453670710014716. PMID: 18283568.

89. Hou Z, Bowen TR, Irgit K, Strohecker K, Matzko ME, Widmaier J, Smith WR, et al. Plating of periprosthetic femur fractures above total knee arthroplasty. J Orthop Trauma 2012 Jul; 26(7): 427-32.
DOI: 10.1097/BOT.0b013e31822c050b. PMID: 22357080.

90. Moreland JR. Mechanisms of failure in total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1988; (226): 49-64. PMID: 3335107.

91. Mortazavi SM, Kurd MF, Bender B, Post Z, Parvizi J, Purtill JJ. Distal femoral arthroplasty for the treatment of periprosthetic fractures after total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2010 Aug;25(5):775-9.
DOI: 10.1016/j.arth.2009.05.024. PMID: 20171053.

92. Berry DJ. Epidemiology: hip and knee. Orthop Clin North Am 1999 Apr; 30(2): 183-90. DOI: 10.1016/S0030-5898(05)70073-0. PMID: 10196420.

93. Stover M. Distal femoral fractures: Current treatment, results and problems. Injury 2001 Dec; 32(3): 13. PMID:11888192.

94. Albert MJ. Supracondylar fractures of the femur. J Am Acad Orthop Surg 1997 May; 5(3): 163–71.
PMID: 10797218.

95. Hernandez VH, Ong A, Orozco F, Madden AM, Post Z. When is it safe for patients to drive after right total knee arthroplasty? J Arthroplasty 2016 Nov; 31(11): 2495-2498.
DOI: 10.1016/j.arth.2016.04.027. PMID: 27494986.

96. Ayers DC, Dennis DA, Johanson NA, Pellegrini JVD. Common complications of total knee arthroplasty. Instr Course Lect 1997; 79(2): 278–311.

97. Lombardi AV, Mallory TH, Waterman RA. Intercondylar distal femoral fracture. An unreported complication of posterior-stabilized total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1995; 10(5): 643–50. DOI: 10.1016/S0883-5403(05)80209-8. PMID: 9273376.

98. Maniar RN, Umlas ME, Rodriguez JA. Supracondylar femoral fracture above a PFC posterior cruciate-substituting total knee arthroplasty treated with supracondylar nailing. A unique technical problem. J Arthroplasty 1996; (11): 637–39.
DOI: 10.1016/S0883-5403(96)80123-9. PMID: 8872589.

99. Vince KG, Malo M, Thadan PJ. Posterior stabilization in total knee arthroplasty. In: Callaghan JJ (ed.). The adult knee. Lippincot Williams & Wilkins. Philadelphia, 1st ed., 2003; pp 1145–61.

100. Lesh ML, Schneider DJ, Deol G, Davis B, Jacobs CR, Pellegrini VD Jr. The consequences of anterior femoral notching in total knee arthroplasty. A biomechanical study. J Bone Joint Surg Am 2000; (82): 1096–1101. PMID: 10954098.

101. Ritter MA, Thong AE, Keating EM, Faris PM, Meding JB, et al. The effect of femoral notching during total knee arthroplasty on the prevalence of postoperative femoral fractures and on clinical outcome. J Bone Joint Surg Am 2005; (87): 2411–2414. DOI:10.2106/JBJS.D.02468.
PMID: 16264115.

102. Zalzal P, Backstein D, Gross AE, Papini M. Notching of the anterior femoral cortex during total knee arthroplasty characteristics that increase local stresses.
J Arthroplasty 2006; (21): 737–743. DOI: 10.1016/j.arth.2005.08.020. PMID:16877162.

103. Gujarathi N, Putti AB, Abboud RJ, MacLean JG, Espley AJ, Kellett CF. Risk of periprosthetic fracture after anterior femoral notching. Acta Orthop 2009; (80): 553–556.
DOI: 10.3109/17453670903350099. PMID:19916688.

104. Wysocki RW, Sheinkop MB, Virkus WW, Della Valle CJ. Femoral fracture through a previous pin site after computer-assisted total knee arthroplasty.
J Arthroplasty 2008; 23(3): 462-5. DOI: 10.1016/j.arth.2007.03.019. PMID:18358390.

105. Chen F, Mont MA, Bachner RS. Management of ipsilateral supracondylar femur fractures following total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1994 Oct; 9(5): 521-6.
DOI: 10.1016/0883-5403(94)90099-X. PMID: 7807110.

106. DiGioia AM, Rubash HE. Periprosthetic fractures of the femur after total knee arthroplasty. A literature review and treatment algorithm. Clin Orthop Relat Res 1991; (271): 135–42. PMID:1914288.

107. Chalidis BE, Tsiridis E, Tragas AA, Stavrou Z, Giannoudis PV. Management of periprosthetic patellar fractures. A systematic review of literature. Injury 2007; (38): 714-24.
DOI: 10.1016/j.injury.2007.02.054. PMID: 17477924.

108. Rorabeck CH, Taylor JW. Classification of periprosthetic fractures complicating total knee arthroplasty. Orthop Clin North Am 1999; (30): 209–14.
DOI:10.1016/S0030-5898(05)70075-4. PMID: 10196422.

109. Su E.T, Dewal H, Di Cesare. Periprosthetic femoral fractures above total knee replacements. J Am Acad Orthop Surg 2004; 12: 12–20. PMID:14753793.

110. Duncan CP, Haddad FS. The Unified Classification System (UCS): Improving our understanding of periprosthetic fractures. Bone Joint J 2014 June 96-B(6): 713-6.

111. Whitehouse MR, Mehendale S. Periprosthetic fractures around the knee: Current concepts and advances in management. Curr Rev Musculoskelet Med 2014; (7): 136–144. DOI:10.1007/s12178-014-9216-0. PMID:24682988.

112. Althausen PL, Lee MA, Finkemeier CG, Meehan JP, Rodrigo JJ. Operative stabilization of supracondylar femur fractures above total knee arthroplasty: a comparison of four treatment methods. J Arthroplasty 2003 Oct; 18(7): 834-9. DOI: 10.1016/S0883-5403(03)00339-5. PMID: 14566736. 7

113. Li B, Gao P, Qui G, Li T. Locked plate versus retrograde intramedullary nail for periprosthetic femur fractures above total knee arthroplasty: a meta-analysis. Int Orthop 2016 Aug; 40(8): 1689-1695. DOI: 10.1007/s00264-015-2962-9. PMID: 26350424.

114. Wong P, Gross AE. The use of structural allograft for treating periprosthetic fractures about the hip and knee. Ortho Clin North Am 1999;(30):259–64. DOI: 10.1016/S0030-5898(05)70080-8. PMID:10196427.

115. Beris AE, Lykissas MG, Sioros V et al. Femoral periprosthetic fracture in osteoporotic bone after a total knee replacement: Treatment with Ilizarov external fixation. J Arthroplasty 2010 Oct; 25(7): 1168.e9–e12. DOI: 10.1016/j.arth.2009.10.009. PMID: 20097034.

116. Culp RW, Schmidt RG, Hanks G, Mak A, Esterhai JL Jr, Heppenstall RB. Supracondylar fracture of the femur following prosthetic knee arthroplasty. Clin Orthop 1987 Sep; (222): 212-22.
PMID: 3621724.

117. Wood G, Naudie D, McAuley J, et al. Locking compression plates for the treatment of periprosthetic femoral fractures around well-fixed total hip and knee implants.
J Arthroplasty 2010; 1: 1. DOI: 10.1016/j.arth.2010.07.002. PMID: 20817391.

118. Aldrian S, Schuster R, Haas N, Erhart J, Strickner M, Blutsch B. Fixation of supracondylar femoral fractures following total knee arthroplasty: Is there any difference comparing angular stable plate fixation versus rigid interlocking nail fixation? Arch Orthop Trauma Surg 2013 Jul; 133(7): 921-7. DOI: 10.1007/s00402-013-1730-9. PMID: 23568805.

119. Delport PH, Audekercke V. R, Martens M, Muller JC. Conservative treatment of ipsilateral supracondylar femoral fracture after total knee arthroplasty. J Trauma 1984; (24): 846–9.
PMID: 6481837.

120. Kolb W, Guhlmann H, Windisch C, Marx F, Koller H, Kolb K. Fixation of periprosthetic femur fractures above total knee arthroplasty with the less invasive stabilization system: a midterm follow-up study. J Trauma 2010 Sep; 69(3): 670-6. DOI: 10.1097/TA.0b013e3181c9ba3b. PMID: 20838138.

121. Kregor PJ, Hughes JL, Cole PA. Fixation of distal femoral fractures above total knee arthroplasty utilizing the Less Invasive Stabilization System (L.I.S.S.). Injury 2001; 32(3): 64-75. PMID: 11888196.

122. Farouk O, Krettek C, Miclau T, Schandelmaier P, Guy P, Tscherne H. Minimally invasive plate osteosynthesis: Does percutaneous plating disrupt femoral blood supply less than the traditional technique? J Orthop Trauma 1999; 13(6): 401-6.
DOI: 10.1097/00005131-199908000-00002. PMID: 10459598.

123. Sah AP, Marshall A, Virkus WV, Estok DM, Della Valle CJ. Interprosthetic fractures of the femur: Treatment with a single-locked plate. J Arthroplasty 2010 Feb; 25(2): 280-6. DOI: 10.1016/j.arth.2008.10.008. PMID: 19056231.

124. Parvizi J (ed.). Operative Techniques in Adult Reconstruction Surgery. Lippincott Williams & Wilkins and Wolters Kluwer. Philadelphia, 1st ed., 2011.

125. Lindahl H, Malchau H, Odén A. Risk factors for failure after treatment of a periprosthetic fracture of the femur. J Bone Joint Surg Br 2006; 88: 26-31.
DOI: 10.1302/0301-620X.88B1.17029. PMID: 16365115.

126. Hanssen AD, Stuart MJ. Treatment of periprosthetic tibial fractures. Clin Orthop Relat Res 2000 Nov; (380): 91-8. PMID: 11064978.

127. Felix NA, Stuart MJ, Hanssen AD. Periprosthetic fractures of the tibia associated total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1997 Dec; (345): 113-24. PMID: 9418628.

128. Gondalia V, Choi DH, Lee SC, Nam CH, Hwang BH, Ahn HS. Periprosthetic supracondylar femoral fractures following total knee arthroplasty: Clinical comparison and related complications of the femur plate system and retrograde-inserted supracondylar nail. J Orthop Traumatol 2014 Sep; 15(3): 201-7. DOI: 10.1007/s10195-014-0287-x. PMCID: PMC4182644.

128. Kumar A, Chambers I, Maistrelli G, Wong P. Management of periprosthetic fracture above total knee arthroplasty using intramedullary fibular allograft and plate fixation. J Arthroplasty 2008 Jun; 23(4): 554-8. DOI: 10.1016/j.arth.2007.05.054. PMID: 18514874.

129. Kiliçoğlu O, Akgül T, Sağlam Y, Yazicioğlu O. Comparison of locked plating and intramedullary nailing for periprosthetic supracondylar femur fractures after knee arthroplasty. Acta Orthop Belg 2013; (4): 417-21. PMID: 24205772.

130. Behairy Y, Jasty M. Bone grafts and bone substitutes in hip and knee surgery. Orthop Clin North Am 1999 Oct; 30(4): 661-71. PMID: 10471770.

131. Keenan J, Chakrabarty G, Newman JH. Knee. Treatment of supracondylar femoral fracture above total knee replacement by custom made hinged prosthesis. Knee 2000; (3): 165-170. DOI: 10.1016/S0968-0160(00)00041-7. PMID: 10927210.

132. Hozack WJ, Goll SR, Lotke PA, Rothman RH, Booth RE. The treatment of patellar fractures after total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1988 Nov; (236): 123-7.
PMID: 3180563.

133. Keating EM, Hass G, Meding JB. Patella fracture after post total knee replacements. Clin Orthop Relat Res 2003 Nov; (416): 93–7. DOI: 10.1097/01.blo.0000092992.90435.20. PMID: 14646745.

134. Seo JG, Moon YW, Park SH, Lee JH, Kang HM. A case-control study of spontaneous patellar fractures following primary total knee replacement. J Bone Joint Surg Br 2012; 94: 908–13. DOI: 10.1302/0301-620X.94B7.28552. PMID: 22733944.

135. Lotke PA, Ecker ML. Influence of positioning of prosthesis in total knee replacement. J Bone Joint Surg Am 1977; (59): 77–79.

136. Goldstein SA, Coale E, Weiss AP, Grossnickle M, Meller B, Matthews LS. Patella surface strain. J Orthop Res 1986; (4): 372–77. DOI: 10.1002/jor.1100040314. PMID: 3734942.

137. Figgie HE, Goldberg VM, Figgie MP, Inglis AE, Kelly M, Sobel M. The effect of alignment of the implant on fractures of the patella after condylar total knee arthroplasty.
J Bone Joint Surg Am 1989; (71): 1031–39. PMID: 2760078.

138. Gross AE. Periprosthetic fractures of the knee: Puzzle pieces. J Arthroplasty 2004; 47-50. DOI: 10.1016/j.arth.2004.02.009. PMID: 15190549.

139. Stoffel KK, Flivik G, Yates PJ, Nicholls RL. Intraosseous blood flow of the everted or laterally-retracted patella during total knee arthroplasty. Knee 2007; 14: 434–438.
DOI: 10.1016/j.knee.2007.07.005. PMID: 17826095.

140. Figgie MP, Goldberg VM, Figgie HE III. The result of treatment of supracondylar fracture above total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1990; (59): 267–70. PMID: 2230824.

141. Goldberg VM, Figgie HE, Inglis AE, Figgie MP, Sobel M, Kelly M, Kraay M, et al. Patellar fracture type and prognosis in condylar total knee arthroplasty.
Clin Orthop Relat Res 1988; (236): 115–22. PMID: 3180562.

142. Ortiguera CJ, Berry DJ. Patellar fracture after total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2002; (84): 532–40. PMID: 11940611.

143. Parvizi J, Seel MJ, Hanssen AD, Berry DJ, Morrey BF. Patellar component resection arthroplasty for the severely compromised patella. Clin Orthop Relat Res 2002 Apr; (397):356–61.
PMID: 11953628.

144. Harlow ML, Hofmann AA. Periprosthetic fractures. In: Scott WN, editor. The knee. St. Louis: CV Mosby; 1994; pp 1405-17.

145. Healy WL, Wasilewski SA, Takei R, Oberlander M. Patellofemoral complications following total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1995; (10): 197-201. DOI: 10.1016/S0883-5403(05)80127-5.
PMID: 7798101.

146. Nieves JW, Bilezikian JP, Lane JM, Einhorn TA, Wang Y, Steinbuch M, Cosman F, et al. Fragility fractures of the hip and femur: Incidence and patient characteristics.
Osteoporos Int 2010; 21: 399–408. DOI: 10.1007/s00198-009-0962-6. PMID: 19484169.

147. Hughston JC, Flandry F, Brinker MR. Surgical correction of medial subluxation of the patella. Am. J Sports Med 1996; 24: 486–91. DOI: 10.1177/036354659602400413. PMID: 8827308.

148. Platzer P, Schuster R, Aldrian S, Prosquill S, Krumboeck A. Management and outcome of periprosthetic fractures after total knee arthroplasty. J Trauma 2010 Jun; 68(6): 1464-70.
DOI: 10.1097/TA.0b013e3181d53f81. PMID: 20539190.

149. Engh GA, Ammeen DJ. Periprosthetic fractures adjacent to total knee implants. Treatment and clinical results. J Bone Joint Surg Am 1997; (79): 1100–13. PMID: 9571445.

150. Gliatis J, Megas P, Panagiotopoulos E, Lambiris E. Midterm results of treatment with a retrograde nail for supracondylar periprosthetic fractures of the femur following total knee arthroplasty. J Orthop Traumatol 2005; (3): 164–70. DOI: 10.1097/00005131-200503000-00003. PMID: 15758669.

151. Ehlinger M, Adam P, Abane L, Rahme M, Moor BK, Arlettaz Y, Bonnomet F, et al. Treatment of periprosthetic femoral fractures of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2011 Sep; 19(9): 1473-8. DOI: 10.1007/s00167-011-1480-6. PMID: 21431372.

152. Mittlmeier T, Stockle U, Perka C, Schaser K.D. Periprosthetic fractures after total knee joint arthroplasty. Unfallchirurg 2005; (108): 481–495. DOI: 10.1007/s00113-005-0955-7.
PMID: 15918030.

153. Singh JA, Jensen M, Lewallen D. Predictors of periprosthetic fracture after total knee replacement: an analysis of 21,723 cases. Acta Orthop 2013; (84): 170–7.
DOI: 10.3109/17453674.2013.788436. PMID: 23530873.

154. Canton C, Ratti C, Fattori R, Hoxhaj B, Murena L. Periprosthetic knee fractures. A review of epidemiology, risk factors, diagnosis, management and outcome.Acta Biomed 2017;88(2):118-28. DOI: 10.23750/abm.v88i2 -S.6522.

155. Clement ND, Breusch SJ, Biant LC. Lower limb joint replacement in rheumatoid arthritis. J Orthop Surg Res 2012; 7: 27. DOI: 10.1186/1749-799X-7-27.

156. Meek RM, Norwood T, Smith R, Brenkel IJ, Howie CR. The risk of peri-prosthetic fracture after primary and revision total hip and knee replacement. J Bone Joint Surg Br 2011 Jan; 93(1): 96-101. DOI: 10.1302/0301-620X.93B1.25087. PMID:21196551.

157. Henry S. L, Booth RE Jr. Management of supracondylar fractures above total knee prosthesis. Tech Orthop 1995; (9): 243-52.

158. Hirsh DM, Bhalla S, Roffman M. Supracondylar fracture of the femur following total knee replacement. Report of four cases. J Bone Joint Surg Am 1981; 63(1): 162–3. PMID: 7451521.

159. Streubel N, Ricci WM, Wong BSA, Gardner MJ (ed.). Mortality after distal femur fractures in elderly patients. Philipp. Newyork, 1st ed., 2011; pp 1188–96.

160. Rayan F, Konan S, Haddad FS. A review of periprosthetic fractures around total knee arthroplasties. Curr Orthop 2008; 22: 52-61. DOI: 10.1016/j.cuor.2007.12.001.

161. Rand JA, Coventry MB. Stress fractures after total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 1980; (62): 226-33. PMID: 7358754.

162. Shenoy R, Pastides PS, Nathwani D. Biomechanics of the knee and TKR. Orthop Trauma 2013 Dec; 7(6): 364-71.

163. Roberts SE, Goldacre MJ. Time trends and demography of mortality after fractured neck of femur in an English population, 1968-98: Database study. BMJ 2003; 327: 771-5. DOI: 10.1136/bmj.327.7418.771. PMID: 14525871.

164. Sheth NP, Peclowla D, Lonner IH. Periprosthetic patellar fractures. J Bone Joint Surg Am 2007 Oct; 89(10): 2285-96. DOI: 10.2106/JBJS.G.00132. PMID: 17908909.

165. Erdil M, Polat G (ed.). Ortopedik Sınıflandırmalar ve Skorlamalar. İstanbul Tıp Kitapevleri. İstanbul, 1. bs., 2017.

166. Marya SKS, Kacker S, Singh C. Periprosthetic fractures–a review article. J Clin Orthop Trauma. 2011; 2(1): 3-11. DOI: 10.1016/S0976-5662(11)60030-1.

167. Streubel PN, Gardner MJ, Ricci WM. Intracapsular femoral neck fractures in elderly patients. Minerva Ortop Traumatol 2009; (60): 541–54.

168. Karademir G, Bilgin Y, Erşen A, Polat G, Buget MI, Demirel M, et al. Hip fractures in patients older than 75 years old: Retrospective analysis for prognostic factors. Int J Surg 2015 Dec; 24(Pt A): 101-4. DOI: 10.1016/j.ijsu.2015.11.009. PMID: 26563486.

169. Schmidt AH, Kyle RF. Periprosthetic fractures of the femur. Orthop Clin North Am 2002; 33: 143-52. DOI: 10.1016/S0030-5898(03)00077-4. PMID: 11832318.

170. Rorabeck CH, Taylor JW. Periprosthetic fractures of the femur complicating total knee arthroplasty. Orthop Clin North Am 1999; (30): 265-77.
DOI: 10.1016/S0030-5898(05)70081-X. PMID: 10196428.

171. Krettek C. Helfet D.L. Fractures of distal femur. In: Krettek C, Browner B, Levine A Trafton P (ed.). Skeletal Trauma. Elsevier. Hannover, 4th ed., 2004; pp 1958-2009.

172. Merkel KD, Johnson EW Jr. Supracondylar fracture of the femur after total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 1986; (68): 29–43.

173. Sochart DH, Hardinge K. Nonsurgical management of supracondylar fracture above total knee arthroplasty. Still the nineties option. J Arthroplasty 1997; (12): 830–4.
DOI: 10.1016/S0883-5403(97)90016-4. PMID: 9355015.

174. Ginther JR, Ritter MA. Femoral Periprosthetic Fractures: Rush Rods. In: Scuderi GR, Tria AJ (ed.) Surgical Techniques in Total Knee Arthroplasty. Springer. New York, 2002; pp 553–7.

175. Ritter MA, Keating EM, Faris PM, Meding JB. Rush rod fixation of supracondylar fractures above total knee arthroplasties. J Arthroplasty 1995; (10): 213-6.
DOI: 10.1016/S0883-5403(05)80130-5. PMID: 7798104.

176. Stuart MJ, Hanssen AD. Total knee arthroplasty: Periprosthetic tibial fractures. Orthop Clin North Am 1999; 2: 279. DOI: 10.1016/S0030-5898(05)70082-1. PMID: 10196429.

177. Smith WJ, Martin SL, Mabrey JD. Use of a supracondylar nail for treatment of a supracondylar fracture of the femur following total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1996; 11: 210–213.
DOI: 10.1016/S0883-5403(05)80021-X. PMID: 8648320.

178. Mamczak CN, Gardner MJ, Bolhofner B, Borrelli J Jr, Streubel PN, Ricci WM, Interprosthetic femoral fractures. J Orthop Trauma 2010 Dec; 24(12): 740-4.
DOI: 10.1097/BOT.0b013e3181d73508. PMID: 21063218.

179. Mody BS, Khandelwal AO, Wala AC. Periprosthetic femoral fracture after a well-fixed revision total knee arthroplasty treated with in situ effective lengthening of prosthesis. J Arthroplasty 2010 Oct; 25(7): 1169.e17-9. DOI: 10.1016/j.arth.2009.07.011. PMID: 19729275.

180. Jabczenski FF, Crawford M. Retrograde intramedullary nailing of supracondylar femur fractures above total knee arthroplasty. A preliminary report of four cases. J Arthroplasty 1995 Feb; 10(1): 95-101. DOI: 10.1016/S0883-5403(05)80108-1. PMID: 7730839.

181. Koval KJ, Hoehl JJ, Kummer FJ, Simon JA. Distal femoral fixation: a biomechanical comparison of the standard condylar buttress plate, a locked buttress plate, and the 95-degree blade plate. J Orthop Trauma 1997; 11: 521–524. PMID: 9334954.

182. Strauss EJ, Schwarzkopf R, Kummer F, Egol KA. The current status of locked plating: The good, the bad, and the ugly. J Orthop Trauma 2008 Aug; 22(7): 479–86. DOI: 10.1097/BOT.0b013e31817996d6. PMID: 18670289.

183. Wick M, Maller EJ, Kutscha-Lissberg F, Hopf F, Muhr G. Periprosthetic supracondylar femoral fractures: LISS or retrograde intramedullary nailing? Problems with the use of minimally invasive technique. Unfallchirurg 2004 Mar; 107(3): 181-8. (abstract). DOI: 10.1007/s00113-003-0723-5. PMID: 15042299.

184. Smith WR, Stoneback JW, Morgan SJ, Stahel PF. Is immediate weight bearing safe for periprosthetic distal femur fractures treated by locked plating? A feasibility study in 52 consecutive patients. Patient Saf Surg 2016 Dec 7; 10: 26. DOI: 10.1186/s13037-016-0114-9. PMID: 27980675.

185. Hassan S, Swamy GN, Malhotra R, Badhe NP. Periprosthetic fracture of the distal femur after total knee arthroplasty; prevalence and outcomes following treatment. J Bone Joint Surg Br 2012; 94: 24-6.

186. Ebraheim N, Carroll T, Moral MZ, Lea J, Hirschfeld A, Liu J. Interprosthetic femoral fractures treated with locking plate. Int Orthop 2014 Oct; 38(10): 2183-9. DOI: 10.1007/s00264-014-2414-y. PMID: 25011409.

187. Large TM, Kellam JF, Bosse MJ. Locked plating of supracondylar periprosthetic femur fractures. J Arthroplasty 2008; (23): 115–120. DOI: 10.1016/j.arth.2008.04.021. PMID: 18617358.

188. Chettiar K, Jackson MP, Brewin J, Dass D, Butler-Manuel PA. Supracondylar periprosthetic femoral fractures following total knee arthroplasty: Treatment with a retrograde intramedullary nail. Int Orthop 2009; 33: 981–5. DOI: 10.1007/s00264-008-0587-y. PMID: 18535827.

189. Cordeiro EN, Costa RC, Carazzato JG, Silva Jdos S. Periprosthetic fractures in patients with total knee arthroplasties. Clin Orthop Relat Res 1990; 252: 182-9. PMID: 2302883.

190. Annacone WM, Bennett FS, DeLong WG Jr, Born CT, Dalsey RM. Initial experience with the treatment of supracondylar femoral fractures using the supracondylar intramedullary nail: a preliminary report. J Orthop Trauma 1994 Aug; 8(4): 322-7.

191. Gurkan V, Orhun H, Doganay M, Salioğlu F, Ercan T, Bülbül M. Retrograde intramedullary interlocking nailing in fractures of the distal femur. Acta Orthop Traumatol Turc 2009 May-Jul; 43(3): 199-205. DOI: 10.3944/AOTT.2009.199. PMID: 19717936.

192. Yoo JD, Kim NK. Periprosthetic fractures following total knee arthroplasty. Knee Surg Relat Res 2015; 27(1): 1–9. DOI: 10.5792/ksrr.2015.27.1.1 PMID: 25750888.

193. Simon RG, Brinker MR. Use of Ilizarov external fixation for a periprosthetic supracondylar femur fracture. J Arthroplasty 1999 Jan; 14(1): 118-21.DOI: 10.1016/S0883-5403(99)90214-0.
PMID: 9926965.

194. Srinivasan K, Macdonald DA, Tzioupis CC, Giannoudis PV. Role of long stem revision knee prosthesis in periprosthetic and complex distal femoral fractures: a review of eight patients. Injury 2005 Sep; 36(9): 1094-102. DOI: 10.1016/j.injury.2005.03.013. PMID: 16054147.

195. Haddad FS, Duncan CP, Berry DJ, Lewallen DG, Gross AE, Chandler HP. Periprosthetic femoral fractures around well-fixed implants: Use of cortical onlay allografts with or without a plate. J Bone Joint Surg Am 2002 Jun; 84-A(6): 945-50.

196. Porsch M, Galm R, Hovy L, Starker M, Kerschbaumer F. Total femur replacement following multiple periprosthetic fractures between ipsilateral hip and knee replacement in chronic rheumatoid arthritis. Case report of 2 patients. Z Orthop Ihre Grenzgeb 1996; 134: 16–20. DOI: 10.1055/s-2008-1037412. PMID: 8650991.

197. Saidi K, Ben-Lulu O, Tsuji M, Safir O, Gross AE, Backstein D. Supracondylar periprosthetic fractures of the knee in the elderly patients: a comparison of treatment using allograft-implant composites, standard revision components, distal femoral replacement prosthesis. J Arthroplasty 2014; 29: 110–4. DOI: 10.1016/j.arth.2013.04.012.

198. Langenhan R, Trobisch P, Ricart P, Probst A. Aggressive surgical treatment of periprosthetic femur fractures can reduce mortality: Comparison of open reduction and internal fixation versus a modular prosthesis nail. J Orthop Trauma 2012 Feb; 26(2): 80-5.
DOI: 10.1097/BOT.0b013e31821d6f55. PMID: 21926637.

199. Springer BD, Sim FH, Hanssen AD, Lewallen DG. The modular segmental kinematic rotating hinge for nonneoplastic limb salvage. Clin Orthop Relat Res 2004; 421: 181–7. PMID: 15123945.

200. Bobak P, Polyzois I, Graham S, Gamie Z, Tsiridis E. Nailed Cementoplasty: a Salvage Technique for Rorabeck Type II Periprosthetic Fractures in Octogenarians. J Arthroplasty 2010 Sep; 25(6): 939-44. DOI: 10.1016/j.arth.2009.06.034. PMID: 19775855.

201. Martin LM, Bourne RB, Rorabeck CH: Stress fractures associated with osteoarthritis of the knee: a report of three cases. J Bone Joint Surg Am 1988 Jun; 70(5): 771-4. PMID: 3392071.

202. Roffman M, Hirsh DM, Mendes DG. Fracture of the resurfaced patella in total knee replacement. Clin Orthop Relat Res 1980 May; (148): 112–6. PMID:7379381.

203. Lynch AF, Rorabeck CH, Bourne RB. Extensor mechanism complications following total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1987; 2(2): 135-40. PMID: 3612139.

204. Scuderi G, Scharf SC, Meltzer LP, Scott WN. The relationship of lateral release to patella viability in total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1987; (2): 209-14.
DOI: 10.1016/S0883-5403(87)80039-6. PMID: 3668549.

205. Bhattacharyya T, Chang D, Meigs JB, Estok DM, Malchau H. Mortality after periprosthetic fracture of the femur. J Bone Joint Surg Am 2007 Dec; 89(12): 2658-62. DOI: 10.2106/JBJS.F.01538. PMID: 18056498.

206. Baker DM. Postoperative complications and mortality associated with operative delay in older patients who have a fracture of the hip. J Bone Joint Surg Am 1995 Oct; 77(10): 1551-6. PMID: 7593064.

207. Beringer TR. Mortality and morbidity after hip fractures. BMJ 1994 Jan 29; 308(6924): 343. PMID: 8124134.

208. Boyd AD Jr, Wilber JH. Patterns and complications of femur fractures below the hip in patients over 65 years of age. J Orthop Trauma 1992; 6(2): 167-74. PMID: 1602336.

209. Cornwall R, Gilbert MS, Koval KJ, Strauss E, Siu AL. Functional outcomes and mortality vary among different types of hip fractures: a function of patient characteristics. Clin Orthop Relat Res 2004; (425): 64–71. DOI: 10.1097/01.blo.0000132406.37763.b3. PMID: 15292789.

210. Lindahl H, Oden A, Garellick G. The excess mortality due to periprosthetic femur fracture: a study from the Swedish national hip arthroplasty register. Bone 2007 May; 40(5): 1294-8. DOI: 10.1016/j.bone.2007.01.003. PMID: 17314077.

211. Dunlop DG, Brenkel IJ. The supracondylar intramedullary nail in elderly patients with distal femoral fractures. Injury 1999 Sep; 30(7): 475-84.DOI: 10.1016/S0020-1383(99)00136-9.
PMID: 10707215.

212. Moran CG, Wenn RT, Sikand M, Taylor AM. Early mortality after hip fracture: Is delay before surgery important? J Bone Joint Surg Am 2005 Mar; 87(3): 483-9. DOI: 10.2106/JBJS.D.01796. PMID: 15741611.

213. Kannegaard PN, Van der Mark S, Eiken P, Abrahamsen B. Excess mortality in men compared with women following a hip fracture. National analysis of comedications, comorbidity and survival. Age Ageing 2010 Mar; 39(2): 203-9. DOI: 10.1093/ageing/afp221.

214. Pande I, Scott DL, O'Neill TW, Pritchard C, Woolf AD, Davis MJ. Quality of life, morbidity, and mortality after low trauma hip fracture in men. Ann Rheum Dis 2006 Jan; 65(1): 87-92. DOI: 10.1136/ard.2004.034611. PMCID: PMC1797995.

215. Roche JJ, Wenn RT, Sahota O, Moran CG. Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. BMJ 2005; 331: 1374. DOI:10.1136/bmj.38643.663843.55. PMID:16299013.

216. Moran MC, Brick GW, Sledge CB, Dysart SH, Chien EP. Supracondylar femoral fracture following total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1996 Mar; (324): 196–209. PMID: 8595756.

217. Sadoghi P, Liebensteiner M, Agreiter M, Leithner A, Bohler N. Revision surgery after total joint arthroplasty: a complication-based analysis using worldwide arthroplasty registers. J Arthroplasty 2013; (28): 1329-1332. DOI: 10.1016/j.arth.2013.01.012. PMID: 23602418.

218. Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. Lancet 2002; 359: 1761–7. DOI: 10.1016/S0140-6736(02)08657-9. PMID: 12049882.

219. Grace JN, Sim FH. Fracture of the patella after total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1988 May; 230: 168-75. PMID: 3365890.

220. Cadambi A, Engh GA, Dwyer KA, Vinh TN. Osteolysis of the distal femur after total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1994 Dec; 9(6): 579-94. PMID: 7699370.

221. Garnavos C, Rafiq M, Henry APJ. Treatment of femoral fracture above a knee prosthesis: 18 cases followed 0.5–14 years. Acta Orthop Scand 1994 Dec; 65(6): 610-4.
DOI: 10.3109/17453679408994614. PMID: 7839845.

IX. EKLER

A. TEZ YAZIMI HAKKINDA NOTLAR

"Karanlıktan korkan bir çocuğu kolaylıkla affedebiliriz. Hayattaki gerçek trajedi yetişkinlerin aydınlıktan korkmasıdır." – Platon

Tez yazım aşamasındaki meslektaşlarımın bu süreci daha verimli geçirebilmeleri adına, kaynaklar bölümünde belirtilenlere ek olarak yararlandığım *modern* kaynakları da paylaşma sorumluluğu hissettiğimi belirtmek isterim. Tez yazım sürecinin benim için hiç de kolay olmadığını, etkin iş birliği sayesinde bu tezi tamamlayabildiğimi samimiyetle söyleyebilirim. İnsanların hangi konuda daha çok keyif alarak katkıda bulunacağını ön görmek ve onlara katkıları ile ilgili geribildirimde bulunmak işleri çok kolaylaştırıyor, sonuçları beklentilerinizin ötesine taşıyor.

Bilginin baş döndüren yenilenme hızı karşısında bu kaynaklar ne kadar süre faydalı olabilir emin değilim. Ama tez yazım aşamasında sıkça faydalandığım kaynakları ve bu kaynakların önemli olduğunu düşündüğüm yönlerini şu şekilde belirtebilirim:

- apsstylemanual.org (makale yazımında, yazılı olmadığını düşündüğüm tüm kuralları yalın bir dil ile anlatan kılavuz)
- copyright.com (herhangi bir eserdeki içeriğin telif izini sorgulamanın en hızlı yolu)
- MedCalc 17.9.7 (istatistiği anlaşılır, yapılabilir ve yorumlanabilir kılan yazılım)
- Google Scholar (Pubmed'in yetersiz kalabildiği akıllı arama sonuçları)
- researchgate.com (yazarlar ile doğrudan iletişim imkânı)
- orthobullets.com (tez yazımı için yüzeysel kalsa dahi yönlendirici bir kaynak)
- Complete Anatomy 3.0 (3 boyutlu anatomik düşünebilmeyi sağlayan yazılım)
- TDK (Türk Dil Kurumu) Sözlüğü

"Her kopya aslına boyun eğer ve onu daha da ölümsüz kılar." – Erdinç Öztürk

Bilgi özgürlüğü önündeki engellerle* mücadelenin, kopyalardan korkmadan bilgimizi koşulsuz paylaşmaya cesaret etmekle başlayacağı kanaatindeyim.

* http://www.theguardian.com/commentisfree/2011/aug/29/academic-publishers-murdoch-socialis. Erişim tarihi: 18/11/2017.

B. DİZ EKLEMİ DEĞERLENDİRME SKORLARI

1. Knee Society Skoru

Son 4 hafta içinde:

Ağrı

Hiç yok	Hafif-Nadiren	Hafif- Sadece merdiven çıkarken	Hafif-Yürürken ve merdiven çıkarken	Orta-Nadiren	Orta-Devamlı	Şiddetli
❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒

Fleksiyon Kontraktürü (varsa)

Yok	5°-10°	10°-15°	16°-20°	> 20°
❒	❒	❒	❒	❒

Ekstansiyon kaybı

<10°	10°-20°	>20°

Fleksiyon ekstansiyon arkında toplam hareket açıklığı

0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100
❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒

Dizilim (Varus- Valgus)

0	1	2	3	4	5-10	11	12	13	14	15	15°'nin üstü
❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒	❒

Stabilite (Herhangi bir pozisyonda maksimum zorlama ile)

Anteroposterior

<5 mm	5-10 mm	10+ mm
❒	❒	❒

Mediolateral

<5°	6-9°	10-15 °
❒	❒	❒

2. HSS (Hospital for Special Surgery) Skoru

Ağrı	**Puan**
İstirahat ağrısı	
Devamlı: Otururken bile mevcut, analjezik kullanmayı gerektiriyor	**0**
Aralıklı: Bazen analjezik kullanmayı gerektiriyor	**2**
Aşırı aktivite sonrası	**5**
Ağrı sebebiyle destek gerekliliği	
Çift destek	**10**
Aşırı yürüme sınırlanması	**15**
Tek destek	**20**
Ağrıya bağlı destek gerekliliği yok	
Rutin yürüyüş sınırlaması	**25**
Aşırı yürüyüş sınırlaması	**30**
Hava ilişkili ağrı, rahatsızlık başlangıcı	**35**
Ağrı yok	**40**

Stabilite (total varus-valgus arkı, ekstansiyon şeklinde ölçüm)	**Puan**
0°-6°	25
7°-9°	21
10°-12°	17
13°-15°	13
16°-18°	9
19°-21°	5
> 21°	0

Hareket (total pasif ark şeklinde ölçüm)	**Puan**
0°-10°	0
11°-30°	4
31°-50°	10
51°-70°	15
71°-90°	20
> 90°	25

Kuadriseps gücü (yaş ve cinsiyet için normalin %10'u şeklinde ölçüm)	**Puan**
>%75 kuadriseps gücü yenilemiyor	10
%50-74 kuadriseps gücü yenilebiliyor	5
<%50 hareket arkı boyunca hareket güç	0

Eksiklikler	**Puan**
Ekstansiyon defisiti, fleksiyon kontraktürü	
1°-15°	-4
16°-30°	-8
31°-45°	-12
>45°	-16
Fikse varus (-) valgus (+) deformitesi (normal: + 3° ve + 8°aralığı)	
Varus	
+ 2°ile -2° arası	-4
-3° ile -7° arası	-8
> -7°	-12
Valgus	
+ 2° ile + 13° arası	-2
+ 14° ile + 18° arası	-4
> + 18°	-6

Not: Çalışmada Selnur Narin ve ark. tarafından kültürel adaptasyonu ve validasyonu yapılan HSS Skoru'nun Türkçe versiyonu kullanılmıştır. (Narin S, Unver B, Bakırhan S, Bozan O, Karatosun V. Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Turkish version of the Hospital for Special Surgery (HSS) Knee Score. Acta Orthop Traumatol Turc. 2014;48(3):241-8. DOI:10.3944/AOTT.2014.3109.)

3. Oxford Diz Skoru

1. Dizinizde genellikle olan ağrıyı nasıl tarif edersiniz?

Yok	Çok hafif	Hafif	Orta	Şiddetli
❑	❑	❑	❑	❑

2. Yıkanırken ve kurulanırken (tüm vücudunuzu) diziniz nedeniyle hiç sıkıntınız oldu mu?

Hiçbir sıkıntı yok	Çok az sıkıntı	Orta düzeyde sıkıntı	Aşırı zorlanma	Yapmak imkansız
❑	❑	❑	❑	❑

3. Arabaya binip inerken ya da toplu taşıma araçlarını kullanırken diziniz nedeniyle hiç sıkıntınız oldu mu ? (hangisini daha sık kullanıyorsanız)

Hiçbir sıkıntı yok	Çok az sıkıntı	Orta düzeyde sıkıntı	Aşırı zorlanma	Yapmak imkansız
❑	❑	❑	❑	❑

4. Dizinizdeki ağrı şiddetlenmeden önce ne kadar süre yürüyebildiniz? (bastonlu veya bastonsuz)

Ağrı yok	30 dakikadan fazla yürüyüşte	16–30 dakika	5–15 dakika	Sadece ev içinde	Hiç
❑	❑	❑	❑	❑	❑

5. Yemekten sonra (masada oturarak) diziniz nedeniyle ayağa kalkmak ne kadar ağrılı oldu?

Ağrılı değil	Hafif ağrılı	Orta şiddette ağrılı	Çok ağrılı	Dayanılmaz
❑	❑	❑	❑	❑

6. Yürüken diziniz nedeniyle topalladınız mı?

Nadiren/hiç	Bazen veya sadece başlangıçta	Sıklıkla, sadece başlangıçta değil	Çoğu zaman	Her zaman
❑	❑	❑	❑	❑

7. Diz çöküp tekrar kalkabildiniz mi?

Evet kolaylıkla	Hafif zorlanmayla	Orta düzeyde Zorlanmayla	Aşırı zorlanmayla	Hayır mümkün değil
❑	❑	❑	❑	❑

8. Gece yatakta dizinizdeki ağrı nedeniyle sıkıntınız oldu mu?

Hiçbir gece	Sadece 1-2 gece	Bazı geceler	Çoğu geceler	Her gece
❑	❑	❑	❑	❑

9. Dizinizdeki ağrı günlük işlerinizi (ev işleri dahil) ne kadar etkiledi?

Hiç	Biraz	Orta düzeyde	Epeyce	Tamamen
❑	❑	❑	❑	❑

10. Diziniz aniden boşalacakmış veya bükülecekmiş gibi hissetiniz mi?

Nadiren/hiç	Bazen veya sadece başlangıçta	Sıklıkla, sadece başlangıçta değil	Çoğu zaman	Her zaman
❑	❑	❑	❑	❑

11. Ev alışverişlerini kendiniz yapabildiniz mi?

Hayır mümkün değil	Evet kolaylıkla	Hafif zorlanmayla	Orta düzeyde zorlanmayla	Aşırı zorlanmayla
❑	❑	❑	❑	❑

12. Bir kat merdiven inebildiniz mi?

Hayır mümkün değil	Evet kolaylıkla	Hafif zorlanmayla	Orta düzeyde zorlanmayla	Aşırı zorlanmayla
❑	❑	❑	❑	❑

Not: Çalışmada Baki Umat Tuğay ve ark. tarafından kültürel adaptasyonu ve validasyonu yapılan Oxford Diz Skoru'nun Türkçe versiyonu kullanılmıştır. (Tuğay BU, Tuğay N, Güney H, Kınıklı Gİ, Yüksel İ, Atilla B. Oxford Knee Score: Cross-cultural adaptation and validation of the Turkish version in patients with osteoarthritis of the knee. Acta Orthop Traumatol Turc. 2016;50(2):198-206. DOI: 10.3944/AOTT.2015.15.0127.)

C. TELİF HAKLARI

1. Springer License Terms and Conditions-1

Oct 24, 2017

This Agreement between İstanbul University -- Gökhan Karademir ("You") and Springer ("Springer") consists of your license details and the terms and conditions provided by Springer and Copyright Clearance Center.

License Number	4215410130324
License date	Oct 24, 2017
Licensed Content Publisher	Springer
Licensed Content Publication	Springer eBook
Licensed Content Title	Anatomy, Physiology, and Biomechanics of the Native Knee
Licensed Content Author	Romain Gaillard, Bujar Shabani, Rosa Ballis et al
Licensed Content Date	Jan 1, 2015
Type of Use	Thesis/Dissertation
Portion	Figures/tables/illustrations
Number of figures/tables/illustrations	5
Author of this Springer article	No
Order reference number	
Original figure numbers	Fig. 1.10, Fig. 1.11, Fig. 1.16, Fig. 1.17, Table 19.1
Title of your thesis / dissertation	Periprosthetic Knee Fractures
Expected completion date	Nov 2017
Estimated size(pages)	280
Requestor Location	İstanbul University İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilimdalı Çapa, Fatih İstanbul, other 34093 Turkey Attn: İstanbul University
Billing Type	Invoice
Billing Address	İstanbul University İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilimdalı Çapa, Fatih İstanbul, Turkey 34093 Attn: İstanbul University

2. Springer License Terms and Conditions-2

Nov 25, 2017

This Agreement between İstanbul University -- Gökhan Karademir ("You") and Springer ("Springer") consists of your license details and the terms and conditions provided by Springer and Copyright Clearance Center.

License Number	4236120833201
License date	Nov 25, 2017
Licensed Content Publisher	Springer
Licensed Content Publication	Springer eBook
Licensed Content Title	Implant Selection
Licensed Content Author	Wooshin Cho
Licensed Content Date	Jan 1, 2014
Type of Use	Thesis/Dissertation
Portion	Figures/tables/illustrations
Number of figures/tables/illustrations	7
Author of this Springer article	No
Order reference number	
Original figure numbers	Fig 2.18, Fig 2.19, Fig 2.21, Fig 2.22, Fig 2.27, Fig 2.28, Fig 2.38
Title of your thesis / dissertation	Periprosthetic Knee Fractures
Expected completion date	Nov 2017
Estimated size(pages)	280
Requestor Location	İstanbul University İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilimdalı Çapa, Fatih İstanbul, other 34093 Turkey Attn: İstanbul University
Billing Type	Invoice
Billing Address	İstanbul University İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilimdalı Çapa, Fatih İstanbul, Turkey 34093 Attn: İstanbul University

3. Wolters Kluwer Health License Terms and Conditions

Nov 28, 2017

This Agreement between İstanbul University -- Gökhan Karademir ("You") and Wolters Kluwer Health (“Wolters Kluwer Health") consists of your license details and the terms and conditions provided by Wolters Kluwer Health and Copyright Clearance Center.

License Number	4237641191426
License date	Nov 28, 2017
Licensed Content Publisher	Wolters Kluwer Health
Licensed Content Publication	WK Health Book
Licensed Content Title	Operative Techniques in Joint Reconstruction Surgery
Licensed Content Author	Javad Parvizi MD, Richard H. Rothman MD, PhD, Sam W. Wiesel MD
Licensed Content Date	2016
Type of Use	Dissertation/Thesis
Requestor type	academic/educational
Format	print and electronic
Portion	figures/tables/illustrations
Number of figures/tables/illustrations	2
The ID numbers of the figures/tables/illustrations are...	FIG 3 (Chapter 21), TECH FIG 5 (Chapter 22)
Will you be translating?	no
Reusing current or a previous edition	current edition
Circulation/distribution	280
Order reference number	
Title of your thesis / dissertation	Periprosthetic Knee Fractures
Expected completion date	Nov 2017
Estimated size (number of pages)	280
Requestor Location	İstanbul University İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilimdalı Çapa, Fatih İstanbul, other 34093 Turkey Attn: İstanbul University
Billing Type	Invoice
Billing Address	İstanbul University İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilimdalı Çapa, Fatih İstanbul, Turkey 34093 Attn: İstanbul University

X. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ

Dr. Gökhan Karademir, Aralık 2017
E-posta:
• dr@gokhankarademir.com
• gokhan.karademir@istanbul.edu.tr
• karademirg@umkc.edu

HAKKINDA



Doğum tarihi ve yeri

- 8 Ağustos, 1988, İstanbul, Türkiye

Yabancı dil

- İngilizce

Medeni durum

- Bekar

EĞİTİM

Ekim 2016-Nisan 2017

Missouri-Kansas City Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, Spor ve Omuz Dirsek Cerrahisi Bilim Dalı

Missouri-Kansas City Üniversitesi, Biyomekanik Mühendisliği Bölümü

- Araştırma görevlisi

Ekim 2016-Nisan 2017

Truman Medical Center-Kansas City, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü;

Spor ve Omuz Dirsek Cerrahisi Bilim Dalı

- Klinik gözlemci

Kasım 2012-Aralık 2017

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı

- Tıpta uzmanlık öğrencisi

Eylül 2006–Haziran 2012

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi

- Tıp doktoru, magna cum laude, (3.83)

Eylül 2002–Haziran 2006

Pertevniyal Lisesi

YAYINLAR

1. **Karademir G**, Bilgin Y, Erşen A, Polat G, Buget MI, Demirel M, Balcı HI. Hip fractures in patients older than 75 years old: Retrospective analysis for prognostic factors. Int J Surg. 2015 Nov 10;24(Pt A):101-4. DOI: 10.1016/j.ijsu.2015.11.009. PMID: 26563486.
2. Sarıyılmaz K, Özkunt Ö, **Karademir G**, Gemalmaz HC, Dikici F, Domaniç Ü. The effect of convex rod derotation on lumbar lordosis in Lenke type-5 adolescent idiopathic scoliosis patients who undergone selective posterior surgery. The Journal of Turkish Spinal Surgery. 2017;28(2):99-102.
3. Polat G, **Karademir G**, Akalan E, Aşık M, Erdil M. Patient compliance with touchdown weight bearing after microfracture treatment of talar osteochondral lesions. J Orthop Surg Res. 2017 Mar 20;12(1):46. DOI: 10.1186/s13018-017-0548-5. PMID:28320425.
4. Akgül T, Bilgin Y, **Karademir G**. The great mimicker at thoracolumbar spine: Non-Hodgkin's lymphoma. Int J Surg Case Rep. 2017 Aug 24; 39:267-270. DOI: 10.1016/j.ijscr.2017.08.034. PMID: 28881335.
5. Özkunt O, **Karademir G**, Sariyilmaz K, Gemalmaz HC, Dikici F, Domanic U. Analysing the change of sagittal balance in patients with Lenke 5 idiopathic scoliosis. Acta Orthop Traumatol Turc. 2017 Sep 7. pii: S1017-995X (16)30065-7. DOI: 10.1016/j.aott.2017.08.002. PMID:28889983.
6. Demirel M, Erşen A, **Karademir G**, Atalar AC, Demirhan M. Transfer of the lesser tuberosity for reverse Hill-Sachs lesions after neglected posterior dislocations of the shoulder: a retrospective clinical study of 13 cases. Acta Orthop Traumatol Turc. 2017 Oct;51(5):362-366. DOI: 10.1016/j.aott.2017.07.004. PMID: 28844682.
7. Cengiz Ö, Polat G, **Karademir G**, Tunç OD, Erdil M, Tuncay İ, Şen C. Effects of zoledronate on mortality and morbidity after surgical treatment of hip fractures. Adv Orthop. 2016;3703482. DOI: 10.1155/2016/3703482. PMID: 27092280.
8. Polat G, Ceylan HH, Kuyucu E, Demir N, **Karademir G**, Erdil M. Changes in body bass index after arthroscopic surgery and its effect on functional outcomes. International Journal of Clinical Medicine. 2016;7: 293-6. DOI:10.4236/ijcm.2016.75031.
9. Polat G, **Karademir G**, Akgül T, Ceylan HH. Pediatric open elbow dislocation without fracture: a case report. Int J Surg Case Rep. 2014;5(12):1064-7. DOI: 10.1016/j.ijscr.2014.10.086. PMID: 25460475.
10. Bilgin Y, **Karademir G**, Anarat B, Salduz A. Extraskeletal Osteochondroma of the Heel: a Case Report. J Orthop Oncol. 2015;1(1):1-2. DOI:10.4172/joo.1000101.

11. Cengiz Ö, Polat G, **Karademir G**, Kara D, Erdil M. Ipsilateral olecranon and distal radius fracture: a case report. Int J Surg Case Rep. 2015;6C:194-7. DOI: 10.1016/j.ijscr.2014.12.020. PMID: 25544490.
12. Polat G, **Karademir G**, Bilgin Y, Birişik F, Demirel M, Yazıcıoğlu Ö. Adolescent Anterior Inferior Iliac Spine Avulsion Fracture Operative Treatment: a 14-Year Follow-Up Case Report. Orthop J Sports Med. 2014 Nov;2(3 Suppl): 2325967114S00213. DOI: 10.1177/2325967114S00213. PMCID: PMC4597710.
13. **Karademir G**, Kurucu H, Medin C, Kilic A. Second-hand smoke and atherosclerosis in children. Klinik Tıp Pediatri. 2010;2(6):17-19. ISSN 1309-0453.

KİTAP BÖLÜMLERİ

Polat G, **Karademir G**. Ortopedik Spor Cerrahisinde Sınıflandırmalar. In: Erdil M, Polat G (ed.). Ortopedi ve Travmatolojide Sınıflandırmalar. İstanbul Tıp Kitabevleri. İstanbul, 1. bs., 2017.

Şen C, Erdil M, **Karademir G**. Intraarticular Fractures of Long Bones, Pilon Tibia Fractures. In: Çakmak M, Eralp L, Balcı Hİ, Civan M (ed). Basic Principles for Extremity Reconstruction Surgeries. Springer International Publishing, Switzerland, 1st ed., 2017.

AKADEMİK BAŞARI ve ÖDÜLLER

Charles S. Neer Award nomination for clinical research excellence, ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons), 2018. **Karademir G**, Bachman D, Stylianou A, Cil A. Posteromedial rotatory incongruity of the elbow: a computational kinematics study.

En iyi sözlü bildiri ödülü, 27. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 2017. Demirel M, Erşen A, **Karademir G**, Atalar AC, Demirhan M. İhmal edilmiş posterior omuz çıkığı tedavisinde küçük tüberkül transfer cerrahisinin fonksiyonel sonuçları.

TOTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Yurt Dışı Bilimsel Araştırma Bursu, 2016.

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, magna cum laude, 2012.

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Dekanlık Üstün Başarı Ödülü, summa cum laude, 2012.

Prof. Korkmaz Altuğ Onur Ödülü, 2012.

Tıpta Uzmanlık Sınavı ilk 100 derecesi, Eylül 2012.

Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Üstün Başarı Bursu, 2007-2012.

ÖSYS Türkiye ilk 100 derecesi, 2007.

Sabancı Üniversitesi Matematik Olimpiyatları bireysel dalda 1.lik ödülü, 2005.

PROFESYONEL DENEYİMLER

Aralık 2013'den bu yana dergi hakemlikleri

- Medical Research Archives
- World Journal of Surgical Oncology
- International Journal of Neurorehabilitation

Kasım 2012'den bu yana çalışma yeri

- İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı

ULUSAL VE ULUSLARARASI TOPLANTILARDA SUNULMUŞ SÖZLÜ VE POSTER BİLDİRİLERİ

1. **Karademir G**, Bachman D, Stylianou A, Cil A. Posteromedial rotatory incongruity of the elbow: a computational kinematics study.
   ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons), Closed Meeting, 2017.
2. Demirel M, Erşen A, **Karademir G**, Atalar AC, Demirhan M. İhmal edilmiş posterior omuz çıkığı tedavisinde küçük tüberkül transfer cerrahisinin fonksiyonel sonuçları.
   27. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
3. **Karademir G**, Sarıyılmaz K, Özkunt O, Gemalmaz H, Akgül T, Korkmaz M, Dikici F, Domaniç Ü. Lenke 5 eğrilikler: Torasik füzyon gerçekten gerekli mi?
   26. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
4. Sarıyılmaz K, Özkunt O, Karademir G, Gemalmaz H, Sungur M, Dikici F, Domaniç Ü. Pedikül vidası yoğunluğu Lenke tip 5 adolesan idiopatik skolyoz hastalarında önemli midir?
   26. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
5. Özkunt O, Sarıyılmaz K, **Karademir G**, Gemalmaz H, Sungur M, Dikici F, Domaniç Ü. Lenke tip 5 adolesan idiopatik skolyoz hastalarında farklı cerrahi tekniklerin spinopelvik parametrelere etkileri.
   26. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
6. **Karademir G**, Balci HI, Demirel M, Polat G, Bilgili F, Şen C, Eralp L. Fibula otogrefti sonrası gelişen krus distal deformitesinin sirküler eksternal fiksatör ile düzeltilmesi: On üç olgunun analizi.
   25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi

7. **Karademir G**, Bilgin Y, Demirel M, Polat G, Erşen A, Kızılkurt T, Buget MI, Yazıcıoğlu Ö. Kalça kırığı sonrası cerrahi türünün mobilite ve yaşam kalitesine etkisi.
   25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
8. Polat G, Çelik D, Erdil M, **Karademir G**, Çil H, Martin RL. Hip Outcome Skoru (HOS) Türkçeye çevirisi ve kültürel adaptasyonu.
   25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
9. Bilgin Y, **Karademir G**, Erşen A, Durmaz H. Nadir bir gebelik komplikasyonu: Simfizis pubis diastazı.
   25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
10. Bilgin Y, **Karademir G**, Akgül T, Yazıcıoğlu Ö. Rivaroksaban kullanımı sonrası farklı bir komplikasyon: Akut parapleji.
    25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
11. Polat G, Erdil M, **Karademir G**, Akalın E, Aşık M. Talus osteokondral lezyonlarının artroskopik debridman ve kemik iliği stimülasyonu tedavisi sonrası hastaların yük vermeden yürümeye uyumu.
    25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
12. Bilgin Y, Akgül T, **Karademir G**, Demirel M, Şar C, Domaniç Ü. Results of surgical treatment of vertebral tuberculosis: a retrospective analysis of 21 patients.
    11th International Turkish Spine Congress
13. Akgül T, Bilgin Y, **Karademir G**, Karaytuğ K, Asma A, Şar C. Primary bone non-hodgkin lymphoma of the thoracolomber spine: a case report.
    11th International Turkish Spine Congress
14. Polat G, **Karademir G**, Bilgin Y, Birişik F, Demirel M, Yazıcıoğlu Ö. Anterior inferior iliac spine avulsion fracture operative treatment: a 14-year follow-up case report.
    12th International Turkish Society of Sports Traumatology and Arthroscopy Congress
15. Bilgin Y, **Karademir G**, Polat G, Demirel M, Arzu A, Erşen A. Kırığa eğilimin arttığı yeni bir sendrom mu? Wolf-hirschhorn sendromu olgusu.
    24. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
16. Cengiz Ö, Polat G, **Karademir G**, Kara D, Erdil M. Aynı ekstremitede eş zamanlı olekranon ve distal radius kırığı: Olgu sunumu.
    24. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
17. Bilgin Y, **Karademir G**, Ergin ÖN, Demirel M, Genç Ç, Yazıcıoğlu Ö. Atlantoaksiyel instabiliteden sorumlu konjenital anomali: Os odontoideum.
    24. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi

18. **Karademir G**, Bilgin Y, Demirel M, Salduz A, Yazıcıoğlu Ö. Atipik bir yerleşim, kalkaneus osteokondromunda tanı ve tedavi planlaması: Olgu sunumu.
    24. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
19. Polat G, **Karademir G**, Erdil M, Akgül T, Erşen A, Ergin ÖN. Kırığın eşlik etmediği damar yaralanmalı pediatrik açık dirsek çıkığı olgusu.
    24. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
20. Bilgin Y, **Karademir G**, Çakmak MF, Civan M, Erşen A, Polat G. Kronik pilonidal sinus hastalığı sonrası nadir bir komplikasyon – Sakral osteomyelit.
    Ortopedi ve Travmatoloji İstanbul Buluşması, 2015.
21. Bilgin Y, **Karademir G**, Ayık Ö, Asma A, Durmaz H, Erşen A. El 4. parmakta yumuşak doku kaynaklı ülserovejetan kitle.
    24. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
22. **Karademir G**, Bilgin Y, Demirel M, Ersin M, Akgül T, Bilgili F. Nadir bir tek taraflı alt ekstiremite deformite sebebi: Trevor Hastalığı.
    24. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
23. **Karademir G**, Bilgin Y, Erşen A, Polat G, Buget MI, Demirel M, Balcı HI. Proksimal femur kırığı cerrahisi sonrası mortaliteyi etkileyen faktörler: 168 hastanın retrospektif analizi.
    24. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
24. Demir N, Ceylan HH, Erdil M, Polat G, **Karademir G**, Tuncay I. Pediatrik diskoid menisküs tanı ve tedavisi.
    24. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi
25. **Karademir G**, Bilgin Y, Chodza M, Bilgili F, Yazıcıoğlu Ö. Sakral dermal sinüsün eşlik ettiği pediatrik yaş grubunda kronik sakral osteomyelit sekeli.
    24. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi

KADAVRA KURSLARI

12. Kadavrada Omuz Artroskopisi Kursu. Türk Omuz ve Dirsek Cerrahisi Derneği, Kasım 2017, İzmir.

Uygulamalı Kadavra Alt Ekstremite Travma Kursu, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Aralık 2015, İstanbul.

Üst Ekstremite Cerrahisi Teorik ve Pratik Kadavra Kursu. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği, Ekim 2015, Antalya.

KURSLAR

Temel Artroskopik Motor Beceri Kursu, Türk Spor Yaralanmaları Artroskopi ve Diz Cerrahisi Derneği, Eylül 2015, İstanbul.

11. Temel Artroplasti Kursu, Kalça Diz Artroplasti Derneği, Eylül 2015, Ankara.

Gelişimsel Kalça Displazisi ve Pes Ekinovarus Tanı ve Tedavi Kursu, Pediatrik Ortopedi Derneği, Ekim 2015, Konya.

Uzmanlarla Buluşma, Travmada Güncel Yaklaşımlar, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Mart 2015, İstanbul.

4. Deformite Eğitim Kursu, Ekstremite Rekonstrüksiyonu ve İlizarov Yöntemleri Uygulama Geliştirme Derneği, Eylül 2014, İstanbul.

Çekirdek Eğitim Programı Klinik Bilgi Yenileme Kursu, Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği, Ekim 2013, İstanbul.
Prof. Reinhard Graf 6. Pediatrik Kalça Ultrasonografi Kursu, Pediatrik Ortopedi Derneği, Kasım 2013, İstanbul.

Temel Cerrahi Kursu, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Mezuniyet Sonrası Eğitim Komitesi, Mayıs 2013, İstanbul.

Radyolojide Tuzaklar, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyodiagnostik Ana Bilim Dalı, Mart 2013, İstanbul.

Bilimsel Araştırmada Temel Prensipler, İstanbul Tıp Fakültesi Mezuniyet Sonrası Eğitim Komitesi, Nisan 2013, İstanbul.

Deney Hayvanları Pratik Uygulama Kursu, İstanbul Üniversitesi Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü, Kasım 2006, İstanbul.

ULUSLARARASI KONGRELER

American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) 2017 Annual Meeting, March 2017, San Diego, CA.

American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) 2017 Specialty Day Meeting, March 2017, San Diego, CA.

Gallipoli 2015 Orthopaedic Meeting, Australian Orthopaedic Association, New Zealand Orthopaedic Association and Turkish Society of Orthopaedics and Traumatology, May 2015, İstanbul.

11th International Turkish Spine Congress, Turkish Spine Society, April 2015, İzmir.

12th International Congress of TUSYAD (Turkish Society of Sports Traumatology Arthroscopy and Knee Surgery), September 2014, İzmir.

22st International Medical Sciences Student Congress, İstanbul University İstanbul Faculty of Medicine, Student Scientific Research Club, May 2010, İstanbul.

8th International Medical Sciences Student Congress, İstanbul University Cerrahpaşa Faculty of Medicine, Student Scientific Research Club, May 2009, İstanbul.

21st International Medical Sciences Student Congress, İstanbul University İstanbul Faculty of Medicine, Student Scientific Research Club, May 2008, İstanbul.

7th International Medical Sciences Student Congress 2007, İstanbul University Cerrahpaşa Faculty of Medicine, Student Scientific Research Club May 2007, İstanbul.

ULUSAL KONGRE VE TOPLANTILAR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Günleri, Kasım 2017, İstanbul.

Ortogeriatrik Kırıklar: Sistemik ve Özel Yaklaşım. TOTDER (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği) – Travma Eğitim Toplantıları, Koç Üniversitesi, Kasım 2017, İstanbul.

27. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği, Ekim 2017, Antalya.

25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği, Eylül 2015, Antalya.

24. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği, Eylül 2014, Antalya.

4. Ortopedi ve Travmatoloji İstanbul Buluşması, Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği, Nisan 2014, İstanbul.

23. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği, Kasım 2013, Antalya.

3. Ortopedi ve Travmatoloji İstanbul Buluşması, Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği, Nisan 2013, İstanbul.

ORGANİZASYON KOMİTESİ ÜYELİĞİ

21. Uluslararası Tıp Bilimleri Öğrenci Kongresi, Mayıs 2008, İstanbul

- Kongre bilimsel kurul üyeliği
- Bildiri özeti değerlendirme kurulu üyeliği

ÜYELİKLER

Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği (aday üye)

Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

HOBİ VE YETERLİLİK

Hobi

- Seyahat, fotoğraf, kayak, fitness, tenis, bowling, programlama

İngilizce

- C1 (The Common European Framework Reference Levels)

Fransızca

- A1 (The Common European Framework Reference Levels)

Yazılım

- 3D Slicer™, MeshLab™, ADAMS™, MedCalc®, EndNote™, Dreamweaver CC™, CuteFTP®, Joomla!®, Eventlist (yazılım geliştirici, 2008), Wine, Numbers®, Pages®, Keynote®, Word®, Excel®, PowerPoint®