



**T.C.
UFUK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI**

**ENFEKSİYON NEDENİYLE İKİ AŞAMALI REVİZYON DİZ
PROTEZİ YAPILAN HASTALARDA ORTA DÖNEM
SONUÇLARIMIZ**

Dr. Mehmet YÜZÜGÜLEN

UZMANLIK TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Burak AKAN**

ANKARA – 2015

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince beni yetiştiren, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, kişiliklerini ve mesleki ahlaklarını örnek aldığım çok kıymetli hocalarım; Prof. Dr. İlker Çetin, Prof. Dr. Ahmet Ege, Doç. Dr. Alper Kaya ve Doç. Dr. Berk Güçlü'ye sevgi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tıpta uzmanlık eğitimim ve tez çalışmalarım sırasında danışmanlığımı üstlenen, akademik bilgi birikimi ve tecrübesini benden esirgemeyen ve çalışmamın her aşamasında bana destek olan değerli hocam Doç. Dr. Burak Akan'a,

Berber çalışmaktan mutluluk duyduğum değerli abim Yrd. Doç. Dr. Doğaç Karagüven'e

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştığımız ve birbirimize destek olduğumuz asistan arkadaşlarıma,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum klinikte ve ameliyathanede birlikte çalışma fırsatı bulduğum tüm değerli hemşirelerimize ve personelimize,

Öğrencilik yıllarımdan beri desteğiyle yanımda olan, zor koşullarda bana okuma fırsatı sağlayan başta annem, babam ve tüm aileme,

Eğitimim süresince sabırla ve gönülden bana destek olan sevgili eşime ve canım oğluma,

Tüm kalbimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	vi
TABLOLAR LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
GRAFİKLER LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. TARİHÇE	4
2.2. DİZ EKLEMİ ANATOMİSİ	6
2.2.1. Kemik Yapılar	6
2.2.1.1. Femur	6
2.2.1.2. Tibia	8
2.2.1.3. Patella	9
2.2.2. Kemik Dışı Yapılar	9
2.2.2.1. Eklem İçi Yapılar	9
2.2.2.1.1. Sinoviyal Membranlar ve Bursalar	9
2.2.2.1.2. Menisküsler	10
2.2.2.1.3. Çapraz Bağlar	11
2.2.2.1.3.1. Ön çapraz bağ (ÖÇB)	11
2.2.2.1.3.2. Arka çapraz bağ (AÇB)	11
2.2.2.1.4. Meniskofemoral bağlar	12
2.2.2.2. Eklem Dışı Yapılar	13
2.2.2.2.1. Kapsül ve Bağlar	13

2.2.2.2.2. Muskulotendinoz Yapılar	16
2.2.3. Dizin Dolaşımı.....	17
2.2.4. Dizin İnnervasyonu.....	17
2.2.5. Dizin Proprioseptif Duyusu	18
2.3. DİZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ.....	18
2.3.1. Patellofemoral Eklem	21
2.3.2. İç Yan Bağ	22
2.3.3. Dış Yan Bağ.....	23
2.3.4. Ön Çapraz Bağ.....	23
2.3.5. Arka Çapraz Bağ.....	23
2.3.6. Menisküsler.....	24
2.3.7. Diz eklemi biyomekaniğinde önemli rolü olan alt ekstremitte aksları	24
2.4. PROTEZ TASARIMI VE KİNEMATİĞİ	26
2.4.1. Arka çapraz bağı koruyan protezler.....	27
2.4.2. Arka çapraz bağı kesen protezler.....	28
2.4.3. Total diz protezinde insert hareketliliği	29
2.4.4. Total Diz Protezinde Modülerite	29
2.4.5. Total Diz Protezinde Tespit Yöntemi	30
2.4.6. Çimentolu total diz protezi	31
2.4.7. Çimentosuz komponentler	31
2.4.8. Total Diz Protezinde Temas Yüzeyleri.....	32
2.4.8.1. Metal polietilen yüzeyler.....	32
2.4.8.2. Seramik-polietilen yüzeyler	33
2.4.9. Total Diz Protezinde Kısıtlayıcılık	34
2.4.9.1. Kısıtlayıcı protezler.....	34
2.4.9.2. Mentşeli protezler.....	35
2.4.10. Patellanın Değiştirilmesi.....	36
2.5. DİZ PROTEZİ TIPLERİ.....	37

2.5.1. Unikompartmantal Protezler	37
2.5.2. Bikompartmantal Protezler	38
2.5.3. Trikompartmantal Protezler	38
2.5.4. Sınırlandırılmamış (Unconstrained) protezler	38
2.5.5. Yarı sınırlandırılmış (Semiconstrained) protezler	39
2.5.6. Tam sınırlayıcı (Constrained) protezler	39
2.6. TOTAL DİZ PROTEZİ ENDİKASYON VE KONTRENDİKASYONLARI .	40
2.7. TOTAL DİZ PROTEZİNDE KOMPLİKASYONLAR	41
2.8. ENFEKSİYON	42
2.8.1. Mikrobiyoloji	44
2.8.2. Patogenez	45
2.8.3. Profilaktik antibiyotik kullanımı	45
2.8.4. Risk Faktörleri	46
2.8.5. Protez Eklem Enfeksiyonlarının Önlenmesi	46
2.8.6. Periprostetik Eklem Enfeksiyonlarında (PEE) Protez Seçimi	47
2.8.7. Protez Eklem Enfeksiyonlarında Klinik	49
2.8.8. Protez Eklem Enfeksiyonlarında Tanı	49
2.8.8.1. Laboratuvar testleri	50
2.8.8.2. Görüntüleme Yöntemleri	51
2.8.8.3. Eklem sıvısı aspirasyonu	53
2.8.8.4. Çıkartılan protezin sonikasyonu	55
2.8.8.5. Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR)	55
2.8.9. Protez Eklem Enfeksiyonlarında Tedavi	56
2.9. CERRAHİ TEDAVİ	56
2.9.1. Erken protez enfeksiyonlarında tedavi	56
2.9.1.1. Cerrahi Debridman	56
2.9.1.2. DAİR(Debridman, Antibiotics, İmplant retantion):	57
2.9.1.3. Gecikmiş ve geç başlayan protez enfeksiyonlarında tedavi	58

2.9.1.4. Tek aşamalı revizyon diz protezi	58
2.9.1.5. İki aşamalı revizyon diz protezi	58
2.9.1.6. Rezeksiyon Artroplastisi	63
2.9.1.7. Artrodez.....	63
2.9.1.8. Amputasyon	64
2.9.2. Antibiyotik Tedavisi	64
2.9.2.1. Lokal antibiyotik uygulaması.....	64
2.9.2.2. Sistemik antibiyotik uygulamaları	65
2.9.2.3. Tek aşamalı replasman artroplastisinde antibiyotik tedavisi	66
2.9.2.4. İki aşamalı replasman artroplastisinde antibiyotik tedavisi	66
2.9.2.5. Spesifik antibiyotik tedavi	66
2.10. STAF. AUREUS.....	66
2.11. CERRAHİ TEKNİK	68
3. GEREÇ VE YÖNTEM	74
3.1. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	74
4. BULGULAR.....	81
OLGU ÖRNEKLERİ	100
5. TARTIŞMA	108
6. SONUÇ	119
KAYNAKLAR	121

KISALTMALAR

AÇB	: Arka Çapraz Bağ
BK	: Beyaz Küre
CRP	: C Reaktif Protein
DM	: Diabetes Mellitus
ESR	: Eritrosit Sedimentasyon Hızı
HSS	: Hospital for Special Surgery
LCL	: Ligamentum collaterale laterale
MCL	: Ligamentum collaterale mediale
ÖÇB	: Ön Çapraz Bağ
Postop	: Postoperatif
Preop	: Preoperatif
RA	: Romatoid artrit
TDP	: Total Diz Protezi

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1	: Diz eklemi çevresindeki bursalar	10
Tablo 2.2	: Posterior Kompleks	15
Tablo 2.3	: Freeman ve ark. ideal protez tasarım prensipleri	26
Tablo 2.4	: Farklı özelliklere göre TDP çeşitleri	26
Tablo 2.5	: Bağ durumuna göre kısıtlanma derecesi.....	34
Tablo 2.6	: Diz protezi endikasyonları.....	40
Tablo 2.7	: Diz protezinin kontrendikasyonları	41
Tablo 2.8	: Total diz protezinde görülen komplikasyonlar.....	42
Tablo 2.9	: Dize özgü ve sistemik sorunlar.....	42
Tablo 2.10	: Protez eklem enfeksiyonlarına neden olan mikroorganizmalar	44
Tablo 2.11	: Antibiyotik profilaksisinde kullanılan ilaçlar	47
Tablo 2.12	: Debridman ve Antibiyotik tedavisi (Retansiyon) için gerekli şartlar	57
Tablo 2.13	: 40 gr çimento için kullanılacak antibiyotik türü ve dozları.....	60
Tablo 2.14	: Antibiyotik yüklü çimento boşluk doldurucuların sınıflaması.....	61
Tablo 2.15	: 40 gr çimento için kullanılacak antibiyotik türü ve dozları.....	71
Tablo 3.1	: Diz Derneği Diz Skoru	79
Tablo 4.1	: İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan hastaların yaş dağılımı.....	81
Tablo 4.2	: Altta yatan hastalıkların dağılımı	82
Tablo 4.3	: Klinik semptomların dağılımı.....	83
Tablo 4.4	: İlk ameliyat- birinci basamak revizyon arası geçen süre.....	83
Tablo 4.5	: İki aşamalı revizyon yapılan hastalarda birinci ve ikinci aşama arasında geçen ortalama süre.....	84

Tablo 4.6	: İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan hastalarda ortalama takip süreleri	85
Tablo 4.7	: Yıkama-Debridman yapılan hastalarda ortalama BK, CRP, ESR değişimi	87
Tablo 4.8	: Akıntı ve eklem ponksiyonu kültüründe üreyen mikroorganizmaların dağılımı	88
Tablo 4.9	: Peroperatif kültürde üreyen mikroorganizmaların dağılımı	88
Tablo 4.10	: Preop ve postop Amerikan diz derneğine göre açı ölçümleri ve istatistiksel karşılaştırmaları	90
Tablo 4.11	: İki aşamalı revizyon yapılan hastaların preoperatif ve postoperatif diz ve fonksiyon skorlarının karşılaştırılması	92
Tablo 4.12	: Mentşeli diz protezi yapılan hastaların preoperatif ve postoperatif diz ve fonksiyon skorlarının karşılaştırılması	92
Tablo 4.13	: İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan hastaların preoperatif ve postoperatif fleksiyon dereceleri ve kontraktürlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması	93
Tablo 4.14	: Mentşeli diz protezi kullanılan hastaların preoperatif ve postoperatif fleksiyon dereceleri ve kontraktürlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması	93
Tablo 4.15	: Revizyon ameliyatında kemik defekti nedeniyle metal destek blokları kullanımı ile maksimum fleksiyon dereceleri arasındaki ilişki	94
Tablo 4.16	: İki aşamalı revizyon arası geçen süre ile maksimum fleksiyon dereceleri arasındaki ilişki	95
Tablo 4.17	: İki aşamalı revizyon yapılan hastalarda Preop ve postop ağrı dereceleri	95
Tablo 4.18	: Preoperatif ve postoperatif yürüme mesafeleri	96
Tablo 4.19	: Mentşeli revizyon diz protezi kullanımı ile tedavi sonrası durum arasındaki ilişki	97
Tablo 4.20	: Vücut ağırlığı ile tedavi sonrası durum arasındaki ilişki	98
Tablo 4.21	: Protez enfeksiyonu atak sayısı ile tedavi sonrası durum arasındaki ilişki	99

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1	: Femurun önden ve arkadan görünüşü.....	7
Şekil 2.2	: Femurun distal uç görünüşü.....	8
Şekil 2.3	: Tibia platosu üstten görünüşü.....	8
Şekil 2.4	: Patellanın ön ve arkadan görünüşü.....	9
Şekil 2.5	: Menisküsler, ön ve arka çapraz bağlar.....	11
Şekil 2.6	: Çapraz bağların tibiada yapışma yerleri.....	12
Şekil 2.7	: Kapsül ve bağlar.....	16
Şekil 2.8	: Dizin önden ve arkadan kanlanması.....	17
Şekil 2.9	: Anlık dönme merkezleri ve J şekli.....	19
Şekil 2.10	: Diz eklemine üç plandaki hareketi.....	19
Şekil 2.11	: Femoral kayma ve yuvarlanma hareketi.....	21
Şekil 2.12	: Hvid tarafından tanımlanmış Q açısı.....	22
Şekil 2.13	: Alt ekstremité anatomik ve mekanik aksları.....	25
Şekil 2.14	: AÇB'ı koruyan diz protezi.....	27
Şekil 2.15	: AÇB'ı kesen diz protezi.....	28
Şekil 2.16	: Hareketli insert tasarımı.....	29
Şekil 2.17	: (a): Polietilen aşınması ve (b): Metallozis görünümü.....	30
Şekil 2.18	: Çimentosuz tibial komponent ve medialde osteoliz.....	31
Şekil 2.19	: Zirkonya yüzeyli femoral komponent.....	33
Şekil 2.20	: Çeşitli metal bloklu ve değişik seviyede kısıtlayıcı modüler total diz protez sistemi.....	35
Şekil 2.21	: Kinematic II Rotating Hinge Knee.....	36
Şekil 2.22	: Menteşeli diz protezinde gevşeme.....	36
Şekil 2.23	: Üç çıkıntılı patellar komponent.....	36

Şekil 2.24 : Patellar kesi	37
Şekil 2.25 : Unikompartmantal diz protezi	37
Şekil 2.26 : Trikompartmantal diz protezi	38
Şekil 2.27 : Menteşeli diz protezi.....	39
Şekil 2.28 : Direkt radyografide tibial komponentte gevşeme görünümü	52
Şekil 2.29 : Femur Tip 2B ve Tibia Tip 2B kemik kaybı	61
Şekil 2.30 : AORİ Sınıflaması	62
Şekil 2.31 : Protez eklem enfeksiyonlarında algoritma-1	65
Şekil 2.32 : Protez eklem enfeksiyonlarında algoritma-2	65
Şekil 2.33 : Enfekte total diz protezinde debridman sonrası görünüm	68
Şekil 2.34 : Enfekte diz protezinde (a) antibiyotikli çimento uygulaması (b) A-P grafisi	69
Şekil 2.35 : Modifiye eklemli spacer	69
Şekil 2.36 : (a): Scott ve Siliski tarafından modifiye edilmiş V-Y kuadrisepsplasti ve (b): Insall tarafından rectus snip modifikasyonu	70
Şekil 2.37 : Birinci aşama revizyon sonrası modifiye eklemli spacer; (a) Diz A-P grafisi, (b) diz yan grafisi	71
Şekil 3.1 : Diz Derneği Radyolojik Değerlendirme ve Skorlama Sistemi.....	77
Şekil 3.2 : Femoral ve Tibial yükseltme için modüler kamalar	80
Şekil 4.1 : İkinci aşama revizyon sonrası stem uzantıları görünümü.....	91

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 4.1	: Revizyon diz protezi yapılan tüm hastalarda cinsiyet dağılımı.....	81
Grafik 4.2	: Revizyon diz protezi yapılan tüm hastalarda cinsiyete göre etkilenen ekstremiteler.....	82
Grafik 4.3	: İki aşamalı revizyon diz protezi yapılan hastalarda BK, CRP, ESR değişim grafiği	86
Grafik 4.4	: Enfeksiyonların zamana göre sınıflaması.....	87
Grafik 4.5	: Revizyon diz protezi yapılan hastalarda preop ve postop ağrı değişim grafiği.....	96
Grafik 4.6	: Revizyon diz protezi yapılan hastalarda preop ve postop yürüme mesafeleri değişim grafiği.....	97

ÖZET

Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalında enfekte diz protezi tanısı alan ve tedavi yöntemi olarak iki aşamalı revizyon diz protezi yapılan minimum 2 yıl takip süresi olan hastalar çalışma grubu olarak seçildi. İki aşamalı revizyon diz protezi yapılan hastaların orta dönem klinik ve radyolojik sonuçları araştırıldı. 22'si kadın 9'u erkek olan hastaların ortalama yaşı 68,78 yıl (34-89) olup ortalama takip süreleri 60,5 ay (26-82) idi. Hastaların son kontrolleri Diz Cemiyeti Klinik ve Radyolojik Değerlendirme Sistemine göre yapıldı.

Diz cemiyeti klinik ve radyolojik değerlendirme sistemine göre diz skoru iki aşamalı revizyon yapılan hastalarda preoperatif 35,43 puandan postoperatif 83,27 puana, fonksiyon skoru ise 34,97 puandan 77,34 puana yükselmiştir. Bu değerler istatistiksel olarak karşılaştırıldığında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0.001$). Son kontrollerde iki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan hastalarda preoperatif maksimum fleksiyon derecesinin ortalama $40,13^{\circ}$ den postoperatif ortalama $105,41^{\circ}$ ye yükseldiği saptandı ($p<0.001$).

İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan hastalarda 2 hastada re-enfeksiyon saptandı. Bu sonuca göre %93,5 başarılı sonuç bulundu. Alınan sonuçlarla, enfekte diz protezi sonrası birinci aşamada antibiyotikli kemik çimentosu dolgusu kullanılarak uygulanan iki aşamalı revizyon diz protezlerinin başarılı ve etkin bir tedavi yöntemi olduğu sonucuna varıldı. Revizyon cerrahisinde eklem çizgisinin anatomik yapıya uygun olarak restorasyonunun klinik sonuçları olumlu yönde etkileyeceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler:Total Diz Protezi, Antibiyotikli Kemik Çimentosu, Protez Eklem Enfeksiyonları, İki Aşamalı Revizyon Diz Protezi,

ABSTRACT

The study group selected was patients who underwent two step revision knee arthroplasty with a diagnosis of infected knee prosthesis in Ufuk University Faculty of Medicine Department of Orthopedics and Traumatology and had a follow-up period of two years. Middle term clinical and radiological outcomes of patients with two stage revision knee arthroplasty were investigated. The mean follow-up period was 60,5 (26-82) months and mean age was 68,78 years (34-89) of 22 female and 9 male patients. Final evaluation of the patients was carried out according to Knee Society Clinical and Radiological Evaluation System.

According to the knee society clinical and radiological evaluation system, in patients undergoing two stage revision, the knee score was raised from preoperative 35,43 points to postoperative 83,27 points and function score was raised from 34,97 to 77,34 points. These differences were statistically different ($p<0.001$). In the final controls, preoperative maximum flexion was raised from $40,13^{\circ}$ to postoperative $105,41^{\circ}$ ($p<0.001$).

In the patients with two stage revision surgery, re-infection was observed in two patients. This meant 93,5% success. Our results suggest that two step revision knee arthroplasty in which bone cement filler with antibiotics is used in the first stage for the treatment of infected knee prosthesis is a successful and efficient technique. The restoration of joint line in concordance with anatomical structure would effect the clinical results in a positive manner.

Key Words: Total Knee Arthroplasty, Bone Cement with Antibiotics, Joint Prosthesis Infection, Two Stage Revision Arthroplasty

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Osteoartrit, kas iskelet sisteminde ağrı ve fiziksel yetersizlik gibi yakınmalara yol açan ve giderek toplumda daha fazla görülen, eklem kıkırdağının kaybı ile karakterize kronik ve ilerleyici dejeneratif bir hastalıktır.²⁵⁸

Diz osteoartriti günümüzde orta ve ileri yaşlarda ciddi bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. Yol açtığı ağrı ve işlev kaybı nedeniyle yaşam kalitesinin düşmesine neden olur. Yaşlı insanlarda ağrı ve fiziksel yetersizliğe yol açan en önemli nedenlerden biridir. Diz osteoartritinin başlıca bulgu ve belirtileri ağrı, eklem sertliği, krepitasyon, effüzyon, eklemden lokal hassasiyet, şişlik, kuadriseps femoris kasında zayıflık, instabilite, subluksasyonlar ve deformitelere dir. Bununla birlikte hastalar sandalyeden kalkma, merdiven inip-çıkma, çömelme, ayakta durma ve yürüme gibi aktiviteleri de zorlukla gerçekleştirirler.^{21,258}

Diz osteoartriti çok eski yıllardan bu yana olan bir hastalık olup Dünya’da hastalığın anlaşılması son 100 yıl içinde mümkün olabilmiş ve ancak son 40 yıldır modern anlamda başarılı tedavi seçenekleri sağlanabilmiştir.¹⁹⁷

Son yıllarda Total Diz Protezi (TDP) uygulamalarındaki artış ile birlikte revizyon diz protezi gerektiren vakaların sayısında da artış olmaktadır. Tüm TDP uygulamalarının yaklaşık %5’ine takip eden dönemlerde revizyon diz protezi gerekebileceği gösterilmiştir.³⁴

Revizyon nedenleri genellikle septik ve aseptik olarak ayrılır. Aseptik nedenler olarak; aks bozukluğu, instabilite, periprotetik kırıklar, ekstansör mekanizma yetersizliği, gevşeme, nedeni tespit edilemeyen ağrı gösterilmektedir.¹¹⁰ Septik nedenler ise erken ve gecikmiş enfeksiyonlar operasyon sırasında gelişirken, geç enfeksiyonlar ise hematogen yayılım sonucunda (üriner sistem, cilt ve vasküler katater gibi bir kaynaktan) ortaya çıkmaktadır.^{52,274}

Son yıllardaki teknik gelişmelere paralel olarak eklem protez cerrahisinde büyük başarılar elde edilmiştir. Gerek travma gerekse de malignite ve artroza bağlı olarak fonksiyonları ileri derecede bozulmuş eklemlerde oldukça başarılı sonuçlar alınmakta ve hastaların hayat kalitesi artmaktadır. Tarihsel gelişimi yüzyılı aşan TDP cerrahi teknik kurallarına uyularak TDP komponentlerinin normal diz eklemi geometrisine ve kinematiğine uygun tasarlanması yapıldığında daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Modern diz artroplastisi konseptinin 1970'lerde gelişimi ile daha iyi bir boyut kazanmıştır. Protez tasarımındaki gelişmeler ve cerrahi tekniğin daha da ilerlemesiyle dünyada ve ülkemizde giderek artan sayıda uygulama alanı bulmaktadır. Protez eklem uygulamasını takiben görülen enfeksiyon oranları son 50 yılda giderek azalmaktadır. Peroperatif antimikrobiyal profilaksi ve laminar akımlı cerrahi ortamlar intraoperatif enfeksiyon riskini azaltmaktadır. Ancak antimikrobiyal tedavilerdeki ve ortopedideki tüm gelişmelere rağmen halen en korkulan komplikasyonlardan biri enfeksiyonlardır. Enfeksiyon çoğu kez protezin çıkarılmasına ve eklem fonksiyon kaybına yol açar ve mortalite oranı %2,7- %18 arasında değişmektedir.^{3,192}

Enfeksiyon, ortalama hastanede kalış süresini uzatmakta ve hastanın yeniden çoğu kez birden fazla ameliyat geçirmesini gerektirmektedir. Uzun süreli antibiyotik tedavisi nedeniyle de tedavi maliyeti ciddi oranda artmaktadır. Dokunun durumu ve izole edilen patojenin türü ise protez eklem enfeksiyonlarının tedavisini önemli şekilde etkilemektedir. Protez konulan bölgelerin yakınına önceden herhangi bir cerrahi işlem uygulanması, RA ve DM, yetersiz beslenme, ileri yaş ve şişmanlık gibi enfeksiyona zemin hazırlayan bazı predispozan faktörler bulunmaktadır.³⁷ Berbari ve ark.'nın yaptıkları bir vaka-kontrol çalışmasında protez eklem enfeksiyonlarında risk faktörlerini tanımlamak için malignensi ve geçirilmiş eklem replaşman öyküsü varlığının protez eklem enfeksiyon riski artışı ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir.²⁴

Enfeksiyon tedavisinde tek veya iki aşamalı revizyon cerrahisi uygulamaları yapılabilmektedir.^{97,173} Revizyon diz protezi uygulamasında başarılı olunmasında; uygun alt ekstremite aksının elde edilmesi, implantların uygun pozisyonda yerleştirilmesi, fleksiyon ve ekstansiyonda yeterli yumuşak doku dengesinin sağlanması, eklem çizgisinin restorasyonu, uygun patellar aks temini ve günlük

yaşam gereksinimini karşılayacak düzeyde eklem hareket açıklığının sağlanması gerekmektedir.¹⁹⁸

Çalışmamızda, enfekte diz protezi tanısı alan, tedavi yöntemi olarak iki aşamalı revizyon total diz protezi uygulanan hastaların klinik ve radyolojik bulgularının değerlendirilmesi amaçlandı. Ayrıca bu çalışmada, revizyon total diz protezi iki aşamalı olarak uygulanan, minimum takip süresi 2 yıl olan olgular retrospektif olarak incelenerek orta dönem sonuçlarının ortaya konması, yöntemin klinik başarısı ve karşılaşılan zorlukların çözümlerinin ortaya konması ve yeni tespit edilen protez eklem enfeksiyonlarının yönetiminde doğru stratejilerin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Literatür bilgilerinden de yararlanılarak bir sonuca varılmaya çalışılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Total diz artroplastisinin tarihsel gelişiminde rezeksiyon artroplastisi ile başlayan süreç; 1970'lerde modern diz artroplastisi konseptinin gelişimi ile yepyeni bir boyut kazanmıştır. Protez tasarımındaki gelişmeler ve cerrahi tekniğin daha da ilerlemesiyle birlikte ileri evre dejeneratif bozukluklarının tedavisinde total diz artroplastisi başarıyla uygulanan bir tedavi seçeneği haline gelmiştir. Ancak total diz artroplastisinin bu başarısının uygun hasta seçimine, doğru preoperatif hazırlık dönemine, uygun implant seçimine ve etkili bir postoperatif dönem ve rehabilitasyona bağlı olduğu unutulmamalıdır. Modern tıbbın ilerlemesi ve protez tasarımlarında kaydedilen aşamalar total diz artroplastisi sonuçlarının yüz güldürücü sonuçlarına katkıda bulunmaktadır.¹⁷

1827 yılında Barton, 1840 yılında Rodgers osteotomi ile psödoartroz oluşturarak dize hareket kazandırmayı amaçlamışlardır.²⁴⁴ Fergusson, 1861 yılında diz eklemine rezeksiyon artroplastisini tanımlamıştır. Verneuil, 1863 yılında eklem kapsülünü kullanarak ilk interpozisyon artroplastisini uygulamıştır. Baer, 1914 yılında krome domuz mesanesi kullanarak ilk yabancı cisim interpozisyonu gerçekleştirmiştir. Sampson, 1949'da sefalon, Kuhns ve Potter, 1950'de naylon, Brown, 1958'de cildi interpozisyon materyali olarak kullanmıştır. 1920-1930 yılları arasında Campbell interpozisyon malzemesi olarak serbest fasya lata greftini popularize etmiştir. Bu tip greftler ankiloze dizlerde sınırlı bir başarı elde etmekle beraber artritlik eklemlerde aynı başarıyı gösterememişlerdir.⁵³

Tibia ve femurun birlikte değiştiği ilk protez 1947 de Judet tarafından geliştirilen menteşeli protezdir. 1949 da Magnany, 1951 de Walldius, 1954 de Shires kendi adlarını taşıyan menteşeli protezleri geliştirmişlerdir.²⁰¹ Smith-Peterson protezine, 1950 yılında medüller sap eklenerek Massachusetts General Hospital

(MGH) protezi geliştirilmiş ve kısmi başarı elde etmiştir. Macintosh, 1958 yılında dizin ağırlı varus ve valgus deformitelerinde tutulan tarafta tibiya uygulanarak deformiteyi düzelterek ağrıyı gideren akrilik tibial plato ilaveli hemiarthroplastiyi tanımlamıştır.²⁵⁹

İlk hemiarthroplasti denemesi Massachusetts General Hospital'da femoral kaba intramedullar sap ilavesiyle yapılmış ve sınırlı başarılı sonuçlar elde edilmiştir.²⁴² 1950'lerde McKeeiver, 1960'larda MacIntosh sadece tibial platoyu içeren protezler tasarlamış, fakat bunlarda femoral kondillerin değişmemesi nedeniyle ne ağrıyı giderebilmiş, ne de istenilen hareket açıklığının kazanılmasını sağlayabilmişlerdir.¹⁶⁴

1968 yılında ilk menteşesiz diz protezi Frank H. Gunston tarafından tasarlanmıştır. Bu tasarımda kemik yüzeyleri minimal rezeksiyon yapılması amaçlanmıştır. Gunston, protezinde ayrıca ilk defa fiksasyon malzemesi olarak polimetilmetakrilat kullanmıştır.¹⁰² Hospital for Special Surgery tarafından 1970 yılında arka çapraz bağı koruyan protezlerin ilk yapımı olan ve total kondiler protezlerin öncüsü olarak kabul görülen protez geliştirilmiştir. Kobalt-krom alaşımından femoral komponent ile tamamıyla polietilenden oluşan tibial ve patellar komponentlerin tümünün çimentolu tespitinin yapıldığı bu protez ile oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir.²⁵⁹

1971 yılında Gunston, düşük sürtünmeli ilk çimentolu diz yüzey artroplastisini uygulamıştır. Minimal sınırlayıcı olarak da adlandırdığı bu tasarımda metal komponentleri kemik çimentosu kullanarak tespit etmeyi ve bunlar arasında yüksek yoğunluklu polietilen yerleştirerek daha az sürtünme elde etmeyi amaçlamıştır.

Townley, 1972 yılında arka çapraz bağı koruyan bikondiler tipte protezi tasarlamıştır. Coventry, dizin biyomekanik prensiplerinden yola çıkarak her iki çapraz bağı korunduğu geometrik protezi geliştirmiştir.²⁵⁹ Insall ve ark. 1970'li yıllarda birçok cerrah tarafından altın standart olarak kabul edilen kobalt-krom karışımından femoral komponent ve tümüyle polietilenden oluşan tibial ve patellar komponent içeren total kondiler protez tasarlamışlardır. Freeman, 1972 yılında kısmen çimentosuz kullanılan I.C.L.H (Imperial Collage/London Hospital) tipi protezi geliştirmiştir. İlk örneği Insall Burstein tarafından geliştirilen arka çapraz bağı korumayan "PCL

substituting” protezler 1978 yılında kullanıma girmiştir. Bu tip protezler ile arka çapraz bağı koruyan tip protezlerde gözlenen hareket kısıtlılığını gidermek, posterior stabilizasyonu arttırmak ve kayma hareketine izin vermek amaçlanmıştır.⁵⁵

1980’li yıllarda Kobalt-titanyum bazlı metal alaşımların ve bu metal alaşımların eklemleştigi ultramolekül ağırlıklı polietilen (UHMWPE) kullanımı ile birlikte oluşan gelişmeler, dizin her üç komponentinin de değiştirildiği, modern protez üretimine ulaşılmasını sağlamıştır.²⁵⁹

İlk iki aşamalı revizyon Insall ve ark. tarafından 1983 yılında yapılmıştır. İlk kez antibiyotikli sement Borden ve Gearen tarafından 1987’de iki aşamalı revizyonda kullanılmıştır.⁵⁵

2.2. DİZ EKLEMİ ANATOMİSİ

Diz eklemi, vücuttaki sinoviyal eklemlerin en büyüğü ve fleksiyon ve ekstensiyona izin veren vücuttaki hareket açıklığı en geniş olan eklemlerden olup ginglymus tipi bir eklemdir.⁶⁴ Diz eklemi femur, tibia ve patella olmak üzere üç kemikten oluşmaktadır. Patellofemoral ve tibiofemoral olmak üzere iki eklem oluşturduğu translasyon ve rotasyon hareketleri yapan bir eklemdir.⁶² Diz eklemine konveks yüzü femur kondillerine, konkav yüzü tibianın üst ucuna aittir. Her iki femur kondilinin önünde ve arasındaki troklear oluğa patella oturarak eklem yapısına katılır.^{62,69} Ligament bütünlüğü fonksiyon ve stabilite uygunluğunun devamında rol almaktadır. Statik stabilitede kemikler, kapsül, menisküsler ve bağlar rol oynarken dinamik stabiliteden ise kas ve tendonlar rol almaktadır.⁶⁹

2.2.1. Kemik Yapılar

2.2.1.1. Femur

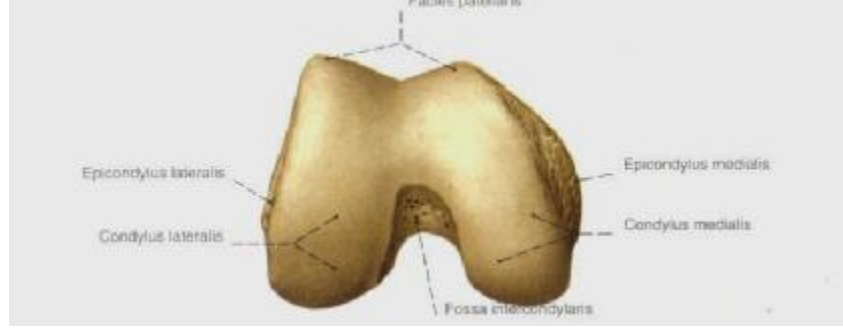
Femur distal ucu diz ekleminde interkondiler çentik ile birleşmiş medial ve lateral kondilden oluşur. Femur kondilleri dizin ekstansiyonda stabil fleksiyonda

hareket açıklığının artırılması için önde oval arkada ise daha yuvarlak bir anatomik yapıya sahiptir.¹⁶ Dizin ilk 15°-20° fleksiyonundan sonra tibianın iç rotasyona uğramasının nedeni lateral femoral kondilin medial femoral kondile göre daha geniş çaplı olmasına bağlıdır. Bu sebeple Q açısı azaltılarak patellanın laterale sublukse olmasına engel olmaktadır.¹⁶⁶

Kondillerin eklem dışında kalan kas ve ligamentlerin yapıldığı medial ve lateral epikondiller bulunmaktadır.⁶² Frontal planda lateral kondil medial kondilden daha yüksek olup femurun anatomik valgusunu gösterir. Lateral kondilin uzun aksı mediale göre daha uzundur ve sagittal planda yerleşmiştir. Medial kondil aksı ise sagittal plan ile 22 ° lik bir açı yapmaktadır. Bu da mil desteği denilen mekanizmayı oluşturarak ekstansiyonda kollateral bağların gerginliğinin artmasına fleksiyon da ise azalmasına neden olmaktadır. İki kondil arasında patellanın kaydığı oluğa sulcus patellofemoralis (trochlea) denir. Bu oluk her iki yanında bulunan lateralde daha geniş ve yüksek olmak üzere medial ve lateral dudaklara sahiptir. Kondillerin arasında arkada fossa intercondylaris vardır. Ligamentum cruciatum posterior buraya yapışır.¹⁵ Femurun önden ve arkadan görünüşü şekil 2.1’de ve femurun distal uç eklem yüzü görünüşü şekil 2.2’de verilmiştir.



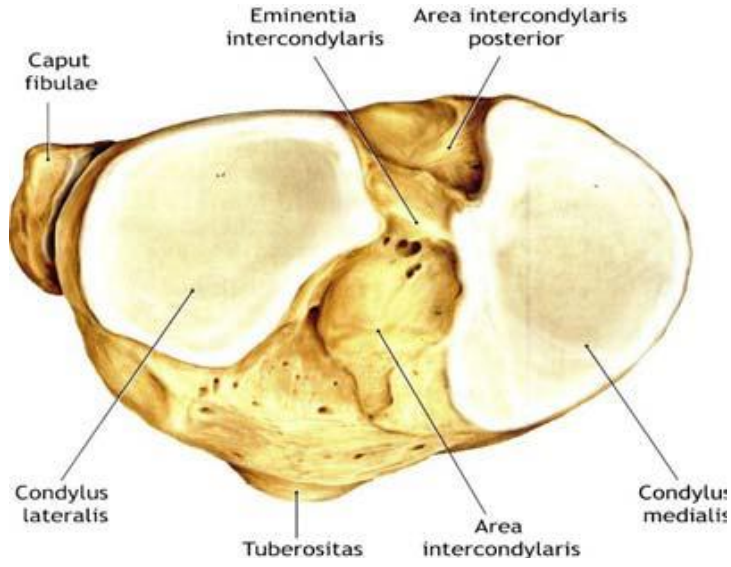
Şekil 2.1: Femurun önden ve arkadan görünüşü¹⁷⁵



Şekil 2.2: Femurun distal uç görünüşü¹⁹⁴

2.2.1.2. Tibia

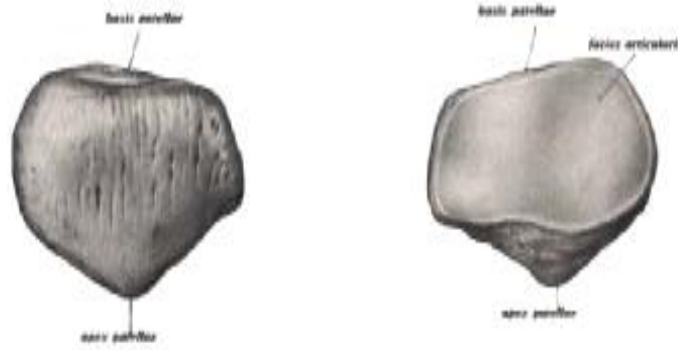
Tibia proksimal uç eklem yüzü condylus medialis ve condylus lateralis adı verilen iki kondilden meydana gelip eminensia interkondylaris'ler ile medial ve lateral platolara ayrılmaktadır. Medial plato konkav, lateral plato hafif konvektir. Area intercondylaris anterior ve posterior alanlarına menisküsler ve çapraz bağlar yapışır. Tibia platoları posteriora doğru yaklaşık 7-10° lik bir eğim yapar. Üst ucun anteriorunda patellar tendon yapışma yeri olan tuberositas tibia bulunur.⁶²



Şekil 2.3: Tibia platosu üstten görünüşü¹⁷⁵

2.2.1.3. Patella

Patella dizin ekstansör mekanizması içerisinde bulunan vücudun en büyük sesamoid kemiğidir.⁶² Patellanın eklem yüzü bir krista ile medial ve lateral fasetlere ayrılmıştır. Fasetler arasında 130 ° lik bir açı bulunur. Eklem yüzeyi teması dizin fleksiyonu ile değişmekte ve maksimum temas dizin 45° fleksiyonunda olmaktadır. Patella 45° diz fleksiyonun üzerinde laterale açılarak iç rotasyona uğrar.²²⁹



Şekil 2.4: Patellanın ön ve arkadan görünümü¹⁷⁵

2.2.2. Kemik Dışı Yapılar

2.2.2.1. Eklem İçi Yapılar

2.2.2.1.1. Sinoviyal Membranlar ve Bursalar

Vücuttaki en büyük sinovyal boşluk diz eklemdir. Bu boşluk suprapatellar bursa, patellofemoral eklem ve tibiofemoral eklemi örten sinovyal dokudan oluşur. Sinovyal membran önde patella kenarına yapışır. Sinovyal membran, femoral kondillerin her iki yanından, eklem kapsülünü iç taraftan örter ve böylece medial ve lateral sinovyal resesusları oluşturur.¹⁶ Eklem ön yüzünde kuadriseps tendonu altında yukarı doğru uzanarak suprapatellar boşluğu oluşturur.¹⁵ Çapraz bağlar sinovyal kesenin dışında kalmış olup fibröz kapsülün içinde kaldıkları için intrakapsüler, sinovyal zarın dışında kaldıklarından dolayı da ekstrasinovyal pozisyonadırlar.⁵⁵ Diz eklemi çevresinde yüzeysel ve derin olarak yerleşmiş çeşitli

bursalar yer almaktadır. Bu bursalar, eklem çevresindeki kapsül ve tendon yapılarının rahat çalışmasına olanak sağlarlar.⁵ Diz eklemi çevresindeki bursalar tablo 2.1’verilmiştir.

Tablo 2.1: Diz eklemi çevresindeki bursalar¹⁷⁶

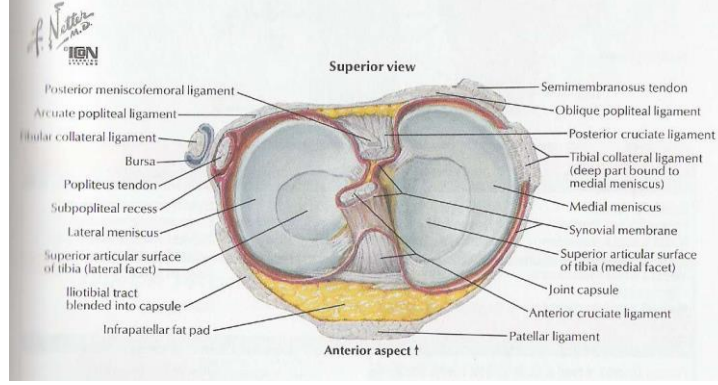
1. Prepatellar bursa
2. İnfrapatellar bursa
3. İnfrapatellar bursa
4. Medial ve lateral gastrocnemius altındaki bursalar
5. Semimembranosus bursası
6. Pes anserinus bursası
7. İliotibial bant altındaki bursa
8. Dış yan bağ ve eklem kapsülü arasındaki bursa
9. Biseps bursası
10. İç yan bağın yüzeyel ve derin tabakaları arasındaki bursa

2.2.2.1.2. Menisküsler

Menisküsler kesitleri üçgen şeklinde periferik kısımları kalın ve tibial eklem yüzeyinin 2/3’lük periferik kısmını kaplayan C harfi şeklinde fibrokartilaj yapıya sahiptirler. Menisküslerin üst yüzeyleri femur kondillerine uyacak şekilde konkav yapıda ve alt yüzeyleri düzdür. Her iki menisküsü önde birbirine bağlayan Ligamentum Transversum Genu bulunur.⁶⁹

Lateral menisküs sirküler yapıda olup daha hareketlidir. Lateral menisküsün arka boynuzundaki oluktan popliteus tendonu geçmektedir. Lateral menisküslerde meniskal kistler ve diskoid menisküsler bulunabilir. Medial menisküs semisirküler yapıdadır ve orta hatta medial kollateral bağa yapışık olduğundan daha az hareketlidir. Bundan dolayı medial menisküs yırtıkları daha çok görülmektedir. Medial menisküs posteromedialde eklem kapsülü ve semimembranosus tendonu ile ilişkilidir. Menisküsler ekstrasinovyal yapılardır. Medial ve lateral genicular arterlerin superior ve inferior dalları tarafından menisküslerin %25-30’luk periferik kısmı beslenirken geriye kalan santral kısmı ise doğrudan eklem sıvısından beslenmektedir.^{69,86} Menisküsler, proprioseptif reseptörlerin

varlığından dolayı eklemi aşırı zorlanmalardan koruyan bir proprioseptif duyu organı olarak da görev yapmaktadır.^{15,62,69}



Şekil 2.5: Menisküsler, ön ve arka çapraz bağlar¹⁷⁵

2.2.2.1.3. Çapraz Bağlar

2.2.2.1.3.1. Ön çapraz bağ (ÖÇB)

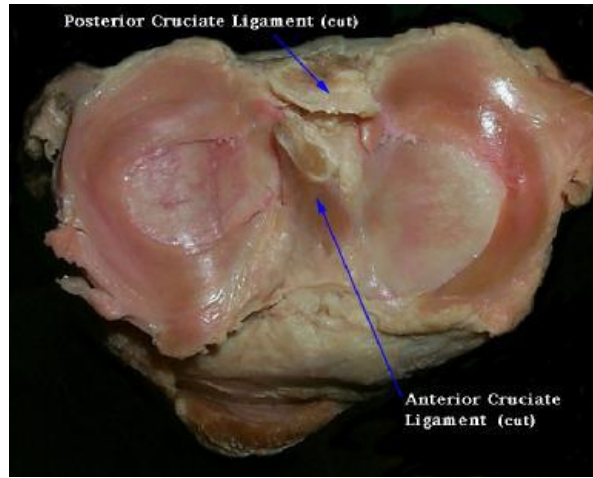
Ön çapraz bağ tibia ile femur arasında uzanan intraartiküler, fakat sinovyal kılıfı içinde ekstrasinovyal, 31-38 mm uzunluğunda ve 10-11 mm eninde kollajen bir bağdır. Multiple longitudinal liflerden oluşan bağ proksimalde lateral femur kondili medialine, distalde ise anterior tibia platosuna yapışır.²⁵⁵

ÖÇB, femurdan tibiaya öne ve mediale doğru eklemi çaprazlayarak uzanır. Femur ve tibiaya tek bir bant şeklinde yapışmaz. Bağı yapan fasiküller anteromedial ve posterolateral olmak üzere iki bant oluşturur. Fleksiyonda anteromedial bant gerilirken, ekstansiyonda posterolateral bant gerilir.¹⁵ Ön çapraz bağ, tibianın öne kaymasını önler. Varus, valgus zorlamalarına, diz ekstansiyonda iken rotasyon zorlamalarına karşı koyar.⁶⁹

2.2.2.1.3.2. Arka çapraz bağ (AÇB)

Ön çapraz gibi yoğun bağ dokusundan oluşmuştur. Ekstrasinovyal yerleşimlidir.⁹³ AÇB, daha kuvvetli ve daha az obliktir. İç menisküs arka

boynuzunun hemen arkasında, tibia interkondiler fossanın arkasından başlar. Yukarıya, öne ve içe doğru giderek ön çapraz bağı çaprazlar, iç femoral kondilde, interkondiler yüzeyin arka dış kısmına yapışır.⁶⁹ İki banttandır. Anterolateral bant daha kalın olup fleksiyonda gerilirken, posteromedial bant ise küçük olup eklemi oblik olarak kateder ve ekstensiyonda gerilir. Primer fonksiyonu tibianın arkaya deplasmanını engellemektir. Aynı zamanda dış rotasyon streslerine karşı koyar. Dizin fleksiyonu esnasında, femurun tibia üzerinde kayarken yuvarlamasından sorumludur.¹⁵



Şekil 2.6: Çapraz bağlar tibiada yapışma yerleri⁷⁷

2.2.2.1.4. Meniskofemoral bağlar

Lateral menisküs arka boynuzundan femur medial kondiline uzanan meniskofemoral bağlar, tibianın stabilizasyonunda rol oynar ve öne anormal hareketi engeller. Meniskofemoral bağlar AÇB ile olan ilişkisine göre adlandırılır. AÇB'nin önünde seyreden anterior meniskofemoral bağ "Humphry bağı" olarak adlandırılır. Posterior meniskofemoral bağ ise AÇB'nin posteriorunda seyreder ve "Wrisberg bağı" olarak adlandırılır. Meniskofemoral bağlar popliteus kasının kontraksiyonu ile oluşan tibia internal rotasyonuna karşı lateral menisküsü mediale doğru çeker.^{15,86,190}

2.2.2.2. Eklem Dışı Yapılar

2.2.2.2.1. Kapsül ve Bağlar

Diz eklemine fibröz kapsülü farklı bölgelerde kalınlaşarak bağ işlevi de göstermektedir. Bu nedenle diz eklemine en önemli statik stabilizatörleri olan bağlar, eklem kapsülü ile birlikte incelenir.¹⁶

Anterior Kompleks:

1. M.Quadriceps femoris
2. Vastus medialis
3. Vastus intermedius
4. Rectus femoris
5. Vastus lateralis
6. Vastus medialis obliquus
7. Patellar ligament
8. İnfrapatellar yağ yastıkçığı
9. Medial retinakulum
10. Lateral retinakulum

Kuadriseps tendonu: Kuadriseps kasının dört komponentinin birleşerek oluşturduğu tendondur. Patellanın birkaç santimetre üstünde oluşur ve alt kısmına kadar uzanır.

Patellar tendon: Proksimalde patella alt kenarına, distalde tuberositas tibiaya yapışır. Yaklaşık 6 cm olan tendonun yüzeyel lifleri proksimalde kuadriseps tendonu ile birleşir.

Medial ve lateral retinakulum: Medial ve lateral longitudinal retinakulumlar VM ve VL'den köken alan fibröz traktuslardır. Patellar tendona

paralel olarak uzanır ve tibiaya yapışırlar. Rezerv ekstansör mekanizma fonksiyonu görürler.

İnfrapatellar yağ yastığı: Patellar tendon ve sinovyal membran arasında dizekleminin ön bölümünde yer alır. Kuadriseps kasının en üst kasılması esnasında şok abzorbsiyonu görevi vardır. Yağ yastığı, ÖÇB'nin kanlanmasını destekler ve onarımlarından sonra revaskularizasyonunda rol oynamaktadır.²²⁶

Medial Kompleks

Üç tabakadan oluşur.

I Tabaka : Sartorius ve fasya

II Tabaka : Yüzeysel iç yan bağ, posterior oblik ligaman ve semimembranozuztan oluşmaktadır. Yüzeysel iç yan bağın ön ve arka liflerinin farklı yönlerde seyretmesi fonksiyonel farklılık getirir. Ön lifler fleksiyonda arka lifler ise ekstansiyonda gergindir.

III Tabaka : Bu tabakayı eklem kapsülü ve derin iç yan bağ oluşturmaktadır.

Derin iç yan bağ, iç menisküsün orta kısmına kuvvetli bir şekilde yapışmıştır.^{55,86}

Lateral Kompleks

Üç tabakadan oluşur:

I Tabaka : İliotibial traktus, biceps femoris ve fasya

II Tabaka : Patellar retinakulum, patellofemoral ligaman

III Tabaka: Arkuat ligaman fabellofibular ligaman, kapsül ve LCL

Dış yan bağ (LCL): Lateral femoral epikondilden başlayarak proksimal fibulaya yapışan en öndeki yapıdır. Diz rotasyon aksının arkasında olmasından dolayı ekstansiyonda gergin fleksiyonda ise gevşektir.^{55,86} Biceps femoris tendonu ile de bağlantı kurar.

Tablo 2.2: Posterior Kompleks

1. Posterior Kapsül
2. Oblik Popliteal Ligament
3. Arkuat Popliteal Ligament
4. Semimembranosus tendonu
5. Popliteus tendonu
6. Gastrocnemius kası
7. Biceps Femoris kası

Posterior kapsül: Ekstansiyonda gergin, fleksiyonda gevşektir.

M. gastrocnemius: Bu kasın medial ve lateral başları femoral kondillerin posterosuperior bölümlerinden köken alır. Çoğunlukla medial gastrocnemius tendonu altında bir bursa ve insanların yaklaşık %30'unda lateral gastrocnemius başı içerisinde fabella bulunmaktadır.

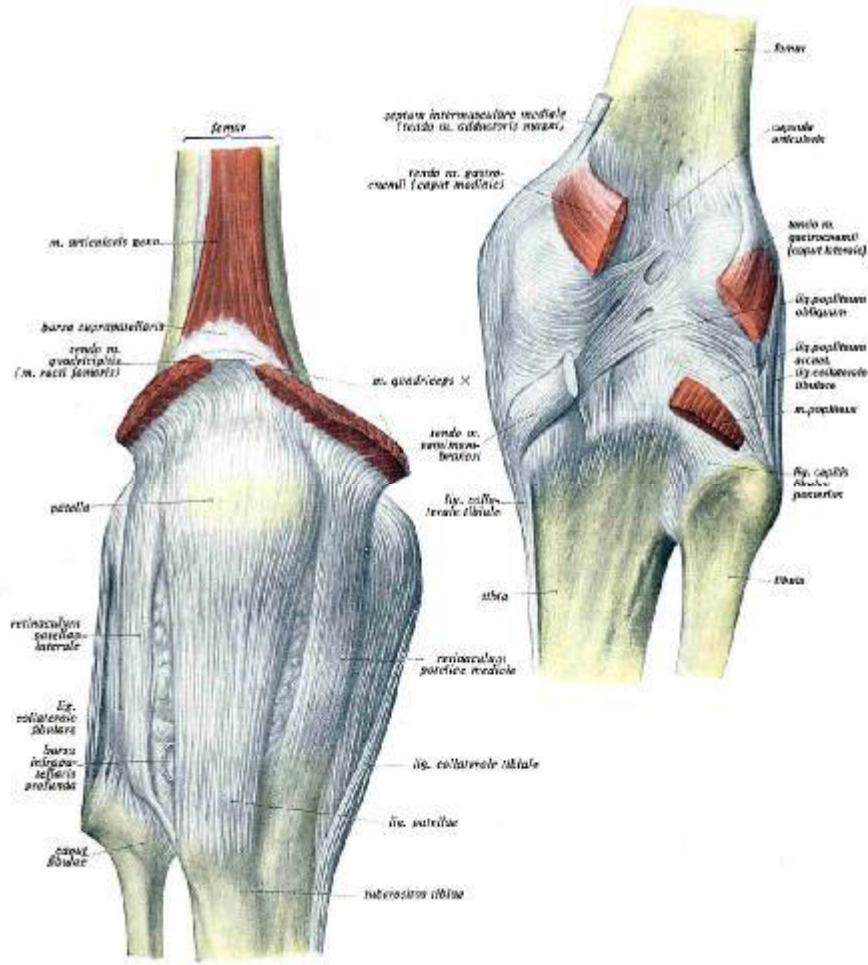
M.Popliteus: Popliteus tendonu tibianın posteromedial korteksinden başlar, popliteal hiatustan geçer, bu seviyede lateral menisküse yapışarak devam eder, femur lateral epikondilin anterior ve distalinde sonlanır. En önemli görevi lateral menisküsün arka boynuzuna yapışarak fleksiyonda menisküsün sıkışmasını önlemektir. Ayrıca posteromedial köşenin stabilizasyonuna da katkı sağlar.¹⁰⁷

Santral Kompleks

1. Ön çapraz bağ
2. Arka çapraz bağ
3. Anterior meniskofemoral ligament (Humphry)
4. Posterior meniskofemoral ligament (Wrisberg)

5. Medial menisküs

6. Lateral menisküs



Şekil 2.7: Kapsül ve bağlar¹⁷⁵

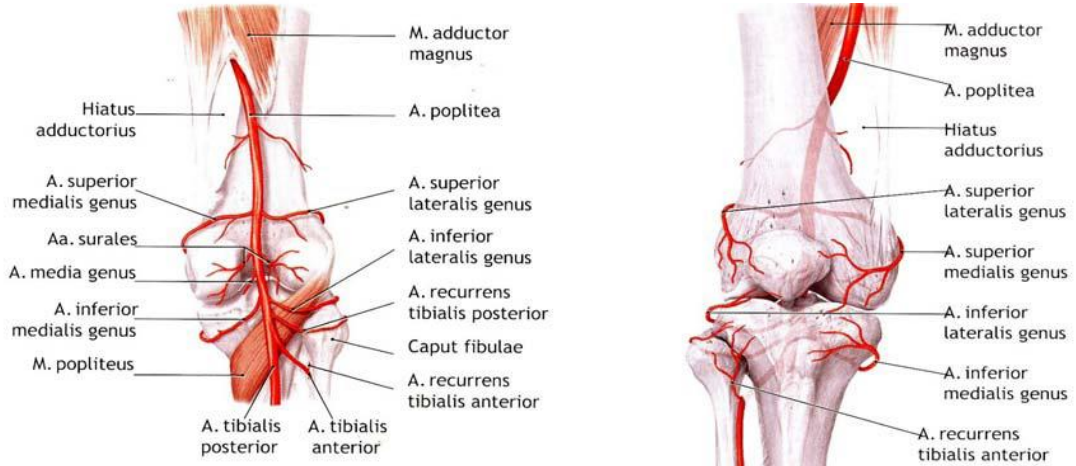
2.2.2.2.2. Muskulotendinoz Yapılar

Diz eklemi çevresi kasları; m. quadriceps femoris (rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis ve vastus intermedius), m. tensor fascia lata, m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. sartorius, m. gracilis, m. adductor magnus, m. gastrocnemius, m. plantaris, m. soleus ve m. popliteus¹⁵

2.2.3. Dizin Dolaşımı

Femoral arterin devamı olan popliteal arter hunter kanalını geçtikten sonra popliteal fossaya biceps ve semimembranosus kasları arasından girer ve tibial sinirin altından aşağı ilerler. Gastrocnemius kasının her iki başı arasında anterior ve posterior tibial arter dallarına ayrılır. Popliteal arter popliteal fossada 3 önemli dal verir. Bunlar; medial, lateral (menisküsleri beslerler) ve medial genikulat arter (çapraz bağları beslerler) dallarını verir.

Medial parapatellar artrotomi yapılırken a. genu superior medialis ve a. genu inferior medialis kesilir. Lateral gevşetme yapılırken a. genu superior lateralisin kesilme riski mevcuttur. Patella a. genu superior lateralis tarafından beslendiği için bu arterin yaralanması durumunda patellada avasküler nekroz gelişme riski oluşur.¹²²



Şekil 2.8: Dizin önden ve arkadan kanlanması¹⁷⁵

2.2.4. Dizin İnnervasyonu

Dizin innervasyonunu femoral, tibial, peroneal ve obturator sinirler sağlamaktadır. N. tibialis, siyatik sinirden ayrıldıktan sonra uylukta biceps femoris uzun başının altında devam eder ve fossa popliteaya girer. Popliteus kasının üstünden çapraz olarak geçer ve gastrocnemiusun iki başını split ayırır. Soleus kası altından medial malleol arkasına kadar ilerler. Medial ve lateral plantar sinirler olarak sonlanır. Posterior kompartmandaki derin ve yüzeysel kaslara dallar verir.^{15,86}

Peroneal sinir ise siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal mesafede biceps femoris kası boyunca yakın komşulukta ilerler. Fibula boynu çevresinde dolanarak yüzeysel ve derin dallara ayrılır. Yüzeysel peroneal sinir peroneus longus ve brevis kaslarına dallar verir. Ayak 1. Parmak dorsomedial duyusunu alır. Derin peroneal sinir anterior tibial sinir olarak da bilinir. İnterosseöz membranın ön yüzeyi boyunca ilerler ve ön kompartmandaki kasları (tibialis anterior, EHL, EDL, peroneus tertius) innerve eder.^{15,86}

Safen sinir uyluktaki femoral sinirin devamı olup bacak ve ayağın medial tarafının duyusunu alır. Sural sinir tibial ve ortak peroneal sinirlerin kutanöz dallarından oluşur. Ayak ve bacağın lateral tarafında olup genellikle sinir grefti olarak kullanılır. Kesilmesi halinde ağrılı nöroma oluşur.⁸⁶

2.2.5. Dizin Proprioseptif Duyusu

- Tip 1 ruffini korpuskülleri: Eklem kapsülünde ve yüzeysel tabakada bulunur. Gerilmeye duyarlı mekanoreseptörlerdir.
- Tip 2 vater-pacini korpuskülleri: Damarların etrafında ve eklem kapsülünün tamamında bulunur. Eklem hareketlerindeki değişikliklere cevap verir.
- Tip 3 golgi cisimcikleri: Ligamentlerde bulunur. Uzun eksene paralel yerleşmişlerdir.
- Tip 4 serbest sinir uçları: Kapsül, perivasküler doku ve hoffa yağ yastığığında bulunur. Ağrı duyusu oluştururlar.

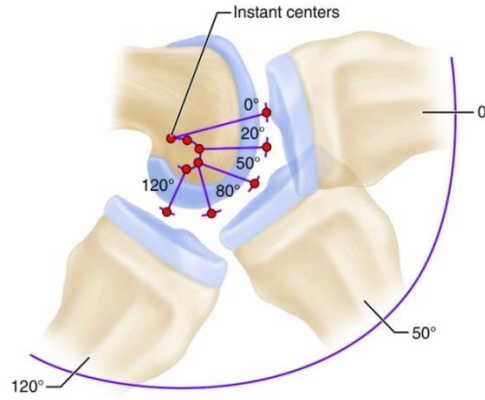
Ön çapraz bağda tip 2 ve tip 3 ve menisküslerde ise golgi tipi reseptörlerin varlığı gösterilmiştir.²¹³

2.3. DİZ EKLEMİ BİYOMEKANİĞİ

Diz eklemine hareket açıklığı 0-140° arasındadır. Fakat günlük aktivitelerde bu aralığın hepsi kullanılmaz. Normal yürüme için 0-75°, koşma ve merdiven çıkma

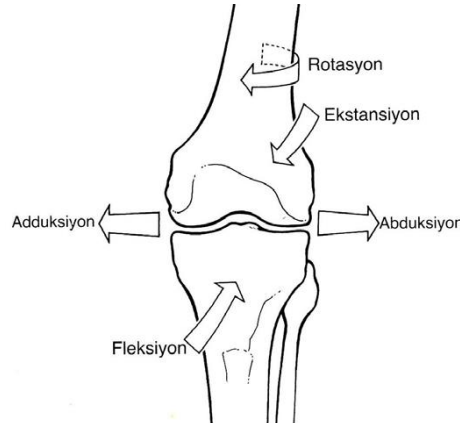
için 0-90° hareket yeterlidir.¹²² Kettlekamp, dizin günlük yaşam aktiviteleri sırasında kinematığını inceleyen çalışmalarında, normal yürümenin salınım fazında 67°, merdiven çıkarken 83°, merdiven inerken 90° ve sandalyeden kalkarken 93° fleksiyon gerektiğini bulmuştur.⁵⁵

Normal yürüyüşte değişken transvers eksenlerde ve üç düzlemde hareket ortaya çıkar. Transvers düzlemdeki değişken eksenlere, anlık merkezler denir ve hareket bu merkezlerin çizdiği J harfi şeklindeki çizgi üzerinde olur (Şekil 2.9).



Şekil 2.9: Anlık dönme merkezleri ve J şekli²⁷⁰

Diz eklemi femur, tibia ve patella olmak üzere üç kemik ve patellofemoral ve tibiofemoral olmak üzere iki ayrı eklem içinde değerlendirilir. Bu üç kemik dize 6 farklı hareket olanağı tanır. Bu hareketlerin 3'ü rotasyon (fleksiyon-ekstansiyon, iç-dış rotasyon, abduksiyon-addüksiyon); diğer 3'ü ise translasyondur (anteroposterior, mediolateral, inferosüperior).¹²²

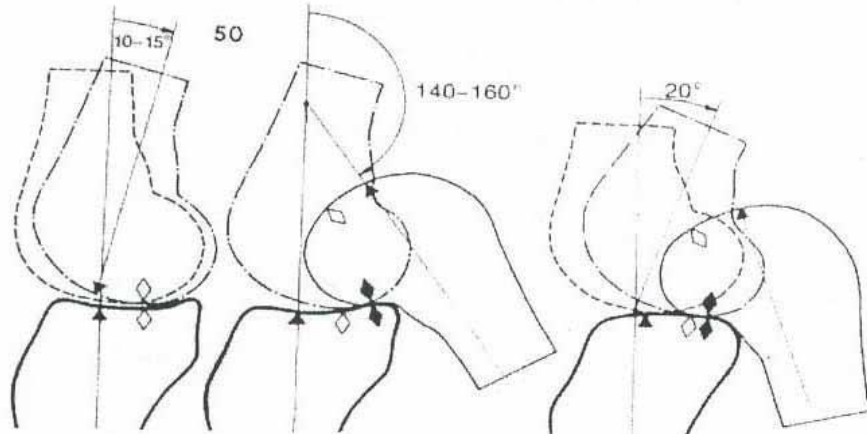


Şekil 2.10: Diz eklemi üç plandaki hareketi⁵⁵

Diz eklemi bikondiler eklem yapısında olup fleksiyon-ekstansiyon hareketleri esnasında femur kondilleri tibia platosu üzerinde yuvarlanma, kayma ve rotasyon hareketlerini de yapar. Dizin fleksiyon ekstansiyon hareketi, çapraz bağlar ve kemik yapı tarafından oluşturulan dört bar sistemi ile açıklanabilir. Bu yapı, sabit olan çapraz bağ yapışma noktaları ve sabit bağ uzunluklarının oluşturduğu barlarla temsil edilir. Dört bar prensibi, ön-arka çapraz bağların yapışma noktaları arasındaki uzaklıkların, dizin tüm hareket genişliğinde sabit kalması esasına dayalıdır ve dizin fleksiyon hareketinde diz rotasyon merkezinin arkaya doğru kaymasına neden olur.²²⁹

Diz fleksiyonu ile ilk 20° derecede femoral kondiller sadece yuvarlanma hareketi yaparken fleksiyon derecesi artıkça yuvarlanma hareketine kayma hareketi de eklenmekte, fleksiyonun sonlarına doğru ise yuvarlanma biter ve sadece kayma hareketi görülür.^{119,227} Femurun arkaya doğru bu kayma yuvarlanma hareketine **femoral roll-back** denir.^{166,228} Bu mekanizma ile 0-90° arasındaki fleksiyon hareketinde femurun tibia ile temas noktası yaklaşık 14 mm geriye doğru kayar, böylece eklem hareket genişliğinin artması sağlanır.¹⁶ Denis ve ark. normal bir dizde fleksiyon ekseninin heliks yapacak şekilde değiştiğini ve medial femoral kondilin fleksiyon esnasında tibia üzerinde ortalama 2 mm arkaya translasyon yaparken lateral femoral kondilin 21 mm translasyon yaptığını tanımlamışlardır.⁵⁵

Diz protezi tasarımında normal diz kinematiğinin sağlanabilmesi için femoral komponent ile tibial insert geometrisinin bu hareketi sağlayacak şekilde tasarlanması gerekir.²²⁹ ÖÇB, dizin bu kombine hareketlerinde düzenleyici ve sınırlayıcı rol üstlenir.¹⁶⁷ Lateral femoral kondilin yarıçapı, medial kondilden büyüktür, bunun sonucu fleksiyon ile tibiada iç rotasyon, ekstansiyon ile dış rotasyon meydana gelir. Bu burğu hareketine **screw-home** mekanizması denir.²²⁸ Diz eklemi tam ekstansiyonda rotasyon hareketi yapamaz. Diz eklemine hareketlerini statik ve dinamik yapılar belirler. Pasif stabilizatörler ÖÇB, AÇB, iç ve dış yan bağlar, kemik yapı, kapsül ve menisküslerdir. Aktif stabilizatörler ise diz çevresindeki kaslar ve tendonlardır.⁹⁰ Diz eklemine, kemiksel stabilizasyon yoktur. Diz eklemi stabilizasyonunda kas ve bağların büyük bir rolü vardır.¹⁶⁷ Biyomekanik dengedeki herhangi bir bozukluk kendini dejenerasyon, remodelizasyon ya da yapısal bozuklukla gösterecektir.²⁷⁰

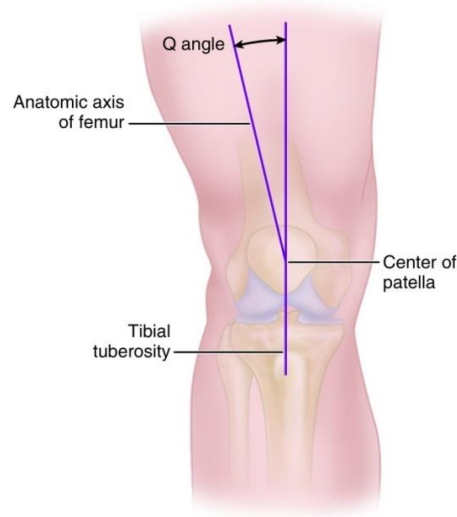


Şekil 2.11: Femoral kayma ve yuvarlanma hareketi²²⁹

2.3.1. Patellofemoral Eklem

Patella ve femurun anatomik özellikleri ve birbirleriyle uyumu, dizin fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin gerçekleştirilmesinde oldukça önemlidir. Patella ve femurdaki anatomik bozukluklar ve bu iki kemik arasındaki uyumun bozulması patellofemoral eklem üzerindeki yükün düzensiz dağılımına ve eklemde kıkırdak lezyonlarına yol açabilmektedir.¹²

Patellanın temel işlevi, dizin ekstensör mekanizmasının kaldıraç kolunu uzatarak kuadriseps kasının etkinliğini arttırmaktır. Kaldıraç kolunun uzunluğu, trokleanın geometrisi, değişen patellofemoral temas bölgeleri ve dizin değişen rotasyon merkezine göre sürekli değişiklik gösterir.⁵⁵ Grood ve ark. ekstensör kaldıraç kolu 20° derece fleksiyonda en büyüktür ve dizin ekstansiyonu için gereken kuadriseps kuvveti ekstansiyonun son 20° derecesinde belirgin olarak artar.⁹⁹ Hvid tarafından tanımlanan Q açısı; femur anatomik aksı ile patella merkezinden tibial tüberküle çizilen çizgi arasındaki açı Şekil 2.12'de gösterilmiştir.¹²¹



Şekil 2.12: Hvid tarafından tanımlanmış Q açısı ²⁷⁰

Yüksek Q açılı bacaklarda lateral patellar subluksasyon eğilimi daha fazladır. Lateral subluksasyonuna vastus medialis obliquus lifleri engel olur. Fleksiyon esnasında tibianın iç rotasyon yapmasının net etkisi fleksiyonda tibial tüberkülün merkeze gelmesi veya Q açısının sıfırlanmasıdır. Rosenberg ve ark. patellofemoral ekleme merkez dışı yükler binmesi patellar komponentin kendi içinde ve protez-kemik aralığında makaslama kuvvetlerinin oluşmasına yol açacağını bildirmişler.²⁰⁶ Yeni femoral komponent tasarımlarında trokleanın lateral tarafı daha belirgin hale getirilerek anatomik bir rekonstrüksiyon tasarlanmıştır.

2.3.2. İç Yan Bağ

Yüzeyelde bulunan ve tibial kollateral bağ olarak da adlandırılan yüzeyel medial kollateral bağ ve derinde yerleşmiş kapsüler bir yapı olan derin medial kollateral bağlardan oluşur.^{142,203} Bu iki bağ arasında herhangi bir bağlantı bulunmaz ancak derin medial kollateral bağın meniskofemoral ve meniskotibial bölümleri bulunur ve bu bölümler aracılığıyla medial menisküs ile bağlantı halindedir.¹⁴² İç yan bağ diz ekleminin abduksiyonunu ve rotasyonunu sınırlar. İç yan bağın yüzeyel kısmı tam ekstansiyonda valgusa karşı direncin yarısını sağlarken, diğer yarısını ise kapsül ve çapraz bağlar sağlar. Fleksiyon arttıkça kapsül ve çapraz bağların valgus direnci azalmaktadır.¹⁰⁰

MCL kompleksi, anormal tibial dış rotasyona direnç gösterir. ÖÇB rüptürü olan bir dizde anterior tibial translasyondaki artışı önler.^{46,210}

2.3.3. Dış Yan Bağ

Dizin iç rotasyonunun sınırlanmasında ve varus zorlamalarına karşı etkili olan temel yapıdır. Medial kollateral bağın aksine ekstrakapsüler bir bağdır ve dolayısıyla menisküslerle bağlantısı yoktur. Dış yan bağ hasarlarına sıklıkla ön çapraz bağ yaralanmaları da eşlik eder.^{203,217} Dış yan bağ tek katmandan oluşur ve ekstansiyonda gergin fleksiyonda ise gevşektir.²⁵ Tibianın arkaya translasyonunu engeller.^{46,210}

2.3.4. Ön Çapraz Bağ

Diz eklemindeki en önemli yapılardan biri olan ön çapraz bağ tibianın öne doğru kaymasına ve özellikle eklem ekstansiyonda iken iç rotasyonu engelleyici yönde direnç gösterir.^{29,208} Bu fonksiyon özellikle fleksiyonun ilk 30° derecesinde belirgindir. Bazı araştırmacılara göre iki bazılarına göre üç ayrı fonksiyonel banttandır meydana gelir.^{7,113} Bu bantlar tibiada yapışma yerlerine göre anteromedial, intermediate ve posterolateral bantlar olarak adlandırılır.^{29,208} Diz ekstansiyondayken posterolateral bandı gergin, fleksiyondayken anteromedial bandı gergindir. Bu geçiş uyumlu şekilde olur ve her derecede tibianın öne kayması engellenir. ÖÇB'daki gerilim, dizin 30°-40° fleksiyon aralığında en azdır.²¹⁰

2.3.5. Arka Çapraz Bağ

AÇB femurda bulunan tutunma yerine göre anterolateral ve posteromedial olmak üzere iki ayrı lif demetinden oluşur. Anterolateral demet fleksiyonda gerilirken posteromedial demet ise ekstansiyonda gerilmektedir.^{8,261} AÇB tibianın femur ekseninde arkaya doğru kaymasına engel olur.²⁰³

AÇB, tam ekstansiyodayken valgus kuvvetlerine karşıda koyar; ancak bu etki 30° fleksiyondan sonra azalır. AÇB, kesildiğinde tibianın dış rotasyonu da artar. AÇB ayrıca diz fleksiyonu ile oluşan femoral rollback mekanizmasını da düzenler. Böylelikle dize daha geniş hareket açıklığı sağlanmakta ve kuadriseps kasının kuvvet kolu arttırılarak kuadriseps kas gücü artmaktadır. Femoral rollback ile kuadriseps aktivitesinin %40 arttığı bildirilmiştir.¹⁶⁶ AÇB, arkaya translasyon direncinin %90'ını oluşturur ve sadece ÖÇB rüptürü sonrasında dizin hiperekstansiyonuna engel olur.^{46,210}

2.3.6. Menisküsler

Menisküsler, hem eklem uygunluğunu hem de temas alanını arttırarak şok absorpsiyonu yapar ve eklemi korur. Menisküsler, diz ekstansiyonda iken ağırlık taşıyan kuvvetlerin %50'sini, 90° fleksiyonda iken %85'ini iletir. Medial menisküs arka boynuzu ÖÇB'in rüptüre olduğu durumlarda tibianın öne translasyonuna engel olur.²¹⁰ Menisküsler baskı, gerilme ve makaslama kuvvetlerine karşı dirençlidir.²⁵⁶ Her iki menisküs dize gelen yüklerin %35-50'sini taşır.¹⁴⁰

2.3.7. Diz eklemi biyomekaniğinde önemli rolü olan alt ekstremite aksları

TDP'de uzun dönem başarının normale yakın ekstremite diziliminin sağlanmasının gerekliliği birçok çalışma ile gösterilmiştir. Normalde femur ile tibia anatomik aksları arasında 4° -8° bir valgus açısı bulunmaktadır.

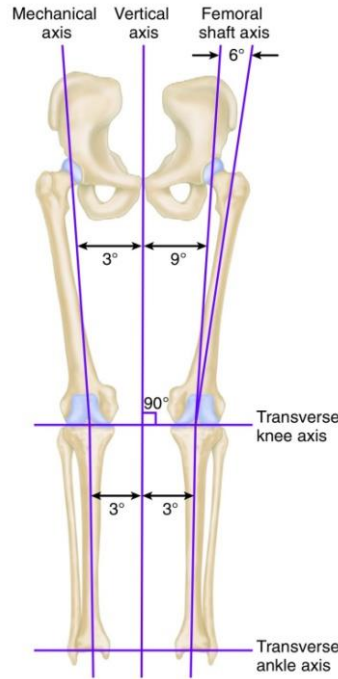
Vertikal aks: Ayakta duran kişide, simfisis pubisin tam ortasından geçen (vücutağırlık merkezi) ve transvers eksenle 90° lik açı yapan bir çizgidir.

Anatomik aks: Femurda ve tibiada shaftın ortasında geçen çizgidir.

Mekanik aks: Basarak çekilen boy grafisinde femur başı merkezinden talus kubbesine çizilen çizgi olarak tanımlanır. Diz eklemine ortasından geçmelidir.

Mekanik aksın nötralden varus veya valgusa kayıp kaymadığı femur ve tibia'nın mekanik aksları arasındaki açı ile bulunur. Normal bir dizde tibia eklem yüzeyi yaklaşık 3° varusta, femur eklem yüzeyi ise 9° valgustadır. Bu nedenle tibial komponent tibia mekanik aksına dik, femoral komponent 5° - 6° valgusta yerleştirilmelidir.^{133,259}

İç ve dış yan bağların gerginliği eşit olacak şekilde dikdörtgen bir fleksiyon aralığı elde etmek için femoral komponent posterior kondiler aksa göre 3° dış rotasyonda yerleştirilmelidir. Tibial komponent merkezi tibial tüberkülün medial $1/3$ ' lük kısmına denk gelecek şekilde konulmalıdır. Berger ve ark. komponentlerin iç rotasyonda konulmasının patellofemoral uyumsuzluğa ve ağrı sıklığında artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Rotasyonlu platformların tibiofemoral eklem uyumunu arttırdığı ancak Pagnano ve ark. bu tasarımın patella hareketlerinde düzelmeye faydası olmadığını göstermişlerdir.⁵⁵



Şekil 2.13: Alt ekstremitte anatomik ve mekanik aksları²⁷⁰

2.4. PROTEZ TASARIMI ve KİNEMATİĞİ

Diz protezlerinin gelişimi süresince farklı tasarımlar kullanılmıştır. Gevşeme ve aşınmaya uğramadan daha uzun süre dayanabilecek implantlara gereksinim artmaktadır. İdeal bir protez, hareketliliği engellemeden stabiliteyi sağlamalıdır.³⁰

Tablo 2.3: Freeman ve ark. ideal protez tasarım prensipleri⁸⁷

• Kemik kesileri gerektiğinde salvaj prosedürlere izin verecek kadar az olmalı.
• Gevşeme riski en aza indirgenmeli.
• Mümkün olduğunca az aşınma ürünü meydana getirmeli ve oluşan ürünlerin düşük aktivitede olması sağlanmalı.
• Mümkün olduğunca az ölü boşluk bırakarak enfeksiyon riski minimumda tutulmalı.
• Uzun intramedüller stemlerin kullanımından kaçınarak enfeksiyona sekonder komplikasyonlar en aza indirgenmeli.
• Standart bir cerrahi teknik olmalı.
• En az 5 derece hiperekstansiyon ve 90 derece fleksiyona izin vermeli.
• Belli bir miktar rotasyona izin vermeli.
• Aşırı harekete engel olacak yumuşak doku dengesi sağlanmalı.

Tablo 2.4: Farklı özelliklere göre TDP çeşitleri³⁰

Çapraz bağ Koruyan Kesen Stabilize eden
Patella Değişen Değişmeyen
Fiksasyon Çimentolu Çimentosuz Hibrit
İnsert hareketliliği Sabit Hareketsiz
Eklem yüzey özelliği Polietilen

2.4.1. Arka çapraz bağı koruyan protezler

Diz protezi cerrahisinde çapraz bağı korunup korunmaması tartışması neredeyse protezin tarihi kadar eskidir. AÇB'nin korunduğu zaman etkin femoral yuvarlanma ve düz tibial yüzey sayesinde potansiyel hareket açıklığında artış olmaktadır.⁵⁵

Çapraz bağı proprioepsiyona katkısı, kemik stoğu daha çok koruması ve diz kinetiğini daha iyi taklit etmesi, eklem uyumunun az olması nedeni ile protez kemik bileşkesine binen yüklerin daha az olması çapraz bağ koruyan modellerin avantajlarıdır.⁴³ Revizyon olgularında çapraz bağ koruyan tasarımların hemen hiç yeri yoktur.⁹⁸

Artritik dizlerde (özellikle romatoid artrit) AÇB'de ön çapraz bağ (ÖÇB) gibi fonksiyonelliğini kaybetmekte, ameliyat sonrası geç dönemde rüptüre olabilmekte ve fleksiyon esnasında instabiliteye yol açmaktadır. Bu nedenle tibial plato uyumu artırılmış ve patolojik translasyonların önüne geçilmeye çalışılmıştır.¹³¹

Mahoney ve ark. AÇB'nin 1 mm'lik doğrulukla dengelenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. AÇB fleksiyonda gergin ise fleksiyonda kısıtlılığa ve aşırı femoral yuvarlanmaya yol açarak tibial polietilen posteriorunda aşınmaya neden olur.¹⁵⁴



Şekil 2.14: AÇB'ı koruyan diz protezi⁷⁶

2.4.2. Arka çapraz bağı kesen protezler

Yumuşak doku dengesinin sağlanmasındaki yetersizlikleri AÇB'ı koruyan modellere göre daha fazla tolere edebilmektedir. Çapraz bağı kesen total diz protezi tasarımlarının cam-post mekanizması ile posteriyoru stabilize eden diz protezlerinin geliştirilmesi ile tibianın posteriyora kaymasının engellenmesi, femoral geri yuvarlanmanın sağlanması, fleksiyonun artırılması ve posterior sıkışmanın engellenmesi amaçlanmıştır.



Şekil 2.15: AÇB'ı kesen diz protezi⁷⁵

Posterior stabilize eden modellerin dezavantajları arasında post-cam sıkışması ve buna bağlı aşınma ürünlerinin potansiyel etkileri, kemik kesinin daha fazla olması ve patellar klunk sayılabilir.³⁰ AÇB'ı kesen tasarımlarda patellann eklem çizgisine göre konumu daha çok değiştirilmektedir. Buna göre; Figgie ve ark. eklem çizgisinin yükseltilmesinin patellofemoral eklem mekaniğini değiştirebileceğini ve bu nedenle ağrı ve subluksasyona neden olabileceğini öne sürmüşlerdir.⁸³

Puloski ve ark. AÇB'ı kesen tasarımlarda hiperekstansiyonda femoral komponentin tibial dikme üzerine yüklenmesi nedeniyle aşınma ve nadiren kırılma olduğunu göstermişlerdir.¹⁹³

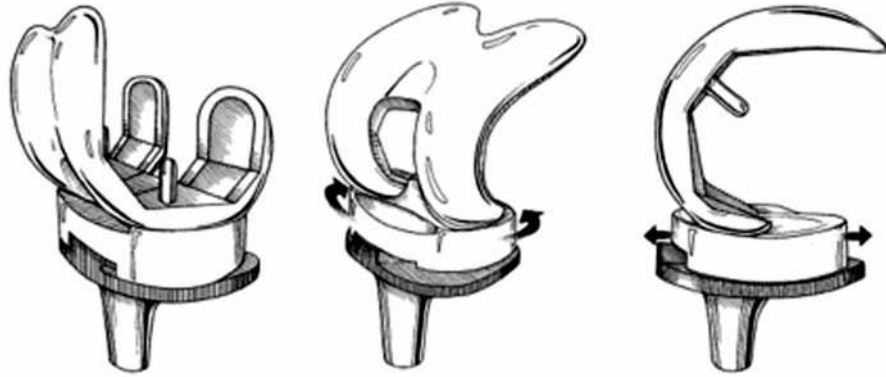
2.4.3. Total diz protezinde insert hareketliliği

Teorik olarak bu tasarımlarda insertin hareketli olması sayesinde polietilene ve tibial komponent-kemik bağlantısına iletilen torsiyonel kuvvetler azalmaktadır.⁶¹

Hareketli insertlere sahip protezler de iki gruptur;

Rotasyonel hareketli insertler; Rotasyonel hareketli insert kullanımı fleksiyon esnasında normale yakın rotasyonel dizilimin kendi kendine oluşmasını sağlar ve bu durum inserte binen stresi azalttığı gibi patella ve ekstansör mekanizmanın santralizasyonuna yardım eder.⁶¹

Çok yönlü hareketli insertler; Hem rotasyon hem de AP translasyona izin verildiğinde ise yüzeylerde aynı anda farklı yönlerde etkieden kuvvetlerin varlığı aşınmayı artırmaktadır.⁶¹

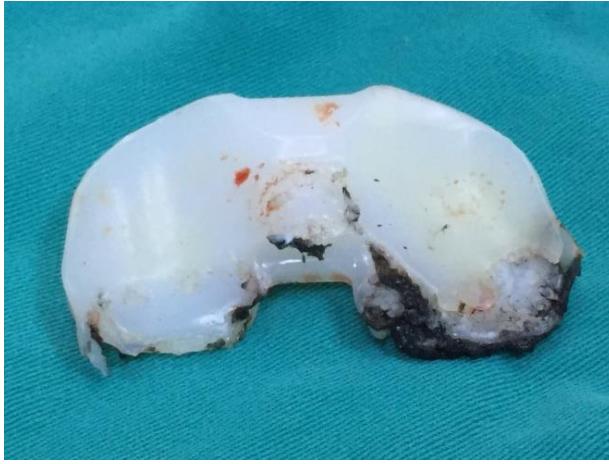


Şekil 2.16: Hareketli insert tasarımı⁶¹

2.4.4. Total Diz Protezinde Modülerite

İki parçalı tibial komponent tasarımları daha önceki zamanlarda kullanılmaktayken yapılan çalışmalar tek parça tibial blokların kompresyon ve makaslama kuvvetlerine daha dayanıklı olduğu gösterilmiştir. Tibial komponentin tamamen polietilenden imal edilmesi ya da metal arkalık-polietilen insert birleşiminin modüler olmaması en uzun sağkalımı sağlamaktadır. Modüler

protezlerdeki sorunun polietilen ve metal arkalık arasındaki mikrohareketlerin zamanla artması ve bunun da aşınma, debris ve osteolize yol açması olduğu düşünülmektedir. Arka yüzeydeki bu aşınmayı azaltmak için yeni tasarımlarda polietilenin dayanıklılığı artırılmakta, parlatılmış metal arkalıklar kullanılmakta, insert ve tibial komponent arasındaki mikrohareket 50 mikrometreden aza indirilmekte, tek parça metal arkalıklı ya da tamamen polietilen tibial komponentler kullanılmaktadır.¹⁴⁸



(a)



(b)

Şekil 2.17: (a): Polietilen aşınması ve (b): Metallozis görünümü

2.4.5. Total Diz Protezinde Tespit Yöntemi

Diz protezlerinde tespit üç şekilde yapılır.²⁰⁷

- Sementli (polimetilmetakrilat) tespit
- Biyolojik tespit poros kaplı tipler press-fit tipler
- Hibrit sistem

Rand ve ark. protezin tespit şekline karar verirken hastanın yaşını, kemik kalitesini, kooperasyonunun iyi olup olmadığını, protezin başlangıç stabilitesini, kemik ve protez arasında boşluk olup olmadığını göz önüne almışlardır.¹⁹⁷

2.4.6. Çimentolu total diz protezi

Hasta memnuniyeti ve uzun dönem başarılı sonuçlarından ötürü çimentolu protezler günümüzde altın standart olarak nitelendirilmektedir. Miller-Galante, AGC, Total Condylar TKA, Kinematic ve Press-Fit Condylar TDP modelleri ile 15 yıllık izlem sonunda %92.6-100 başarı oranları bildirilmiştir. Çimentolu modellerde çimento protez tutumunu artırmak için protez yüzeyinin kumlanması, çıkıntılı ve kanatlı stem kullanımı, çimento sızmasını önleyecek kenarlıklar ve çimentolama esnasında basınçlı çimento uygulaması gibi yöntemler vardır. Çimentolu femoral komponentlerin revizyonu da daha kolaydır ve kemiğe daha az zarar verilir.²⁶²

2.4.7. Çimentosuz komponentler

Çimentosuz tasarımlar daha çok AÇB koruyan modellerdir. Yeterli tespit için vida, çıkıntı ve intramedüller çubuk içeren protezler tasarlanmıştır. Co-Cr alaşım yerine tantalumun kullanımı ile kemiğin proteze tutunumu artırılmıştır. Font-Rodriguez ve ark. posteriyoru stabilize eden tasarımlarda femoral komponent çevresinde artmış osteoliz ve osteopeni bildirmişlerdir.⁸⁴



Şekil 2.18: Çimentosuz tibial komponent ve medialde osteoliz.

Çimentolu protezlerde %0-16 olarak bildirilen osteoliz oranları çimentosuz modellerde %6-30'u bulmuştur. Carlsson ve ark. 146 TDP olgusu üzerinde yaptıkları randomize ileriye dönük incelemede çimentolu modellerin poroz veya hidroksiapatit kaplı modellere kıyasla daha sağlam protez tutunumu sağladığını bildirmişlerdir.^{44,103}

Bassett, Duffy ve ark. ile Berger ve ark. Press-Fit Condylar TKA System, Miller-Galante ve Performance TKA modellerinin çimentolu ve çimentosuz uygulamalarını karşılaştırmış, osteoliz ve radyolusensi açısından incelendiğinde çimentolu modellerin daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Forsythe ve ark. çimentosuz komponentlerde radyolusensinin daha fazla olduğunu ve 1 mm'den daha fazla radyolusensi olan olgularda diz skorlarının anlamlı olarak düştüğünü bildirmişlerdir.^{20,28,67,87}

2.4.8. Total Diz Protezinde Temas Yüzeyleri

Diz ekleminin kompresyon, kayma, yuvarlanma ve dönme hareketlerinden oluşan karmaşık bir kinematiği vardır. Bu farklılıklardan dolayı diz protezlerinde insertte mikroabrazyondan çok gözenekleşme, tabaka halinde soyulma ve yorgunluk kırığı olabilmekte ve kalça eklemine göre daha büyük aşınma ürünleri oluşmaktadır. Aşınma ürünlerinin büyük olmasından dolayı biyolojik aktiviteleri daha zayıf olmaktadır.³⁰ Fehring ve ark. primer TDP sonrası 5. yılda en sık revizyon nedeninin polietilen aşınmasına bağlı osteoliz olduğunu bildirmişlerdir.⁸²

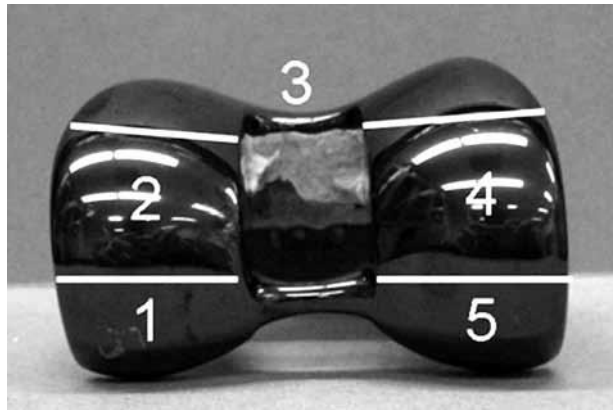
2.4.8.1. Metal polietilen yüzeyler

Polietilen imalatında kullanılan resin insert aşınmasını ve polietilenin sterilizasyon biçimi ve raf ömrü aşınma direncini etkilemektedir. Gama radyasyon ile ışınlanan insertlerde etilen oksite göre daha iyi aşınma karakteristiği olduğunu göstermiştir. polietilenin oksijensiz ortamda gama ışınlanması ve termal işleme tabi tutulması sonucu aşınmaya daha dayanıklı olan XLPE (ileri derecede çapraz bağlı

polietilen) elde edilmiştir.³⁰ Utzschneider ve ark. dört adet XLPE kullanılan ve iki adet çok yüksek moleküler ağırlıklı polietilen (ultra high molecular weight polyethylene; UHMWPE) kullanılan tasarımı in vitro kıyaslamış ve beş milyon siklus sonunda en düşük aşınmayı X3 XLPE kullanan çapraz bağ koruyan modelde elde etmiştir.²⁵⁷ Stoller ve ark. posteriyor stabilize eden HXPE (highly cross-linek polyethylene) ve polietilen insertleri in vitro olarak incelemiş 10 milyon siklus sonunda HXPE modellerde gerek volümetrik aşınmanın, gerekse tibial posttaki deformitenin daha az olduğunu göstermişlerdir.²²⁵ Fehring ve ark. rafta geçen her yıl için aşınmaya bağlı implant yetmezlik oranının %187 arttığını bildirmişlerdir.⁸⁰ Aşınmaya gerekli direnci gösterebilmesi için kullanılan polietilen insertin en az 8 mm kalınlıkta olması gerekmektedir. Düşük uyumluluklu AÇB koruyan tasarımlarda artmış polietilen aşınması ve buna bağlı revizyon gereksinimi bildirilmiştir.³⁰

2.4.8.2. Seramik-polietilen yüzeyler

Seramik yüzeylerin aşınmaya dirençli olması bir avantaj iken kemik-implant bileşkesinde problemler olmaktadır. Tateishi ve ark. Kyoto TDP kullanılan 23 romatoid artritli hastanın 6'sında tibial komponent gevşemesi bildirmişlerdir. Laboratuvar deneyleri Co-Cr modellerle kıyaslandığında polietilen aşınmasında belirgin bir azalma olduğunu ortaya koymaktadır. Seramikler metallere kıyasla aşınmaya daha dirençli ancak daha kırılabilir yapıya sahiptirler.²³⁴



Şekil 2.19: Zirkonya yüzeyli femoral komponent³⁰

2.4.9. Total Diz Protezinde Kısıtlayıcılık

Deformite ve kemik kaybının fazla olduğu, kontraktür gelişmiş ya da bağ instabilitesinin olduğu olgularda protezin aynı zamanda yüksek stabiliteye de sahip olması gerekmektedir. Bağların büyük oranda sağlam olduğu olgularda yarı kısıtlayıcı protezler yeterli olabilirken, bağ instabilitesi arttıkça tam kısıtlayıcı, hatta menteşeli modellerin kullanılması gerekmektedir.

Tablo 2.5: Bağ durumuna göre kısıtlanma derecesi³⁰

PROTEZ	QUAD	MCL	LCL	AÇB
Rijit menteşe	-	-	-	-
Rotasyonlu menteşe	+	-	-	-
Kısıtlayıcı kondiler	+	-	+	-
Kısıtlayıcı kondiler	+	+	-	-
Posteriyor veya anteriyor stabilize	+	+	+	-
Arka çapraz bağ	+	+	+	+

(+): Bağ sağlam, (-): Bağ rüptürü

QUAD: Kuadriseps (quadriceps); MCL: İç yan bağ (medial collateral ligament); LCL: Dış yan bağ (lateral collateral ligament); AÇB: Arka çaprazbağ

2.4.9.1. Kısıtlayıcı protezler

Kısıtlayıcı protezlerde komponentler birbirinden bağımsızdır, fakat abartılı post-cam yapıları nedeni ile belirli yöndeki hareketlere (özellikle varus valgus) direnç gösterirler. 15-20 den fazla aks bozukluğu, tibial veya femoral tümör rezeksiyonu, rekurvatum ve revizyon olgularında kısıtlayıcı tasarımları kullanmak gerekmektedir. Rotasyonel komponentlerinin olması kemik-implant ara yüzüne gelen torsiyonel kuvvetleri azaltmaktadır.³⁰



Şekil 2.20: Çeşitli metal bloklı ve değişik seviyede kısıtlayıcı modüler total diz protez sistemi²⁷⁰

2.4.9.2. Menteşeli protezler

Menteşeli protezler, günümüzde gerekli bağ desteğinin sağlanamadığı hastalarda ve tekrarlayan diz protezi çıkıklarında tercih edilmektedir. Bu implantlar birkaç düzlemde normal diz hareketlerini sınırladığından implant çimento ve kemik-çimento aralıklarında stresler oldukça fazladır. Streslerin fazlalığı da diğer tasarımlara göre daha fazla gevşeme, kırılma, ve metal aşınmasına neden olur (şekil 2.21 ve şekil 2.22). Bu implantlar diğer protezlerle düzeltilemeyecek kadar ağır deformitelerde, instabil dizlerde ve revizyon olgularında kullanılır.⁵⁴ Stabilitayı bozmadan eklem hareketliliğini artırmak için kısıtlı miktarda rotasyona da izin veren menteşeli modeller geliştirilmiştir. Menteşeli ileri derecede kısıtlayıcı protezlerde mekanik stresler direkt olarak protez kemik bileşkesine iletilmekte ve burada gevşemeye neden olmaktadır. Bu yüklerin kemik diyafizine aktarımını sağlamak için genelde stemli modeller kullanılmaktadır.^{30,104}



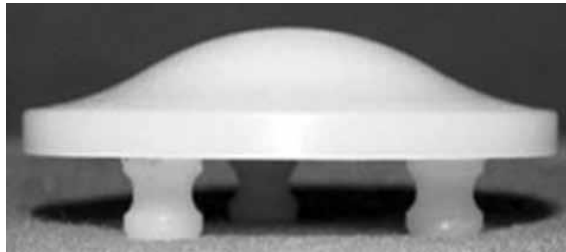
Şekil 2.21: Kinematic II Rotating Hinge Knee²⁷⁰



Şekil 2.22: Mentşeli diz protezinde gevşeme²⁷⁰

2.4.10. Patellanın Değiştirilmesi

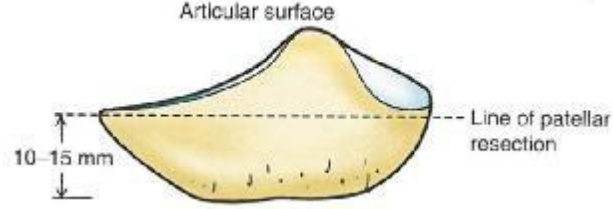
Romatoid artritli olgularda patellanın eklem yüzeyi tamamen değiştirilmelidir. Osteoartritli olgularda ise patellar yüzey kaplama (resurfacing) konusunda herhangi bir fikir birliği yoktur.¹⁵³ Patellar komponentle ilgili birçok tasarım (anatomik, arkası metal destekli, tek ya da çok çıkıntılı kubbe şeklinde) geliştirilmiştir. Bunlar içerisinde son yıllarda komplikasyon oranı en az olan kubbe biçiminde üç çıkıntılı tasarımlar tercih edilmektedir (Şekil 2.23).



Şekil 2.23: Üç çıkıntılı patellar komponent

Patellar keside AÇB'ı koruyan ya da kesen protezlere göre bir ayrım yoktur. Aşırı kesiden kaçınılması, patellar komponent ile birlikte orijinal patella kalınlığının

korunması, asimetrik kesi yapılmaması dikkat edilmesi gereken hususlardır (şekil 2-24). Bazen lateral gevşetme eklenmesi gerekebilir.



Şekil 2.24: Patellar kesi²⁶⁰

2.5. DİZ PROTEZİ TİPLERİ

2.5.1. Unikompartmantal Protezler

Minimal kemik rezeksiyonu uygulanması, implantın küçük olması, eklemin sadece bozuk olan kompartmanın değiştirilmesi gibi avantajları vardır. 10° den fazla varus 15° den fazla valgus deformitesi, 90° den az eklem hareket açıklığı, 15° den fazla fleksiyon kontraktürü, ön çapraz bağ yetersizliği, diğer kompartmanlarda osteoartrit olması, geçirilmiş enfeksiyon ve aşırı obezite varlığında bu protezin uygulanması sonuçlarını olumsuz etkilemektedir.¹⁰⁴



Şekil 2.25: Unikompartmantal diz protezi⁷⁴

2.5.2. Bikompartmantal Protezler

Patellar komponent içermeyen, sadece tibiofemoral artroplastiye uygun protezlerdir.¹⁰⁴

2.5.3. Trikompartmantal Protezler

Bu protezlerde diz ekleminin medial, lateral ve patellofemoral kompartmanları değiştirilir.



Şekil 2.26: Trikompartmantal diz protezi⁷³

2.5.4. Sınırlandırılmamış (Unconstrained) protezler

Eklem stabilitesi yumuşak doku bütünlüğüne bağlıdır. Deformasyonun olmadığı dizde kolaylıkla uygulanırken koronal plan deformitelerinin aşırı olduğu dizlerde dizilimin ve yumuşak doku dengesinin çok iyi ayarlanması gereklidir.¹⁰⁴ Goodfellow ve ark.'nın yaptıkları 301 sınırlandırılmamış protezin 9 yıllık takibinde %25 gevşeme bildirmişlerdir.⁹⁶

2.5.5. Yarı sınırlandırılmış (Semiconstrained) protezler

45° ye kadar fleksiyon deformitelerinde, 20-25° ye kadar olan varus valgus deformitelerinde kullanılabilir.^{221,243} Hirsch ve ark. bir çalışmada 77 AÇB eksizyonu yaptıkları, 80 AÇB korudukları, 85 AÇB'nin yerini tutan protez koydukları hastaların sonuçlarını, Amerikan diz cemiyeti değerlendirme skorlarına göre karşılaştırmışlar ve sonuçların iyi olduğunu bildirmişlerdir. Ancak AÇB'nin korunduğu ve AÇB'nin yerini tutan gruplarda diz hareket aralığının AÇB'nin eksize edildiği gruba göre daha iyi olduğu bildirilmiştir.¹⁰⁹

2.5.6. Tam sınırlayıcı (Constrained) protezler

Menteşeli, döner menteşeli, menteşesiz tipleri vardır. Bu tasarımlarda sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyona izin verilip koronal düzlemdeki adduksiyon ve abduksiyon hareketleri sınırlandırılmıştır. Bu implantlar birkaç düzlemde normal diz hareketlerini sınırladığından implant-çimento ve kemik-çimento aralıklarında stresler oldukça fazladır. Streslerin fazlalığı da diğer tasarımlara göre daha fazla gevşeme, kırılma ve metal aşınmasına neden olur.^{54,104}



Şekil 2.27: Menteşeli diz protezi ¹⁹⁹

2.6. TOTAL DİZ PROTEZİ ENDİKASYON ve KONTRENDİKASYONLARI

TDP’de endikasyon kararını verirken hastanın yaşı, genel durumu, beklentileri, rehabilitasyona uyumu değerlendirilmelidir.²⁴⁵ TDP için öncelikli endikasyon deformite olsun ya da olmasın ciddi artrit nedeniyle oluşan ağrıyı gidermektir. Osteoartrit, romatoid artrit gibi enflamatuvar artritler, osteokondromatozis veya villanodüler sinovit gibi sinovyal patolojiler sonucu gelişen dejeneratif artritler, osteonekroz, gut, psödogut gibi metabolik artritler, posttravmatik artritler diz eklemine tutarak progresif bir seyir gösterirler. Bu hastalıklar erken dönemde yakalandıkları zaman ilaç tedavisi, fizik tedavi, artroskopik debridman ile kontrol edilmeye çalışılmalı eğer başarılı olunamazsa total diz protezi düşünülmelidir.^{18,55} Duffy ve ark. çoğunluğuna primer romatoid artrit tanısı ile çimentolu TDA uygulanmış 55 yaş altındaki hastalarda 10 yılda %99 ve 15 yılda %95 sağkalım oranları bildirmişlerdir.⁶⁶

Tablo 2.6: Diz protezi endikasyonları²⁴⁵

Enflamatuvar artritler:	OA,RA
Sinovyal nedenli artritler:	Osteokondromatozis, Villanodüler sinovit
Metabolik artritler:	Osteonekroz, Gut, Psödogut
Posttravmatik artritler:	İntraartiküler kırıklar

Romatoid artrit özellikli bir durum olduğundan biraz bu hastalıktan bahsecek olursak; romatoid artritli hastalarda dizler hastalığın ilerleyen yıllarında tek ya da çift taraflı olmak üzere %90 gibi yüksek bir oranda tutulur. Bu tutulumun %30 kadarı tek taraflı, kalanı çift taraflıdır.^{220,236} Romatoid artrit zemininde TDP uygulamalarının bazı zorlukları ve olumsuzlukları mevcuttur. Çünkü romatoid artritli hastalarda enfeksiyon oranı daha yüksek, yumuşak doku dengesinin sağlanması daha zor ve kemik kalitesi daha bozuktur.^{145,220} Kemik kalitesinin daha bozuk olmasının nedenleri steroid kullanımı, romatoid sinoviyadaki yüksek prostoglandin oranı, immobilizasyon osteoporozu ve subkondral kemikteki romatoid granülasyon dokusuna bağlanabilir.¹⁴⁵ Yapılan total diz artroplastisinin fonksiyonel başarısı protezin tek başına başarılı uygulanmasından çok hastanın çok sayıda eklem tutulumunun olup olmamasına bağlıdır.² Romatoid artritli dizlerde total diz artroplastisi sonrası karşılaşılan en önemli komplikasyon yüksek enfeksiyon

oranıdır.^{2,120,144,145} Bunun en önemli nedenleri romatoid artritli hastaların immün sistemlerindeki yetersizlikler ve sıklıkla steroid ya da diğer immün supresif ajanlar kullanıyor olmalarıdır.¹⁷⁸ Prednizon gibi immünosüpresif tedavi gören ve metotreksat gibi hastalığı modifiye eden antiromatizmal ilaçlar (DMARD) kullanan RA hastalarında enfeksiyon riski daha yüksek bulunmuştur.¹¹⁴ Protez ameliyatları öncesinde kesilmesinin enfeksiyon riski açısından daha yararlı olacağı düşünülmektedir.¹⁵⁵

Tablo 2.7: Diz protezinin kontrendikasyonları⁵⁵

Yakında geçirilmiş veya mevcut diz sepsisi
Dizde devam eden enfeksiyon odağı
Ekstansör mekanizma sorunları veya fonksiyon kaybı
Kas güçsüzlüğüne bağlı rekurvatum deformitesi
Ağrısız ve sorunsuz durumdaki diz artrodezi

Göreceli kontrendikasyonlar: Hastanın anestezisinde, yara iyileşmesinde ve istenen fonksiyonel sonuca ulaşmak için gerekli olan rehabilitasyonda sorunlara neden olabilecek problemler, hastada mevcut bulunan genel sağlık problemleri, ameliyat yapılacak bacakta damar tıkanıklığı, ameliyat sırasında cilt hastalığı, nöropatik artropati, aşırı obezite, tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonları ve hastanın dizine ait geçirilmiş osteomyelit öyküsü olarak sayılabilir. Hastanın ameliyat sonucunu olumsuz etkileyebilecek bütün durumlarda göreceli kontrendikasyon olarak değerlendirilmelidir.^{54,55}

2.7. TOTAL DİZ PROTEZİNDE KOMPLİKASYONLAR

TDP’de komplikasyonlar özet olarak tablo 2.8’de verilmiştir. Ancak en korkulan komplikasyon olan enfeksiyon ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

Tablo 2.8: Total diz protezinde görülen komplikasyonlar⁵⁵

Yüzeysel enfeksiyon
Derin enfeksiyon
Tromboemboli
Kanama
Yağ embolisi
İnstabilite
Hareket kısıtlılığı, eklem sertliği
Heterotopik ossifikasyon
Ekstansör mekanizma yaralanmaları
Periprotetik kırıklar
Aseptik gevşeme
Nörovasküler komplikasyonlar
Patellofemoral komplikasyonlar
Nedeni açıklanamayan ağrı
Anesteziye bağlı komplikasyonlar

TDP ameliyatı planlanırken dikkat edilmesi gereken bazı dize özgü ve sistemik sorunlar mevcuttur. Bu sorunlar Tablo 2.9’da verilmiştir.

Tablo 2.9: Dize özgü ve sistemik sorunlar

Dize özgü sorunlar	Sistemik sorunlar
Varus veya valgus deformitesi	Romatoid artrit
Fleksiyon kontraktürü	Hemofili
Patellektomi	Parkinson hastalığı
Nöropatik artropatiler	Paget hastalığı
Eklem çevresi açılmal deformiteler	Obesite

2.8. ENFEKSİYON

Enfeksiyon TDA yapılan hastalarda sonucu kötü etkileyen ve en korkulan komplikasyondur.⁵⁵ Eklem replasman operasyonları günümüzde sık yapılan cerrahi prosedürler içinde yer almaktadır. 30-40 yıl öncesine göre teknik ve cerrahi gelişmeler sonucunda protez enfeksiyonları riski oldukça azalmıştır.^{224,266} Kurtz ve ark. 1997–2006 yılları arasında yaptığı çalışmada total diz protezi uygulanan 69.663

hastalık bir çalışmada; 1.400 hastada protez enfeksiyonu saptandı.¹³⁸ Bu enfeksiyonların büyük bir kısmı operasyon sonrası ilk 2 yıl içinde gelişmiş olup insidans; %1,5 olarak belirtilmiştir. İki yıldan sonra ise bu oran %0,5 olarak saptanmıştır.

Protez Enfeksiyonlarının Sınıflandırılması

İlk olarak 1970 yılında protez enfeksiyonları sınıflaması yapılmış olup halen günümüzde kullanılmaktadır.^{52,274}

a) Başlangıç zamanına göre protez enfeksiyonları 3'e ayrılır

- 1- Erken enfeksiyon:** Eklem replasmanı yapıldıktan sonraki ilk 3 ay içinde görülen enfeksiyonlar.
- 2- Gecikmiş enfeksiyon:** Eklem replasmanından sonraki 3-24 ay içinde gelişen enfeksiyonlar.
- 3- Geç enfeksiyon:** Eklem replasmanından 24 ay sonra ortaya çıkan enfeksiyonlar.

Erken ve gecikmiş enfeksiyonlar operasyon sırasında gelişirken, geç enfeksiyonlar ise hematojen yayılım sonucunda (üriner sistem, cilt ve vasküler katater gibi bir kaynaktan) ortaya çıkmaktadır.

b) Başlangıç zamanı ve klinik faktörlere göre protez enfeksiyonları 4'e ayrılır²⁵³

- 1- Pozitif intraoperatif kültür:** Operasyon sırasında alınan en az iki kültürde aynı mikroorganizmanın üremesi.
- 2- Erken postoperatif enfeksiyon:** Operasyon sonrası bir ay içinde gelişen enfeksiyon.
- 3- Geç kronik enfeksiyon:** Operasyondan bir ay sonrası gelişen, subakut ve sinsi klinik semptomlarının bulunduğu enfeksiyon.
- 4- Akut hematojen enfeksiyon:** Fonksiyonu iyi olan bir eklemde akut enfeksiyon semptomlarının bulunduğu enfeksiyon.

2.8.1. Mikrobiyoloji

Protez enfeksiyonlarına neden olabilen birçok mikroorganizma olup en sık karşılaşılan etken stafilokoklardır. Protez eklem enfeksiyonlarına neden olan mikroorganizmalar tablo 2.10'da verilmiştir.

Tablo 2.10: Protez eklem enfeksiyonlarına neden olan mikroorganizmalar²⁷⁴

ETKEN	%
Koagülaz negatif stafilokoklar	30-43
Staf. aureus	12-23
Karışık flora	10-11
Streptokoklar	9-10
Enterokoklar	3-7
Gr (-) Basil	3-6
Anaeroblar	2-4
Hiçbir organizma	11

Erken gelişen enfeksiyonlarda en sık etken Staf. aureus ve Gr (-) basil iken geçikmiş enfeksiyonlarda koagülaz negatif stafilokoklar, geç protez enfeksiyonlarında ise Staf. aureus, Staf. epidermidis, Gr (-) basil özellikle de E. Coli en sık etken olarak saptanmıştır.

Geç tip protez enfeksiyonu bulunan 50 hastayı kapsayan bir çalışmada klinik bulguların ortaya çıkışı ortalama 5 yıl olarak saptanmıştır. Bu çalışmada staf. aureus ve Gr (-) basil en sık izole edilen mikroorganizmalardır.²⁰⁴ Üreyen mikroorganizmalar implantın türüne ve altta yatan hastalığa bağlı olarak değişebilir.¹²⁷ Klinik belirti ve bulguları bulunan protez eklem enfeksiyonlarında bazen kültür negatifliği görülebilir. Kültür negatif olmasına rağmen bu hastalar mutlaka tedavi edilmelidir. Berbari ve ark.'nın yaptığı çalışmada protez eklem enfeksiyonu bulunan 897 hastada %7 oranında kültür negatifliği saptanmıştır.¹⁰¹

2.8.2. Patogenez

Operasyondan sonraki ilk üç ay içinde gelişen enfeksiyonlar operasyon yerindeki yaradan, hastanın cildi veya ortamdaki mikroorganizmalardan, ameliyathanede bulunan cihazlardan veya çalışan personellerden kaynaklanabilir. Buradan kaynaklanan enfeksiyonlarda Staf. aureus ve Gr (-) basil en sık saptanan etkenlerdir.

Geç enfeksiyonlarda ise en sık neden hematogen yayılım sonucu protez materyalin tutulumu ve eklem dokusunun zedelenmesidir.⁵⁶ Bu tür enfeksiyonlarda staf. aureus en sık etkindir. Yabancı cisim ile ilişkili tüm enfeksiyonların patogenezindeki birinci basamak protez materyali gibi solit yüzeylere bakterinin yapışmasıdır. Staf. epidermidisin yapışması çoğu kez yüzey gerilim, hidrofobi ve elektrostatik güçler gibi faktörlerle veya adezinler aracılığı ile olur. Staf. aureus yapışması ise fibronektin, fibrinojen ve kollajen gibi maddelerle olur.¹³ Yapışan bakteriler çoğalarak glikokaliks olarak bilinen eksopolisakkaritleri oluşturur. Sonuçta glikokaliks birikintileri bakteri mikrokolonileri tarafından örtülür ve biyofilm olarak bilinen yapı oluşur. Biyofilm yüzeyine yakın bakteriler genellikle metabolik olarak aktif ve biyofilm yüzeyinin daha üst tabakasına yayılmış olan besinlere erişebilmelerine rağmen biyofilmin derinlerinde yer alan mikroorganizmalar metabolik olarak inaktif veya uyku halinin çeşitli evrelerindedir ve konak savunma sistemlerinden korunurlar. Bu tür organizmalar tipik olarak antimikrobiyal ajanlara karşı yüksek dirence sahiptirler.⁵¹ Biyofilmdeki mikroçevre antimikrobiyal aktivite mekanizmalarını da ters olarak etkileyebilir ve antimikrobiyal ajanın biyofilm tabakaya difüzyonunu yavaşlatır ve sınırlar.⁶³

2.8.3. Profilaktik antibiyotik kullanımı

Postoperatif enfeksiyona neden olan en yaygın mikroorganizmalar; staf. aureus, staf. epidermidis ve streptokokus türleri olduğundan en çok kullanılan birinci kuşak sefalosporinlerdir. Penisilin alerjisi olan hastalarda ise vankomisin kullanılabilir.⁵⁵

2.8.4. Risk Faktörleri

Daha önce eklem artroplastisi operasyonu olanlar, erkek cinsiyet, kontrol edilemeyen Diabetes Mellitus (glukoz >200 mg/dL veya HbA1C > %7), böbrek yetmezliği, malignite, önceden geçirilmiş eklem enfeksiyonları, morbid obezite (BMI >40 Kg/m²), beslenme yetersizliği, aktif karaciğer hastalığı, kronik böbrek hastalığı, aşırı sigara kullanımı (günde > 1 paket), aşırı alkol tüketimi (haftada >40 ünite), intravenöz madde bağımlılığı, posttravmatik artrit tanısı, aşırı derecede bağışıklık sistemi yetersizliği, eşlik eden idrar yolu enfeksiyonu, steroid kullanımı, cilt hastalıkları ve romatoid artrit (özellikle seropozitif erkekler) gibi dejeneratif eklem hastalıkları bulunan hastalar periprostetik eklem enfeksiyonu risklerini oluşturmaktadır.^{55,171} Ayrıca uygun olmayan ve büyük protez komponentlerinin kullanımı, uygun olmayan cilt insizyonlarının kullanımı, menteşeli diz protezi kullanımı da risk teşkil etmektedir.

Eklem operasyonunun kısa sürmesi, antibiyotik içeren çimentoların kullanımı, ameliyathanelerde laminar hava akımının kullanılması, operasyon esnasında ameliyathanede mevcut personel sayısı ve giriş çıkışların en aza indirilmesi, profilaktik antibiyotik kullanımı gibi durumlar protez eklem enfeksiyon gelişim riskini azaltır.^{31,55}

2.8.5. Protez Eklem Enfeksiyonlarının Önlenmesi

Ameliyat öncesi bir gün önceden klorheksidin glukonat veya antiseptik sabun ile cilt temizliğinin yapılmasının enfeksiyon oranını düşürdüğü bildirilmiştir.¹²⁵ Aynı zamanda antiseptik ajanların alkol ile kombine edilmesinin daha yararlı olacağına yönelik kanıtlar mevcuttur. Alkol hızlı antimikrobiyal etki gösterdiği için antiseptik olarak kullanılmalıdır.¹⁵⁶ Cilt sahasının epilasyonu için önerilen jilet ile traş yerine kırpma yöntemidir. Cerrahiden hemen önce yapılmalıdır.²³⁰ Cerrahi bölgede aktif cilt lezyonu (egzema, psöriazis gibi) varsa lezyonlar iyileşene kadar ameliyat ertelemeli ya da cilt insizyonu lezyon olan bölgeye doğru yapılmamalıdır.¹⁸⁹ Cerrahi ekibin ellerini 5 dakika süre ile %4 klorheksidin glukonat veya %4 povidon-iyot ile yıkamalarının gerekli olduğu ifade edilmiştir.²³²

Antimikrobiyal profilaksi genellikle ameliyattan yaklaşık 1 saat önce verilmelidir. En çok önerilen antibiyotik sefazolindir. Genellikle 80 kg'dan hafif hastalara 1gr İV, 80 kg'dan ağır hastalara 2 gr İV olarak uygulanır veya Sefuroksim 1,5 gr İV uygulanabilir.³⁶ Sefazolin ve sefuroksim operasyon sonrası 2 doz daha tekrarlanır. Beta-laktam alerjisi olan hastalarda vankomisin 1gr başlanır ve postoperatif 12 saat sonra tekrarlanır. Vankomisin MRSA için yüksek riskli hastalarda veya hastanenin MRSA oranları yüksek ise kullanılmalıdır.^{11,36,92} Vankomisini tolere edemeyen veya beta-laktam alerjisi olan hastalarda diğer bir seçenek klindamisinidir. Operasyondan 1 saat önce 600–900 mg İV uygulanır ve operasyon sonrası 2 doz daha tekrarlanır. Antimikrobiyal profilaksidede dikkat edilmesi gereken en önemli konu profilaksinin süresinin 24 saati geçmemesidir.

Tablo 2.11: Antibiyotik profilaksisinde kullanılan ilaçlar²³⁷

Antibiyotik	Doz
Sefazolin	1 g iv ameliyattan önce, postop 1g iv 6 saatte bir / 24 saat
Sefuroksim	1,5 g iv ameliyattan hemen önce, postop 750 mg 8 saat ara ile / 24 saat
Vankomisin	1 g iv ameliyattan hemen önce, postop 0,5 g iv 12 saat ara ile / 24 saat

Protez eklem enfeksiyonlarının önlenmesinde ameliyat öncesi sistemik hasta muayenesi oldukça önemlidir. Vücudun herhangi bölgesinde fronkül, üst solunum yolu enfeksiyonu, üriner sistem enfeksiyonu gibi enfeksiyonların bulunması operasyonun ertelenmesini gerektirir. Hasta diyabetik ise mutlaka iyi bir kan şekeri regülasyonu yapılmalıdır. Ameliyathanelerde laminar hava akımı uygulamaları, özel cerrahi elbise kullanımı, operasyonlarda antibiyotik emdirilmiş çimento kullanımı ve bu gibi diğer teknikler protez eklem enfeksiyon gelişmesini önleyen yöntemlerdir.⁵

2.8.6. Periprotetik Eklem Enfeksiyonlarında (PEE) Protez Seçimi

Kullanılacak protez türü (çimentolu veya çimentosuz) veya hidroksiapatitli kaplamalar, enfeksiyon insidansını etkilememektedir.¹⁸⁴ Ancak antibiyotik yüklü polimetilmetakrilat çimentonun enfeksiyon riskini azalttığından revizyon diz protezi ameliyatlarında kullanılması önerilmiştir.⁴⁸ Rifampisin antibiyotik yüklü kemik

çimentosuna eklendiğinde polimerizasyonda 122,5 dakikalık bir gecikme meydana getirdiğinden kullanımı uygun bulunmamıştır.

Primer diz protezinde ise antibiyotik yüklü çimento kullanımı ile ilgili bazı endişeler vardır. Bunlar; antibiyotiğin tipi ve dozu, maliyeti, dirençli organizmaların ortaya çıkma olasılığı ve çimentonun mekanik zayıflamaya uğraması sayılmaktadır.

Revizyon diz protezi ameliyatlarında kullanılan protezlerin hacmi ve büyüklüğü enfeksiyon açısından riskli bulunmuştur. Çünkü yumuşak doku disseksiyonunun uzunluğu, fazla miktarda kan kaybı, transfüzyon ihtiyacı, ileri yaş ve yumuşak dokuların lokal zayıflığı enfeksiyona karşı yüksek riskli değerlendirilmektedir.

Cobalt G-HV, Palacos R+G, Refobacin ve smart-Set GHV gibi MA-MMA kopolimerleri içeren yüksek vizkoziteli çimentolar diğer PMMA formülasyonlarına göre daha yüksek miktarda kümülatif antibiyotik salmaktadır.⁵⁷

Revizyon diz protezinde titanyuma kıyasla poroz metal (tantalum) implantların kullanımı ile daha düşük enfeksiyon oranları olabileceği ileri sürülmüştür. Tantal protezlerin üç boyutlu yapısı ve gözenek boyutu bakteriyel büyümeyi ve biyofilm oluşumunu önlemektedir.⁵⁹

Enfeksiyon nedeniyle kompleks revizyon cerrahisinde primer artroplastiye göre enfeksiyon insidansında artış sözkonusudur. Ancak kemikte oluşan defektleri onarmak için kullanılan allogreft ve metal blokların enfeksiyon riski açısından bir fark olmadığı kanısı mevcuttur. Protez eklem enfeksiyonu riskini azaltmak amacıyla protez yüzeylerin modifikasyonuna ihtiyaç duyulmaktadır. Bağışıklık sistemi düşük hastalarda eklem rekonstrüksiyonu gümüş kaplı implant kullanımı veya iyot destekli titanyum implant kullanımı enfeksiyon oranlarını oldukça düşürmüştür.¹³⁴

Enfeksiyonların tanınması ve önlenmesi için yeni metodlar geliştirilmelidir. İmplant üzerindeki biyofilmin belirlenmesi, enfekte implantlar için tedavi seçeneklerinin bulunması ve geliştirilmesi ve implantlar üzerinde bakteriyel kolonizasyonu ve bunun sonucunda biyofilm oluşumuna karşı koruma amaçlı yeni stratejiler gerekmektedir.

2.8.7. Protez Eklem Enfeksiyonlarında Klinik

Erken protez enfeksiyonlarında yara yerinde akıntı, ateş, eklem bölgesinde ağrı, efüzyon, şişlik ve ödem en sık gözlenen bulgulardır. Tedavi edilmeyen enfeksiyonlar kronik sinüslerin oluşumuna hatta bakteriyemi ve sepsise de neden olabilmektedir. Gecikmiş eklem protez enfeksiyonlarında implant yetmezliği, geçmeyen eklem ağrısı en sık görülen bulgudur.^{247,274}

2.8.8. Protez Eklem Enfeksiyonlarında Tanı

PEE'yi akla getiren fizik muayene bulguları:

- Yarada açılma
- Eklemde ısı artışı, kızarıklık, şişlik

TDP'den sonra enfeksiyon tanısı koyabilmek için öncelikle detaylı bir anamnez ve dikkatli bir fizik muayene gereklidir. Ameliyat sonrası sürekli ağrı ya da önceden ağrısı olmayan bir hastada akut başlayan ağrı PEE'yi düşündürmelidir. Eklemde şişlik, hassasiyet, ağrılı eklem hareket açıklığı eritem ve ekstremitede lokal ısı artışı gibi bulgular enfeksiyona eşlik edebilir.⁵⁵

Alınan iki veya daha fazla sinoviyal sıvı veya protez çevresi kültüründe aynı mikroorganizmanın üremesi veya tek bir kültürde staf. aureus gibi virülan bir mikroorganizma üremesi PEE olarak kabul edilir.²⁷⁴

PEE şu şekilde tanımlanabilir:

İki pozitif periprotetik kültürde fenotipik olarak tanımlanabilen organizma saptanması,

ya da

Eklem ile ilişkili bir sinus varlığı,

ya da

Aşağıda gösterilen 3 tane minör kriterin bir arada bulunması tanı koydurur.

1. Serum CRP ve ESR artışı
2. Sinovyal sıvıda beyaz küre (WBC) artışı veya lökosit esteraz strip testinin ++ olması
3. Sinovyal sıvı PMNL yüzdesinde artış
4. Periprostetik dokunun pozitif histolojik analizi
5. Tek pozitif kültür

2.8.8.1. Laboratuvar testleri

Akut PEE'de cerrahi sonrası 6 haftadan kısa süre geçmiş ise eşik değerler:

- Eşik ESR değeri tanımlanmamış
- CRP > 100 mg/L
- Sinovyal WBC sayımı > 10.000 hücre/ μ L
- Sinovyal PMNL% > %90

Kronik PEE'de cerrahi sonrası 6 haftadan uzun süre geçmiş ise eşik değerler:

- CRP > 10 mg/L
- ESR > 30 mm/h
- Sinovyal WBC sayımı > 3.000 hücre/ μ L
- Sinovyal PMNL% > %80

Protez enfeksiyonlarında ESR ve CRP gibi akut faz reaktanları yükselebilir. Ancak bu akut faz reaktanları romatoid artirit gibi eşlik eden çeşitli kronik hastalığı bulunan hastalarda da yüksek olabileceğinden spesifik değildir. Diğer bir problem

ise erken ve gecikmiş olarak başlayan protez enfeksiyonlarında geçirilmiş operasyona bağlı olarak bu reaktanların yüksek olmalarıdır. ESR ve CRP nonspesifik testler olmakla birlikte, her ikisinin eşzamanlı yüksekliği enfeksiyon tanısına yardımcı olabilir. Enfeksiyonlarda, ESR ve CRP eşzamanlı yüksekliğinin duyarlılığı %99, özgünlüğü %89'dur. Protez eklem operasyonu sonrası CRP 21 gün içinde normale dönerken, ESR'nin normale dönmesi 90 günü alabilir.¹⁸⁷ Serum interlökin-6 seviyeleri %100 hassaslık ve %95 özgüllük oranları ile enfeksiyon endikatörü olarak bulunmuştur.⁵⁵

IL-6, operasyon sonrası erken dönemde enfeksiyonu belirlemede ve tedavi yanıtını izlemede kullanılabilir. Protez enfeksiyonlarının tanısında 12 pg/ml eşik değer oldukça duyarlıdır (enfeksiyon nedeniyle revizyon protezi yapılan hastalarla, aseptik nedenlerle yapılanlar karşılaştırıldığında $p<0.0001$ olarak saptanmıştır). Beraberinde CRP yüksekliği olduğunda duyarlılığın %95'e çıktığı saptanmıştır. Sepsis ve ağır enfeksiyonlarda daha spesifik olarak yükselen prokalsitoninin ve enfeksiyon hastalıklarının tanısında değeri tartışmalı olan TNF- α 'nın protez enfeksiyonunda aseptik hastalara göre daha yüksek saptanmasına karşın (sırasıyla $p=0.0033$ ve $p=0.0011$) Bottner ve ark.'nın çalışmasında prokalsitonin duyarlılığı %33, TNF- α %43 bulunmuştur.³³

2.8.8.2. Görüntüleme Yöntemleri

Direkt Radyografi

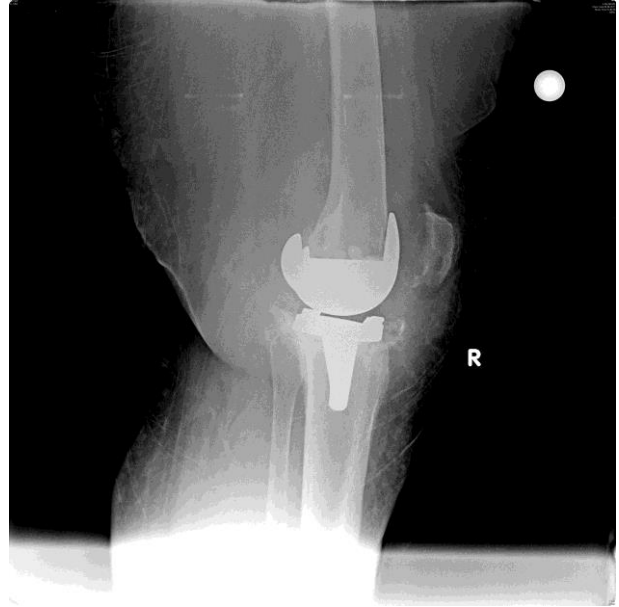
PEE'yi akla getiren röntgen bulguları:

- İyi şekilde tespit edilmiş komponentlerde ilk 5 yılda gevşeme görünümü
- Osteoliz ya da kemik rezorpsiyonu
- Subperiostal kalkma
- Transkortikal sinus oluşumu

Direkt radyografiler PEE'nin kesin işaretleri değildir.²⁴⁰ Özellikle gecikmiş olarak başlayan eklem protez enfeksiyonlarında protezin gevşemesine bağlı radyolüsent alanlar, kemik-çimento ara yüzündeki kemik rezorpsiyonu kist oluşumu ve bazen periosteal yeni kemik formasyonu radyolojik görüntü olarak ortaya çıkabilir. Radyolüsent alanlar sıklıkla görülmesine rağmen erken ve hematojen yayılım sonrası gelişen protez enfeksiyonlarında da görülebilmektedir. Mekanik nedenlere bağlı aseptik eklem gevşekliğinde de bu bulgu görülebildiğinden enfeksiyona spesifik değildir. Periosteal yeni kemik oluşumu enfeksiyonun önemli göstergelerinden biri olmasına karşın sık karşılaşılan bir durum değildir.^{55,239}



(a): Diz A-P grafisi



(b): Diz yan grafisi

Şekil 2.28: Direkt radyografide tibial komponentte gevşeme görünümü

Sintigrafi

Ağrılı TDP değerlendirmesinde nükleer tıp metotları yardımcı olabilir. Özellikle Teknesyum99 kemik sintigrafisi ve Teknesyum99 işaretli lökosit sintigrafisi periprotetik tutulum farkının karşılaştırılması, enfeksiyonu aseptik gevşemeden ayırmak ve protez eklem enfeksiyonlarının tanısında yardımcı olabilir.⁵⁵ Duyarlılığı %99 özgüllüğü %30-40 arasındadır.¹⁸⁷ Özellikle erken

enfeksiyonların tanısında sık kullanılması önerilmez. Bunun en önemli nedeni enfekte olmayan hastalarda ameliyat sonrası yaklaşık ilk 6 ayda sintigrafide tutulum gözlenmesidir. Buna ilave olarak aseptik eklem gevşekliği bulunan hastaların küçük bir bölümünde kemik sintigrafisinde tutulum gözlenebilmektedir.^{135,182}

Bu incelemeler rutin kullanımda önerilmemesine rağmen enfeksiyon tanısını koyarken klinik ve radyolojik bulgular, laboratuvar verilerinden müphem sonuçlar elde edildiği zaman kullanılmalıdır.⁵⁵

Pozitron Emisyon Tomografi (PET): Sık kullanılan bir yöntem olmamakla birlikte protez eklem enfeksiyonlarının tanısında kullanılan yöntemlerdendir. Duyarlılığı sintigrafiden daha az olmakla birlikte, özgünlüğü direkt radyografiden çok yüksektir. Love ve ark. 31 hasta popülasyonunda %100 sensitivite ve sadece %55 spesifite ile birlikte enfekte eklem replasmanı prevelansını %35 bulmuşlardır.^{150,151}

Tomografi ve MR: Metalik implantlar nedeni ile görüntülerde artefaklara neden olduğu için sınırlı kullanımları vardır.

2.8.8.3. Eklem sıvısı aspirasyonu

Protez eklem enfeksiyonlarında önemli tanı yöntemlerindedir. Duyarlılığı %57-93, özgünlüğü %88-100 olmasına rağmen TDP enfeksiyonunu teşhis etmede standart yöntemdir.^{55,187} Yalancı negatif sonuç genellikle uygunsuz tekniğe ve aspirasyonla eş zamanlı antibiyotik alımına bağlı olabilir. Bu hassasiyet tekrar yapılacak aspirasyonlar ve sistemik antibiyotik kullanımı kesildikten 2 hafta sonra aspirasyon yapılması ile arttırılabilir. Yalancı pozitif sonuçların ise kontaminasyona bağlı olabileceği düşünülmektedir. Mason ve ark. aspirasyon mayiinde yapılan hücre sayımında $2500/\text{mm}^3$ 'den fazla beyaz küre ve %60'ın üzerinde PMNL hücre bulunmasını enfeksiyon lehine düşünmektedirler.¹⁵⁸

Anormal seroloji ve eklem aspirasyon parametreleri varlığı yanında klinik semptomlar mantar enfeksiyonu şüphesi uyandırıyorrsa, enfeksiyona neden olan

etkeni üretmek için tekrarlayan aspirasyonlar gerekebilir. Çünkü fungal PEE için spesifik klinik semptom ve laboratuvar bulguları yoktur. Bildirilen fungal PEE vakalarında birçok eklem aspirasyonuna (2 veya 3) gerek duyulmuştur.⁵⁸

Hücre sayımı: Enfekte eklem sıvısı değerlendirildiğinde genellikle pürülan ve lökosit sayısı artmış olarak gözlenir. Lökosit sayısı genellikle 50.000-150.000/ μ L olup nötrofil ağırlıklıdır.²⁷⁴

Gram boyama: Protez eklem enfeksiyonlarının tanısında gram boyama %25'den az duyarlılığa sahip olmasına karşın %97'den fazla özgünlüğe sahiptir.²⁷⁴

Biyopsi: Eklem sıvısının mikrobiyolojik tanısı yapılamıyorsa ve klinik olarak yüksek enfeksiyon riski varsa sinoviyal veya protez çevre dokusunun biyopsisi gerekebilir. Histopatolojik inceleme yapılıp en az 3 örnek aerobik ve anaerobik kültür gönderilmelidir.¹⁰¹

Histopatoloji: Histopatolojik inceleme duyarlılık ve özgünlük yönünden akut inflamasyonu göstermesi açısından mükemmeldir.¹⁰¹

Frozen inceleme: Enfeksiyon tanısı koymada yararlanılan bir yöntemdir. Preoperatif ESR ve CRP yüksekliğinde veya intraoperatif incelemede eklemin kötü olduğu durumlarda frozen oldukça faydalıdır. Birçok çalışmada duyarlılık %85'e özgünlük %90-95 ulaştığı saptanmıştır.¹⁰¹

Doku Kültürü: Şüpheli PEE ve şüpheli aseptik yetmezlik düşünülen olgularda en az 3, en fazla 6 intraoperatif doku örneği gönderilmelidir. Örnekler farklı bölgeden farklı aparat ile sürüntü şeklinde olmadan alınmalıdır. Rutin kültürlerin sonuçlanması için ortalama 5-14 gün beklenmesi önerilmektedir. Şüpheli kültür negatif PEE'de 14 gün ya da daha uzun süre beklenilmelidir. Duyarlılığı %65-94 arasında değişmektedir.^{14,183,222,274} Kültür alımından önce antibiyotik kullanımı, uygunsuz kültür alımı, örneğin laboratuvara geç ulaşması sonucunda yalancı negatif sonuçlar oluşabilir. Koagülaz negatif stafilocoklar ve cornebakterium türlerinin kontaminasyonu sonucunda yalancı pozitiflik görülebilir. İki haftadan uzun süren kültür inkübasyon olması geç gelişen protez enfeksiyonların

tanısında yardımcı olabilir. Ancak bunun için kontaminasyon veya patojen mikroorganizma ayırımında kültür ile histopatolojik bulguların korele olması gerekir. Başlangıç zamanına göre geç gelişen kalça ve diz eklem protez enfeksiyonu ön tanısı alan 284 hastanın %74'ünde inkübasyonun 7. gününde, %26'sında ise 7. günün sonrasında pozitif kültür elde edilmiştir.²¹¹ Bu çalışmada 7 gün sonrasında üreyen mikroorganizmalar propionobakterium türleri, cornebakterium türleri ve peptostreptokoklardır. Şüpheli PEE olgularında asid-fast basil (AFB) ve mantar kültürlerinin yeterli kanıt yokluğu ve uygun olmayan maliyet nedeniyle rutinde yeri olmadığı belirtilmektedir.²⁴¹

2.8.8.4. Çıkartılan protezin sonikasyonu

Rutin olarak uygulanan bir yöntem olmamakla birlikte protez eklem enfeksiyonu bulunan hastalarda özgünlüğü yüksek bir yöntemdir. Çıkartılan protezin ses dalgalarına maruz bırakılarak özellikle biyofilm tabakasındaki mikroorganizmalarının elde edildiği bir yöntemdir.²⁴⁸ Preoperatif aspirasyonla pozitif kültür elde edilemeyen ve önceki iki hafta süresince antibiyotik uygulanan şüpheli ya da kantlanmış PEE olgularında yapılabilir.²⁴⁹

2.8.8.5. Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR)

Nükleik asit bazlı testlerin PEE tanısında rutin kullanımı önerilmemektedir. Klinik olarak yüksek enfeksiyon şüphesi olan, kültür ve diğer tanısal testleri negatif çıkan olgularda nükleik asit testleri sonifikasyon ile beraber ya da sonifikasyon olmaksızın tanımlanamayan patojenin ya da mevcut patojene yönelik etkin tedavi sağlayabilecek antibiyotik duyarlılığının tanımlanmasında kullanılabilir. PCR tekniklerinin özgünlüğü %0-100 arasında geniş bir orana sahiptir.¹²⁴

2.8.9. Protez Eklem Enfeksiyonlarında Tedavi

Günümüzde protez eklem enfeksiyonlarının tedavisinde sıklıkla tercih edilen yöntem cerrahi ve medikal tedavinin beraber uygulandığı kombine prosedürlerdir. Enfeksiyon tanısı konulduktan sonra tedavi seçenekleri; antibiyotik baskılama tedavisi, protez korunarak debridman, tek veya iki aşamalı revizyon, rezeksiyon artroplastisi, diz artrodezi ve amputasyondur.⁵⁵ Tedavi ortopedi, plastik cerrahi, enfeksiyon ve mikrobiyoloji kliniklerinin içinde olduğu multidisipliner bir takım çalışmasını gerektirir. Protez enfeksiyonların patogeneğinde biyofilm önemli rol oynar. Biyofilmdeki mikroorganizmalar genellikle tedaviye dirençli olduklarından sıklıkla protezin çıkartılması ve debridman yapılması gerekmektedir.

2.9. CERRAHİ TEDAVİ

2.9.1. Erken protez enfeksiyonlarında tedavi

2.9.1.1. Cerrahi Debridman

İlk protez ameliyatından sonraki ilk 3 ay içinde gelişen ve semptomların 3 haftadan az olduğu durumlarda yıkama-debridman uygulanabilir. Ameliyat sonrası erken veya geç hematogen enfeksiyonu olan hastalarda geçerli bir seçenektir.¹⁸⁰ Başarı oranı %0-%89 arasında değişmektedir. Bu prosedürün daha sağlıklı hastalarda, düşük virulanslı organizmalarda ve kısa süreli semptomları olan hastalarda daha başarılı olmaktadır.¹ Yıkama-debridman yapılacak ise protezlerin fiksasyonu iyi olmalı, protez iyi pozisyonda yerleştirilmiş olmalı ve yumuşak doku problemi olmamalıdır. Yıkama-debridman yaranın kapanmaması, sinus traktı varlığı ve yüksek virulanslı organizmalarla (örneğin MRSA) enfeksiyon hallerinde kontrendikedir.²⁷⁶ Diz protezi sonrasında gelişen hematoma varlığında yıkama-debridman yapılacak ise artrotomi mutlaka yapılmalıdır. Yıkama-debridman esnasında eklem aseptik şartlarda açılmalı, düşük basınçlı darbeli lavaj kullanılarak bolca yıkama (6-9 L) yapılmalı, kültür için çok sayıda (3-6 adet) örnek alınmalı ve tüm hastalarda modüler komponentler çıkarılıp değiştirilmelidir.^{70,126} Bu işlem acil

olmayıp en kısa sürede hastayı ideal şekilde ameliyata hazırladıktan sonra yapılmalıdır. Artroskopik olarak yıkama-debridman yapmanın yeri olmadığı belirtilmiştir. Başarısız bir yıkama-debridman sonrası implantların çıkarılmasını düşünmek gerekmektedir.²¹⁶

Yıkama-debridman sonrası eklem içi lokal antibiyotik uygulamanın kesin kanıtı olmadığı belirtilmiştir. Bu uygulamanın ilaç reaksiyonu, maliyet, yeni cerrahi işlem (Hickman kateterinin çıkarılması), antibiyotik direncinin gelişmesi gibi potansiyel riskleri bulunmaktadır.⁷⁸ Eklem içi emilebilir antibiyotik emdirilmiş boncukların (örneğin kalsiyum sülfat) kullanımına yönelik kesin kanıtları olmamakla beraber önerilmemiştir. Kalsiyum sülfat boncuklarının yara eksudasını arttırdığı gösterilmiştir.¹⁶⁵

2.9.1.2. DAİR (Debridman, Antibiotics, İmplant retention):

Genellikle debridman tedavisinden cevap alınamayan durumlarda protez korunarak enfekte bölge debride edilir, kültür alınır, protezin sadece modüler komponentleri değiştirilip antibiyotik tedavisine başlanılan bir yöntemdir. Yumuşak dokuların iyi olduğu, dışa açılan sinüsün bulunmadığı, mikroorganizmalara karşı yüksek antibiyotik duyarlılığının olduğu ve enfeksiyon semptomlarının 3 haftadan kısa olduğu durumlarda uygulanan bir yöntemdir.²⁷⁴

Tablo 2.12: Debridman ve Antibiyotik tedavisi (Retansiyon) için gerekli şartlar^{38,195}

Protezin çıkarılması mümkün değilse
Patojenin virülansı düşükse
Protez gevşememişse
Ciltte sinüs traktı yoksa
Enfeksiyonun ortaya çıkışı 4 haftadan önce ise
Başka bir eklemden protez yok ise
Patojen oral antibiyotiğe duyarlı ise
Hasta uzun süre oral tedaviyi tolere edebilecekse

2.9.1.3. Gecikmiş ve geç başlayan protez enfeksiyonlarında tedavi

Bu enfeksiyonların tedavisinde protezin çıkartılması tedavi için önemlidir. Protezde gevşeme varsa, enfeksiyon semptomları 3 haftadan uzun ise debridman tedavisi yeterli olmaz. Bu durumda protezin yenilenmesi (replasman artroplastisi) şarttır. Replasman artroplastisi tek ve iki aşamalı olmak üzere iki şekilde uygulanır.^{115,269,274}

2.9.1.4. Tek aşamalı revizyon diz protezi

Eklem sterile yakın hale getirilir, enfekte protez çıkartılır, kültür alınır, çok geniş ve radikal debride edilir, yeni protez takılır ve antimikrobiyal tedaviye başlanılan bir yöntemdir. Operasyon bölgesindeki yumuşak dokunun iyi olduğu, eşlik eden şiddetli bir hastalığı bulunmayan, elde edilen mikroorganizmaların antibiyotiklere duyarlılığının yüksek olduğu seçilmiş hasta gruplarında bu yöntemin seçilmesinin daha uygun olacağı önerilmektedir.²⁷⁴ Göksan ve freeman gram pozitif mikroorganizmalar ile enfekte vakaların tek aşamalı revizyonunda antibiyotikli çimento ve uzun süreli postop antibiyoterapi ile %88 başarı rapor etmişlerdir. Silva ve ark. 37 haslık bir seride %89 başarı oranı bildirmişlerdir.⁵⁵

2.9.1.5. İki aşamalı revizyon diz protezi

İki aşamalı revizyon diz protezi endikasyonları sepsis varlığı, organizmanın tanımlanamaması, antibiyotiklere dirençli organizma varlığı, sinus traktının varlığı ve cansız veya yetersiz yumuşak doku örtüsü durumunda yapılması gerekli bir yöntemdir. Yeni yapılan sistematik bir derlemede Romano ve ark. dizde enfeksiyon kontrolünde iki aşamalı revizyon protezinin daha iyi sonuçlar verdiğini göstermişlerdir.²⁰⁵

Bu yöntemde önce enfekte olmuş protez çıkartılır, kemik ve protez çevresi dokular debride edilip kültür alınır. Daha sonra antibiyotikli çimento içeren boşluk

doldurucu (spacer) ile eklem stabilize edilir. Tablo 2.13’de antibiyotik yüklü çimento boşluk doldurucuların sınıflaması verilmiştir. Ardından üreyen mikroorganizmalara karşı damar yolundan 6 hafta antibiyotik tedavisi verilir. Antibiyotik tedavisinin bitiminden sonra yeni protez takılır. Insall, Thompson ve Brause’nin geliştirdiği; 6 hafta i.v. antibiyotik tedavisi, bakterisidal titrenin minimum 1:8 oranında sağlanması, ardından yeni protezin takılması en kabul gören protokoldür.⁵⁵ Yeni protez takılması antibiyotik tedavisinden 2 hafta sonra uygulanır ise başarı şansı yaklaşık %35 dir.¹⁸⁷ Genellikle yeni protez takılması 2 ay veya daha sonrası uygulanır.¹⁷¹ 2 ay ve daha sonra uygulanan protezlerde başarı şansı %70-90’ dir.^{116,170,171,187,202,263} Windsor ve ark. %97, Rosenberg ve ark. Booth ve Lotke ve Bose ve ark. %96-100 arasında değişen benzer başarı oranları bildirmişlerdir.⁵⁵

Septik revizyon sayısında kesin bir sınırlama yoktur. Ancak tekrarlayan rezeksiyonlarda enfeksiyon kontrolü sağlandığında reimplantasyon yapılması uygundur.¹⁸⁵ MRSA ve enterokok gibi dirençli organizmalarla enfekte olan vakalarda ve ekstansör kas yapılarının şiddetli bir şekilde zarar gördüğü durumlarda kurtarıcı cerrahi yöntemler (kesin rezeksiyon, artrodez, amputasyon) gerekebilir.^{45,218}

Antibiyotikli boşluk doldurucu (Spacer) hazırlanması

Çimento içine konulacak antibiyotik tipi ve dozu mikroorganizmanın profiline ve antibiyograma göre seçilmelidir. Hastanın böbrek fonksiyonları ve alerji varlığı göz önünde bulundurulmalıdır. Enfeksiyonların çoğu vankomisin ve gentamisin veya tobramisin spacer ile tedavi edilebilmektedir. Polimetilmetakrilat (PMMA) çimentonun egzotermik uygulaması sırasında bazı antibiyotikler deaktive olduğundan kullanım alanı bulamamışlardır. Spacer’ın yüzeyi ne kadar genişse antibiyotik salınımı o derece yüksek olmaktadır. Palacos ve Simplex çimento kullanılan hastalarda eradikasyon oranı sırasıyla %91,6 ve %89,4 ile yakın bulunmuştur.^{81,91}

Antibiyotik açığa çıkmasının farmakokinetiği, çimento dozunun gözenekliliği (MA-MMA kopolimer içeren yüksek vizkoziteli çimentoların diğer akrilik kemik çimentosu formüllerine göre daha iyi antibiyotik elüsyonu profiline

sahip oldukları gösterilmiştir.) ve PMMA'ya eklenen antibiyotiklerin tipi ve spacer'ın yüzey alanı ve şekli de dahil çok sayıda faktörden etkilendiği belirtilmektedir. Çimentoadaki antibiyotiklerin elüsyonunun cerrahiden sonraki ilk 24-72 saatte en yüksekte olduğu gösterilmiştir.¹⁶⁰ Karışımdaki tobramisin dozu 2,4 g'dan en az 3,6 g'a yükseltildiğinde vankomisin elüsyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme olduğu gösterilmiştir.¹⁵⁹

Tablo 2.13: 40 gr çimento için kullanılacak antibiyotik türü ve dozları¹⁷²

Çimento kullanım alanı	Antibiyotik dozu
Boşluk doldurucu veya boncuk	Minimum doz : 2 gr vankomisin+2.4 gr tobramisin/gentamisin Tipik doz : 4gr vankomisin+2.4 gr tobramisin/gentamisin
İmplant fiksasyonu için	1 gr vankomisin + 1.2 gr tobramisin/gentamisin

Booth ve Lotke tarafından ilk defa tarif edilen antibiyotikli kemik çimento boşluk doldurucular; dizin yumuşak doku gerginliğini korumak, yüksek seviyede antibiyotik salınımı, yük verebilme olanağı sağlaması açısından avantajlı bulunmuştur. Her Palacos çimento paketine 3,6 gr tobramisin ve 1 gr vankomisin karıştırılarak salınım oranlarını yükseltmek amaçlanmıştır.⁵⁵

Bazı çalışmalarda eklemli spacer kullanılan hastalarda eklemli olmayan spacer kullanılan hastalara göre daha iyi sonuçları ortaya koymaktadır.²²⁸ Ancak 2 yıl sonraki takiplerinde fonksiyonel bir fark bulunamamıştır. Eklemli spacer kullanılan hastalarda reimplantasyon cerrahisini kolaylaştırmaktadır. Enfeksiyon eradikasyonu açısından bakıldığında eklemli ve eklemli olmayan spacer arasında fark görülmemiştir.

Geniş kemik kaybı, yumuşak doku veya bağ bütünlüğü yokluğu olan hastalarda eklemli spacer kullanımında spacer'ın çıkmasına neden olabileceği belirtilmektedir. Eklemli spacer kullanılanlarda komplikasyon oranı %11,6 iken eklemli olmayan spacer da %6,9 bulunmuştur.⁷

Ortalama fleksiyon dercesi fabrikasyon (hazır) spacer ile 90,2° (63°-106°) iken, cerrahin kendi yaptığı el yapımı dinamik spacer ile 101,9° (77°-115°) bulunmuştur. Ancak enfeksiyonu kontrol etmede her ikisi arasında fark görülmemiştir.¹⁰

Tablo 2.14: Antibiyotik yüklü çimento boşluk doldurucuların sınıflaması

Statik-dinamik boşluk doldurucular
Fabrikasyon boşluk doldurucular-cerrah tarafından ameliyathanede yapılan boşluk doldurucular
Tek antibiyotik-çoklu antibiyotik içeren boşluk doldurucular
Güçlendirmek için ortasında metal implant içeren tümü çimento olan boşluk doldurucular
Çimento eklem yüzünde metal veya polietilenin ekspoz olduğu tümü çimento kaplı boşluk doldurucular

Revizyon diz protezi yapılan hastalarda protez ve spacer çıkartıldıktan sonra femur ve tibiadaki kemik kayıpları AORI (Anderson orthopaedic research institute classification) sınıflamasına göre değerlendirildi.²⁷³

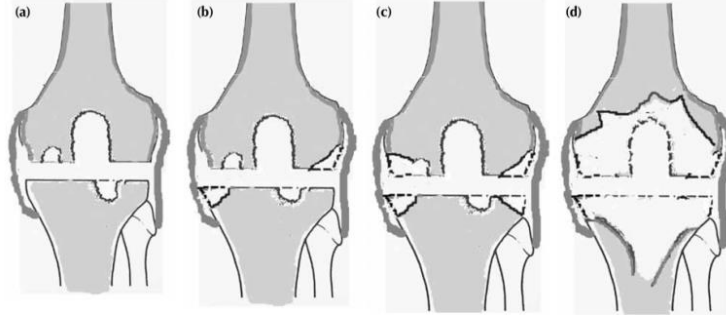
Bu sınıflamaya göre femoral ve tibial defektler tip I, II ve III olarak sınıflamaktadır. Tip I defektlerde metafizer kemik intakt ve komponent stablitesini tehlikeye atmayan minör kemik defektleri mevcuttur. Tip II defektlerde metafizer kemik hasarı var ve bir femoral/tibial kondilde (tip IIA) veya iki femoral/tibial kondilde (tip IIB) kansellöz kemik kaybı vardır. Çimento ile güçlendirme veya kemik grefti ile desteklenmesi gereklidir. Tip III defektlerde metafizer kemik bozulması var ve yapısal allogreft veya uzatılmış intrameduller stemli özel yapılmış menteşeli veya revizyon protezlerine ihtiyaç duyulabileceği belirtilmiştir.²⁷³



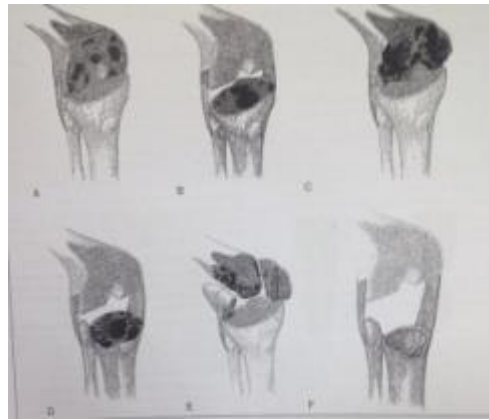
Şekil 2.29: Femur Tip 2B ve Tibia Tip 2B kemik kaybı

AORİ sınıflaması en sık kullanılan sınıflamadır. Hem defektin lokalizasyonunu hem de implantların stabilitesini kapsamaktadır. Tedavi için yol göstermekte ve grafiler üzerinde preoperatif planlama yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ek olarak, istatistiksel karşılaştırma ve vakaların intraoperatif ve postoperatif grafilerinden retrospektif klasifikasyonuna imkan vermektedir.^{71,72}

Fakat bu klasifikasyon subjektif değerlendirmelere dayanmaktadır. Preoperatif grafilerde görülen kemik kaybının değerlendirilmesi için spesifik bir fiziksel gereç veya skala yoktur. Ek olarak grafilerin radyo-opak implantlar tarafından bozulduğu durumlarda kemik defektlerinin olduğundan daha düşük değerlendirilmesine sebep olmaktadır (özellikle femoral komponentin ön-arka grafilerinde olduğu gibi). İmplantın çıkartılmasından sonra ek kemik kaybı olabileceği unutulmamalıdır.²⁷³ AORİ Sınıflaması şekil 2.30'da gösterilmiştir.



- (a) Tip I : Metafizler kemik intakt ve tibia platosunun stabilitesini tehdit etmeyen minör kemik defekti
(b) Tip IIA : Metafizler kemikte kemik hasarı ve bir femoral kondil veya tibia platosunda defekt
(c) Tip IIB : Birden fazla metafizer kemikte defekt
(d) Tip III : Metafizler kemikte kayıp ve kondil veya platonun önemli bir kısmını etkileyen kemik defekti



- A. Tip 1: Femoral defekt
B. Tip 1: Tibial defekt
C. Tip 2: Femoral defekt
D. Tip 2: Tibial defekt
E. Tip 3: Femoral defekt
F. Tip 3: Tibial defekt

Şekil 2.30: AORİ Sınıflaması²⁷³

Tip 3 defektler sıklıkla kollateral veya patellar ligaman ayrılması ile ilişkili olup ve genellikle kemik grefti veya özel yapım implantlar gerektirir.²⁷³

2.9.1.6. Rezeksiyon Artroplastisi

Rezeksiyon artroplastisi, TDP sonrası enfeksiyon gelişmiş, hareketleri kısıtlı poliartiküler romatoid artritli hastalarda idealdir. Enfekte protez ve çimento çıkarılıp sinovya debridmanı yapılır. Kemik uçları geçici dikiş ve pinler ile tespit edilebilir. Stabilite için bacak 6 ay alçıda tutulur. Falahee ve ark. bu yöntemle hastaların %83'ünde enfeksiyonun ortadan kalktığını raporlamışlardır. Başka otörler ise çoğu hastada enfeksiyonun kontrol edilebildiğini ancak instabilite ve ağrı nedeniyle fonksiyonel skorun kötü olduğunu belirtmişlerdir.⁵⁵

2.9.1.7. Artrodez

Rand'a göre; fonksiyonel artroplastisi için yeterli dokunun olmaması ve kötü bir cilt, cilt altı dokusu bulunan, ekstansör mekanizma yetersizliği, immün yetmezliği olan hastalarda artrodez ile tedavi uygulanır. Replasman ameliyatlarından sonra tekrarlayan enfeksiyonların gelişmesi veya yüksek virulansa sahip antibiyotiklere dirençli mikroorganizmalara bağlı enfeksiyonların varlığında artrodez endikasyonu vardır. Başarılı bir ameliyat sonrası ağrıda dramatik bir azalma gözlenir. Buna karşın ayak kısalığı, günlük aktivitelerde zorluk gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Tespit yöntemi olarak; eksternal fiksator, plak ile tespit, intramedüller çivileme gibi metotlar uygulanmıştır. McBeath'a göre; intramedüller çivileme ile %95, eksternal fiksator ile %64 füzyon oranı göstermiştir. Ayrıca Gram (+) mikroorganizmalarda kaynama %100, Gram (-) ve karışık mikroorganizmalarda ise %73 kaynama oranları bulmuştur. Diz aksı nötral ile 5° valgus ve yaklaşık 10° fleksiyonda karşılıklı canlı trabeküler kemik yüzlerinin adapte olmasını sağlayacak kadar kemik rezeksiyonu yapılarak artrodez uygulanır.⁵⁵

2.9.1.8. Amputasyon

Enfekte olmuş diz tedavisinde en son seçenek amputasyondur. Protez eklem enfeksiyonlarının çok küçük bir bölümü enfeksiyonun kontrolü açısından amputasyon ile sonuçlanabilir. Amputasyonun en önemli nedeni hayatı tehdit eden inatçı lokal enfeksiyonlarda, geniş kemik kaybı nedeniyle artrodez veya rezeksiyon artroplastisine uygun olmayan, şiddetli ağrı ve birden fazla uygulanan başarısız revizyon operasyonlarıdır.⁵⁵

2.9.2. Antibiyotik Tedavisi

Antibiyotikle baskılama nadiren endikasyon bulur. Brause'a göre; tıbbi komorbiditeler sebebiyle protez çıkarılamıyorsa, protez gevşemesi yoksa, mikroorganizma virülansı düşük ve toksisitesi az olup oral bir antibiyotiğe duyarlı ise önerilebilir. Birden çok eklemine protez yapılan hastalarda enfeksiyon olmayan eklemine hematogen yayılım olabileceğinden bu yöntem uygulanmamalıdır. Rand antibiyotik baskılama ile %21 başarı rapor etmiştir.⁵⁵

Antibiyotik uygulamada en önemli nokta süre ve veriliş yollarıdır. Sistemik ve lokal olarak uygulanabilir. Eğer lokal yol ile uygulanacak ise mikroorganizma ve antibiyotik duyarlılıkları ameliyat öncesi bilinmelidir. Sistemik antibiyotik uygulanacaksa kültür sonuçları beklenecek uygun tedaviye başlanmalıdır. Eğer ampirik tedavi başlanacak ise protez enfeksiyonlarına neden olan mikroorganizmalara yönelik geniş spektrumlu ajanlarla tedaviye başlanmalıdır.

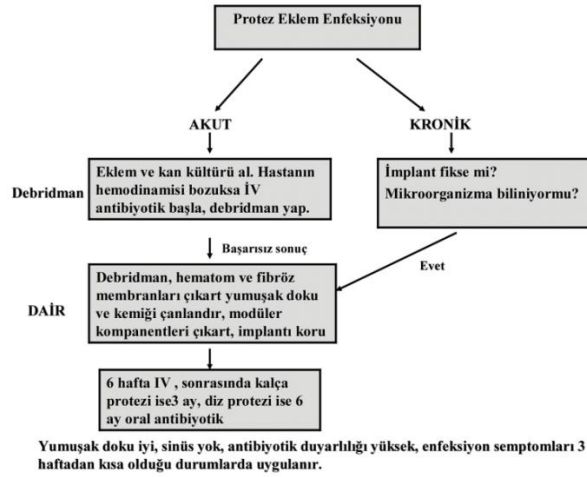
2.9.2.1. Lokal antibiyotik uygulaması

Operasyon sırasında antibiyotikli kemik çimentosu (spacer) ile uygulanır. Daha çok iki aşamalı replasman artroplastisinde uygulanmaktadır. Tek başına antibiyotikli çimento uygulamalarında kan antibiyotik düzeyi nadir olarak anlamlı düzeye ulaşır, daha

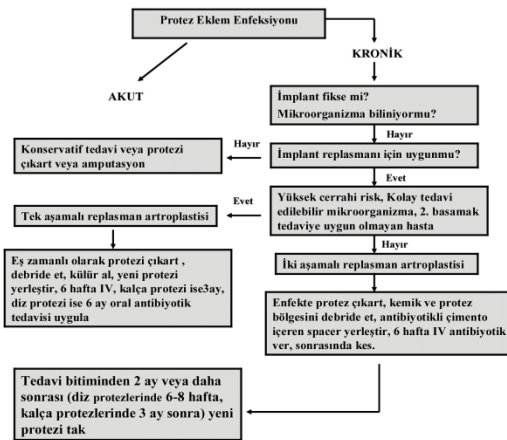
çok etkisi lokal kalır. Bazı araştırmacılar tek başına lokal antibiyotik uygulanması ile kombine uygulama arasında farklılık olmadığını söylemektedirler.¹⁷¹

2.9.2.2. Sistemik antibiyotik uygulamaları

Kalça protez enfeksiyonlarında 3 ay, diz protez enfeksiyonlarından sonra ise 6 ay süre ile antibiyotiklerin kullanım süreleri belirlenmiştir.²⁷⁴ Bazı özel hasta gruplarında tedavi süresi 2 yıla veya daha fazla süreye uzatılabilir. Protez enfeksiyonlarının yönetimi şekil 2.31 ve şekil 2.32’de gösterilmiştir.



Şekil 2.31: Protez eklem enfeksiyonlarında algoritma-1



Şekil 2.32: Protez eklem enfeksiyonlarında algoritma-2

2.9.2.3. Tek aşamalı replasman artroplastisinde antibiyotik tedavisi

Operasyon sonrası kültür sonuçları beklenene kadar geniş spektrumlu antibiyoterapi verilir. Kültür sonuçları geldikten sonra spesifik tedaviye geçilir. Tedavi genellikle 6 hafta süre ile İV uygulanır. Oral biyoyarlanımı yüksek ilaç varsa 1–2 haftalık damar içi tedaviden sonra oral tedaviye geçilebilir. Tedavi sırasında enfeksiyon bulgularının veya inflamatuvar laboratuvar bulgularının yükselmesi ısrarcı bir enfeksiyonu gösterebilir. Böyle bir tabloda mutlaka yeniden debridman yapılması gereklidir.²⁷⁴

2.9.2.4. İki aşamalı replasman artroplastisinde antibiyotik tedavisi

Protez enfeksiyonlarında antibiyotik tedavi süreleri açısından en önemli farklılık bu yöntemde gözlenir. Yukarda da belirtildiği gibi, kalça veya diz protez enfeksiyonu geliştiğinde protez çıkartılır, kemik ve protez çevresi doku debride edilip kültür alınır. Daha sonra antibiyotikli çimento boşluk doldurucu (spacer) ile eklem stabilize edilir. Sonrasında üreyen mikroorganizmalara karşı İV 6 hafta antibiyotik tedavisi verilir.²⁷⁴

2.9.2.5. Spesifik antibiyotik tedavi

Protez enfeksiyonlarına neden olan mikroorganizmaların %64- 94'ü Gr (+) bakterilerdir. Gram (+) bakterilerin önemli bir kısmını ise stafilokoklar oluşturmaktadır. Özellikle ampirik tedavi başlanıldığı durumlarda bu göz önüne alınarak tedaviye başlanmalıdır.²⁷⁴

2.10. STAF. AUREUS

Metisiline duyarlı staf. aureus (MSSA) olgularında 6 saatte bir 2 gr uygulanan nafsilin veya oksasilin en etkili tedavidir. Sekiz saatte 1-2 gr İV verilen sefazolin,

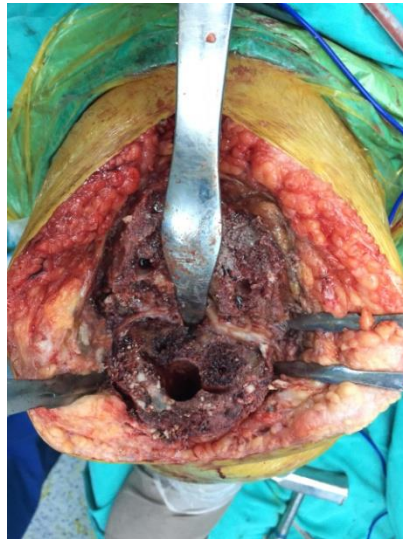
özellikle hastane dışı uygulamalarda kullanılabilir. Penisiline alerjisi olan hastalarda klindamisin veya vankomisin uygulanabilir. Vankomisin daha çok metisiline dirençli staf. aureus (MRSA) olguları ve beta-laktam alerjisi olan hastalar için kullanılmalıdır. Vankomisin, beta-laktam antibiyotiklere duyarlı staf. aureus suşlarında, beta-laktam antibiyotiklere göre daha az efektifdir, bu da yavaş bakterisidal etkiye neden olur.^{147,152} Linezolid MRSA'ya bağlı protez eklem enfeksiyonlarında duyarlı olmasına rağmen yan etkileri nedeni ile uzun süre kullanımı önerilmez. Linezolidin MRSA enfeksiyonlarında tek başına kullanımı teikoplanin kadar etkili bulunmasına rağmen iyi tolere edilememiştir. Teikoplanin tek başına kullanıldığında MRSA sayısının azaltılmasında vankomisin kadar etkili bulunmamıştır. Bundan dolayı özellikle rifampisin ile kombine kullanımı önerilir.¹⁷¹ Daptomisin, vankomisin ve beta-laktam antibiyotiklere alerjik hastalarda veya metisiline ve vankomisine dirençli staf. aureus suşları ile enfekte olmuş hastalarda kullanılabilir.²⁷⁴ Rifampisin, oral biyoyararlanımı mükemmel ve biyofilmlerde yüksek konsantrasyona sahip bir ajandır. Rifampisin tek başına kullanıldığında veya stafilokoklara etkinliği düşük bir antibiyotik ile kombine edildiği zaman hızlı bir şekilde direnç gelişimine neden olur. Bazı araştırmacılar MSSA veya MRSA protez enfeksiyonlarının başlangıç tedavisi olarak rifampisin (2x300 mg oral) ile vankomisin veya nafsilini kombine olarak başlayıp devamında rifampisin ile siprofloksasin veya levoflaksinin oral olarak 3 veya 6 aya tamamlamaktadırlar.²⁷⁴ Kinolonlar biyoyararlanımı ve antimikrobiyal aktivitesi ve tolerabilitesi nedeni ile mükemmel kombine edilebilir antibiyotiklerdir. Siprofloksasin ve ofloksasin kemik ve eklem enfeksiyonlarında uzun süre uygulanabilir. Levofloksasin, moksifloksasin ve gatifloksasin gibi yeni kinolonlar gram (+) mikroorganizmalara siprofloksasinden daha etkili ilaçlardır. Stafilokoklarda florokinolon direnci nadir görüldüğünden bu kombinasyon ile başarılı sonuçlar alınmaktadır.^{65,130} Kinolonlara dirençli MRSA enfeksiyonlarında rifampisin ile trimetoprim, fusidik asit, linezolid, daptomisin kombinasyonları uygulanabilir.¹⁷¹ Kültür negatif enfeksiyonlar: Kültür negatif protez eklem enfeksiyonları yaklaşık %7-11 hastada görülür. Bu hastaların yaklaşık yarısında kültür alınmadan önce antibiyotik kullanım hikayesi mevcuttur. Kültür negatif hastalarda genellikle vankomisin-siprofloksasin veya siprofloksasin-sefazolin kombinasyonu gibi gram (-) ve gram (+) mikroorganizmalara yönelik geniş

spektrumlu antibiyotik kullanımı mevcuttur. Kültür negatif protez enfeksiyonlarının tedavisi kültür pozitif enfeksiyonlarının standart tedavisi gibidir.²²

2.11. CERRAHİ TEKNİK

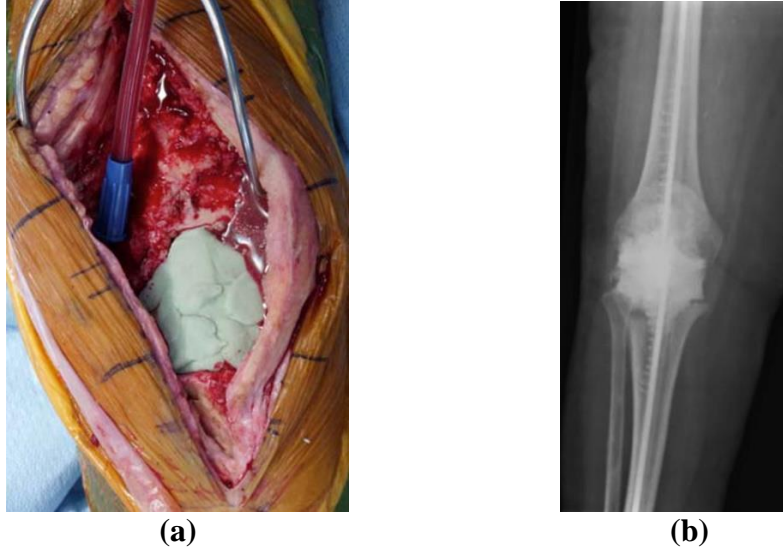
Hastalar ameliyat masasına supin pozisyonda yatırıldıktan sonra turnike uygulanarak cerrahi alan povidon-iyot ile boyanarak steril olarak örtüldü. Diz anteriorunda eski insizyon varsa aynı insizyon distale ve proksimale biraz daha uzatılarak kullanıldı. Paralel longitudinal anterior cilt insizyonları arasında kalan ciltte nekroz riski olduğundan daha lateral olan insizyon tercih edildi. Dizin lateral tarafının medialden gelen yüzeyel kanlanması daha iyi olduğundan lateraldeki insizyon tercih edilmiştir.

Birinci aşama revizyonda mevcut tüm protezleri çıkardık, enfekte ve nekrotik dokuları titiz cerrahi teknik ile debride ettik. Tüm imento ve yabancı cisimlerin çıkardık. Tüm doku katmanlarından, protez çevresinden, intramedüller boşluklardan uygun doku ve kültür örnekleri alınıp fistül ağızları çıkarılarak doku örneklemesine gönderdik. Cerrahi ncesi hastanın kullanıyor ise antibiyotik tedavisi sonlandırıldı ve cerrahi sırasında antibiyotik profilaksisinin uygun kültürler alındıktan sonra uygulaması yapıldı. Debridman sonrası bol ve yeterli yıkama yapıldı.



şekil 2.33: Enfekte total diz protezinde debridman sonrası görünüm

Enfekte dokuların temizlenmesinin ardından antibiyotikli kemik çimentosu ile hazırlanan boşluk doldurucu uygulandı.



Şekil 2.34: Enfekte diz protezinde (a) antibiyotikli çimento uygulaması (b) A-P grafisi

Eklem kontraktürlerinin önlenmesi ve eklem hareket açıklığının korunabilmesi için dinamik çimento spacer'ları tercih edilmektedir. Diğer türlerle (statik) karşılaştırıldığında bu spacer'lar erken rehabilitasyon sağlayarak, iki aşama revizyon arasında uygun hareket açıklığına izin vererek ve ikinci aşama revizyon ameliyatı sırasında yumuşak doku rezeksiyonunu kolaylaştırarak daha iyi fonksiyonel sonuçlar sağlanabileceği ifade edilmiştir.¹¹¹

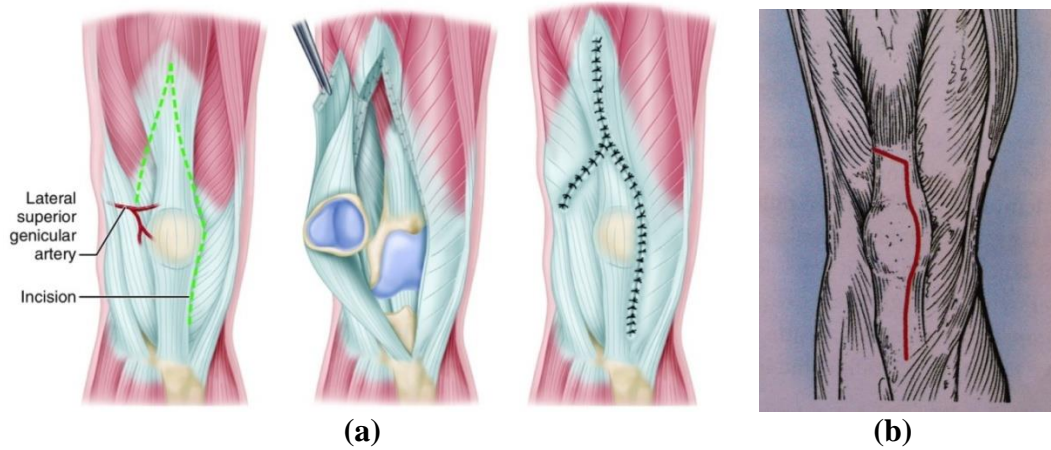


Şekil 2.35: Modifiye eklemli spacer

Boşluk doldurucuların kullanımı ile meydana gelebilecek bazı komplikasyonlar; dislokasyon ve instabilite, implantın kırılması, distal migrasyon, periprotetik kırıklar, progresif kemik kaybı olarak sayılabilir.

Birçok revizyon ameliyatında standart medial parapatellar artrotomi kullanılabilir. Ancak patellar tendon sıyrılmaya başlarsa kuadriseps kasını gevşetmek gerekebilir. Kuadriseps turndown ilk olarak Coonse Adams tarafından tarif edilmiş, daha sonra Scoot ve Siliski tarafından modifiye edilmiştir (Şekil 2.36). Lateral superior genikular arter bulunmalı ve mümkünse korunmalıdır. Insall, rektus snip tekniğini kuadriseps turndown prosedürünün modifikasyonu olarak tanımladı. Medial parapatellar artrotominin proksimal ucu rektus tendonunu ve altta kalan vastus kaslarının tendinöz yapışmalarını kesebilmek için kuadriceps tendonunu çaprazlayarak laterale uzatılarak yapılır.

Bizim hastalarımızda ise 3 hastaya rektus snip, 1 hastaya V-Y kudrisepsplasti yapılırken diğerlerinde standart medial parapatellar artrotomi kullanıldı. Cilt insizyonu ve artrotomi ardından eklem girilerek sinoviyadan, eklem sıvısından kültürler alındı. İnserit çıkarıldı. Tibial ve femoral komponentler osteotom-çekiç, gigli testeresi ve motorlu testere yardımıyla çıkarıldı. Bu aşamada oldukça titiz çalışarak kırık oluşmamasına ve kemik defekti oluşturmamaya özen gösterildi. Tüm sementler ve parçaları temizlendi.



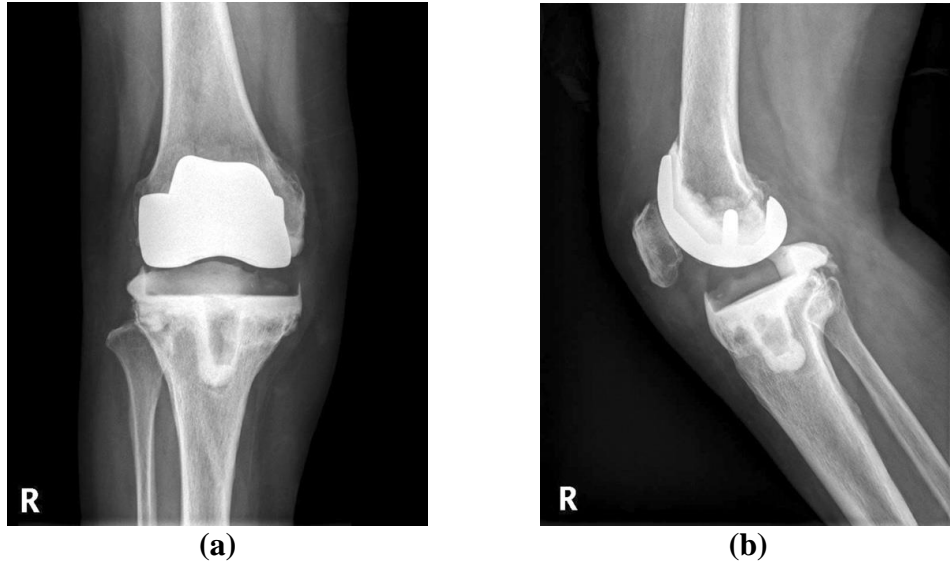
Şekil 2.36: (a): Scott ve Siliski tarafından modifiye edilmiş V-Y kuadrisepsplasti ve (b): Insall tarafından rektus snip modifikasyonu²⁷⁰

Enfeksiyon nedeniyle revizyon diz protezi yaptığımız hastalarda birinci aşamada daha radikal bir yumuşak doku debridmanı enfekte doku kalmayana kadar

yapıldı. Yaklaşık 9-10 L mayi ile ameliyat sahası yıkandı. Daha sonra hazır antibiyotikli (gentamisinli) 40 gr sement için 4 g vankomisin (Tablo 2.15) ile hazırlanan spacer protez şekli verilerek eklem aralığına uyacak şekilde el ile şekillendirilip donma aşamasına gelince, uygulanan longitudinal traksiyon altında yerlerine yerleştirildi. Bir adet hemovak dren yerleştirilip katlar usulüne uygun olarak kapatıldı. Ayak bileğinden kasığa kadar uzanan jones bandajı yapılarak ameliyata son verildi. 4 hastamıza modifiye eklemli spacer konuldu. Bu teknikte femoral komponent yeniden hazırlanıp uygun antibiyotikli çimento ile yerleştirildi. Otoklavlama sonrasında femoral komponentin yeniden kullanılması ile maliyet azaltılmıştır.

Tablo 2.15: 40 gr çimento için kullanılacak antibiyotik türü ve dozları¹⁷²

Çimento kullanım alanı	Antibiyotik dozu
Boşluk doldurucu veya boncuk	Min doz: 2 gr vankomisin + 2.4 gr tobramisin/gentamisin
	Tipik doz: 4 gr vankomisin + 4.8 gr tobramisin/gentamisin
İmplant fiksasyonu için çimento	1 gr vankomisin + 1.2 gr tobramisin/gentamisin



Şekil 2.37: Birinci aşama revizyon sonrası modifiye eklemli spacer; (a) Diz A-P grafisi, (b) diz yan grafisi

Hastalardan intraoperatif alınan kültürlerle göre antibiyoterapisi düzenlendi. Hastaların dren yerlerinde ve insizyon yerlerinde herhangi bir problem kalmadığı görüldüğünde, taburcu edilmek üzere enfeksiyon hastalıkları bölümüne danışıldı.

Enfeksiyon hastalıkları bölümünün önerilerine göre idame tedavisi için antibiyoterapi düzenlenerek taburcu edildiler.

Alınan kültür ve antibiyograma göre enfeksiyon hastalıkları bölümünün önerileri alınarak uygun antibiyotik parenteral yada oral en az 6 hafta kullanıldıktan sonra hastanın serolojik incelemeleri ve kültür sonuçları enfeksiyon aleyhine sonuç verdiğinde ikinci aşama revizyon ameliyatı yapıldı. 13 hastaya antibiyoterapi kesilerek iki hafta sonra eklem aspirasyonu yapıldı ve mayi incelemesine göre revizyona karar verildi. Eğer hastaların laboratuvar sonuçları iyi değilse, ya da aspirasyon mayileri enfeksiyonun devam ettiği lehine ise antibiyotik tedavisine devam edildi. 6 hastaya yoğun enfeksiyon devam ettiğinden tekrar yıkama ve debridman yapılarak spacer konuldu ve ikinci aşama revizyon ameliyatları ertelendi. Sonuç olarak hastalarda enfeksiyon düşünülmediyse, revizyon diz protezi sistemleriyle, yeni protezler antibiyotikli sement yardımıyla tespit edildi.

Spacer uygulanan 31 hastanın 25'ine ikinci aşama revizyon diz protezi ameliyatı yapılabilirdi. Ancak 6 hastada devam eden yoğun enfeksiyon nedeniyle tekrar debridman ve yıkama yapıldı. İkinci aşama revizyon ameliyatı yapılamayan hastalarımızın birinde ise cilt insizyonu distal bölgesinde cilt ve ciltaltı doku defekti olması nedeniyle lateral gastrokrunemius kası çevrilerek cilt grefti ile onarımı yapıldı.

İkinci aşama revizyon diz protezi yapılan hastaların bozulan eklem çizgisinin restorasyonu için kemik kayıpları çimento, kemik grefti, metal ağlar yada metal destek blokları ile onarılarak revizyon diz protezleri yerleştirildi. Protez yerleştirildikten sonra stabilite kontrolü yapıldı. Bir adet hemovak dren yerleştirilip, katlar kapatılıp, jones bandajı yapıldı.

Ameliyat sonrası bakım genişletilmiş yaklaşımlar tercih edilmeyen vakalarda aynı primer diz protezi sonrası olduğu gibi 24-36 saat sonra drenler çekilip aktif ve pasif diz hareketlerine başlanması şeklinde yapıldı. Rectus snip yapılan dizlerde ameliyat sonrası aktif diz hareketlerine başlanması izin verilirken, V-Y kudrisepsplasti yapılan vakalarda 3 hafta aktif diz hareketlerine izin verilmedi.

Hastaların kültür sonuçları çıktıktan sonra enfeksiyon hastalıkları bölümüyle görüşülerek uygun antibiyoterapi düzenlenerek taburcu edildiler. Taburcu edilen hastalar 6 hafta sonra poliklinik takibine çağrıldı. Takiplerde ESR, CRP, BK sonuçları ile beraber gevşeme yönünden iki yönlü diz grafileri ile değerlendirme yapıldı. Daha sonra 1,5 ay, 3 ay, 4,5 ay, 6 ay, 9 ay, 12 ay ve takip eden her 6 ayda bir Şeklinde kontrolleri yapıldı. Son olarak çalışmaya alınan bütün hastalar kontrole çağrılarak Amerikan diz cemiyeti klinik, fonksiyonel ve radyolojik değerlendirme sistemi kullanıldı.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Veriler SPSS 11,5 programı ile bilgisayar ortamına aktarıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu, Skapiro Wilks testi ile test edildi. Normal dağılım gösteren devamlı değişkenlerin analizinde student t testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen devamlı değişkenlerin analizinde, Mann Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin analizinde Ki Kare testi kullanıldı. Verilerin analizinde SPSS 11,5 programı kullanıldı ve p değerinin $< 0,05$ olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Eylül 2007–Ocak 2013 tarihleri arasında Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalında revizyon diz protezi ameliyatı yapılan 84 hastanın 31 tanesine (%37) enfeksiyon sebebiyle tedavi yöntemi olarak iki aşamalı revizyon diz protezi uygulanmış olup bu hastaların tümü çalışma kapsamında retrospektif olarak incelendi. Tek aşamalı revizyon diz protezi, Unikondiler diz protezi ve periprotetik kırık sonrası yapılan revizyon diz protezi hastaları, dosyalarında eksik bilgileri olan ve kontrolleri sağlıklı şekilde yapılamayıp kendisine ulaşılamayan hastalar kapsam dışı bırakılmıştır.

31 hasta çalışmaya alındı. Bu hastaların 22'si kadın, 9'u erkekti. Hastaların revizyon diz protezi yapıldığında ortalama yaşı 68,78 (en az 34; en fazla 89), median 71 idi. 31 hastanın; 13'ü sol dizinden, 18'i sağ dizinden şikayeti mevcut idi. Revizyon sonrası ortalama takip süresi 60,5 ay (26-82 ay), median 63 olarak tespit edilmiştir.

Olguların septik-aseptik ayırımı klinik olarak; ağrı, kızarıklık, ısı artışı, şişlik ve drenajın olup olmadığı tespit edilerek, laboratuvar ayırımı ise; beyaz küre

sayısı, sedimantasyon hızı ve C-reaktif protein değeri, eklem ponksiyonu, sintigrafi, frozen ve doku kültürü değerlendirmeleri kullanılarak yapıldı.

Tek aşamalı revizyon cerrahisi uygulanan olgularda, protezin çıkarılması, debridman ve doku kültürü alındıktan sonra protezler antibiyotikli çimento kullanılarak tespit edilirken, iki aşamalı revizyon cerrahisi uygulanan olgularda ise ilk ameliyatta protezin çıkarılması, debridman, frozen incelemesi, doku kültürü için örnek alınmasından sonra protez şekline benzetilmeye çalışılan antibiyotikli çimento uygulaması ile eklem aralığı korundu.

Seçilen en kısa takip süreli hastanın takip süresi 24 ay alınarak orta dönem sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı. Bu amaçla çalışmaya uygun olan hastaların demografik bilgileri, ilk enfeksiyonun tespit zamanı, operasyon tarihleri, izole edilen mikroorganizmalar ile uygulanan tedavi protokolleri ve prognoz bilgileri dosyalardan retrospektif olarak taranmıştır. Hastalara tekrar ulaşılarak son klinik durumları, laboratuvar sonuçları, radyografileri ve diz skoru anketlerinin yenilenmesi sağlanmıştır.

Olguların cinsiyet, yaş, alta yatan hastalıklar (diabetes mellitus, kronik böbrek hastalığı, kronik karaciğer hastalığı, orak hücre anemisi, KOAH, osteoartrit, talasemi, aterosklerotik kalp hastalığı, malignite ve osteoporoz), başvuru yakınmaları (ateş, eklem ağrısı, akıntı, üzerine basamama, şişlik, fistül, akıntı), yakınmaların başlama zamanı, protezin takılma zamanı ve protez enfeksiyonu evresi hazırlanan forma kaydedilmiştir.

Ayrıca protezin takıldığı merkez, protezin tipi, varsa daha önceki geçirilmiş protez ameliyatı öyküsü, enfeksiyon atak sayısı ve önceki enfeksiyonda kullanılan antibiyotikler ve tedavi süresi, enfeksiyonun belirlenme zamanı, tanı şekli (eklem aspirasyonu, akıntı kültürü, klinik, peroperatif kültür), akıntı yada sürüntü kültüründe üreyen mikroorganizma, bazal laboratuvar testleri (tam kan sayımı, ESR, CRP), başlanan tedavi (amprik, kültüre göre), tedavide kullanılan ilaçlar, operasyon öncesi tedavi süresi, ilk operasyon zamanı, peroperatif kültürde üreme varlığı, üreyen mikroorganizma, ikinci operasyonun zamanı, iki operasyon arasında geçen

süre, spacer varlığı ve kalış süresi, ikinci operasyon sonrası tedavi süresi, toplam tedavi süresi, ve tedavi sonrası durumları değerlendirilmiş ve kaydedilmiştir. İki aşamalı revizyon diz protezi ameliyatı yapılmasına karar verilen tüm hastaların etkilenen dizlerinin anteroposterior (AP) ve lateral grafileri çekilmiştir.

Enfeksiyon tanısı koyarken CRP düzeyinin >8 mg/dL ve ESR >20 mm/saat olması yüksek olarak değerlendirilmiştir.

1989'da Diz Derneği TDP'nin radyolojik sonuçlarını belirlemek üzere ölçülen radyolojik parametreleri standardize etmek için aşağıda şekil 3.1'de verilen TDP Radyolojik Değerlendirme ve Skorlama Sistemini geliştirmiştir. Bu sistem komponent dizilimi, tibial yüzeyin kapsanması, radyolusensi ile protezin açısı, merkez dışı komponent yerleştirilmesi, sublüksasyon ve lüksasyon gibi patellaya ait problemlerin listesini içermektedir. Radyolusensinin genişliğine ve boyutuna göre her bir komponent için ayrı puanlama yapılır. Yedi bölgeli tibial komponent için 4 veya daha düşük skor çok önemli değildir, skor 5-9 arasında ise yakın takip edilmeli, skor 10 veya daha fazla ise semptomlara bakılmaksızın bir başarısızlık sözkonusudur.

TKA Scoring System

Evaluator name _____ Date _____
 Patient name/number _____ Preop Postop
 Surgeon name _____ Hospital number _____
 X-ray date _____ Prior implants _____
 Joint: Left knee Right knee
 Alignment: Recumbent Standing

Anteroposterior Angle in degrees

Femoral flexion (α) _____
 Tibial angle (β) _____
 Total valgus angle (Ω) _____
 18" Film _____
 3' Film _____

Lateral Angle in degrees

Femoral flexion (γ) ± _____
 Tibial angle (σ) _____

Implant/bone surface area
 Percent area of tibial surface covered by implant

Radiolucencies: Indicate depth in millimeters in each zone

RLL

1 _____
 2 _____
 3 _____
 4 _____
 5 _____
 6 _____
 7 _____
 Total _____

RLL

med. lat.

1 _____
 2 _____
 3 _____
 4 _____
 5 _____
 6 _____
 7 _____
 Total _____

anterior posterior

RLL

1 _____
 2 _____
 3 _____
 Total _____

medial lateral

RLL

OR

1 _____
 2 _____
 3 _____
 4 _____
 5 _____
 Total _____

Patellar problem list
 Angle of prosthesis _____
 Placement Med-Lat _____
 Sup-Inf _____

Subluxation _____
 Dislocation _____

Şekil 3.1: Diz Derneği Radyolojik Değerlendirme ve Skorlama Sistemi²⁷⁰

Klinik olarak diz ve çevresinde eritem, ağrı, hareket açıklığı, şişlik, ödem ve akıntılı fistül ağzı varlığı değerlendirilerek not edildi. Laboratuvar sonucu olarak, tüm hastaların eritrosit sedimentasyon hızı, C- reaktif protein, tam kan sayımı, beyaz küre değerleri elde edildi. Özellikle enfeksiyon düşünülen hastalarda eklem aspirasyonu yapılarak aspirasyon mayiden gram-giemza boyamaları, biyokimya incelemeleri, kültür sonuçları istendi. Ayrıca bazı vakalarda enfeksiyon tanısını desteklemek için tüm vücut Teknesyum 99 sintigrafisi çekildi. Tüm hastalara, Amerikan diz cemiyeti diz klinik ve fonksiyonel skoru anketi dolduruldu.

Diz derneğinin diz skoruna göre; hasta yaşlandıkça diz skoru aynı kalmasına karşın, dize bağlı olmayan etkenler nedeniyle hastanın fonksiyonel becerisinde azalma görülebilir. Bu iki fonksiyonu birbirinden ayırmak için, diz derneğinin klinik değerlendirme sisteminde 50 puan ağrı, 25 puan hareket açıklığı, 25 puan da stabilite için olmak üzere ayrı bir diz skoru kullanılır. Fleksiyon kontraktürü, ekstansiyon kısıtlılığı ve dizilim kusuru için puan düşürülür. Farklı bir hasta fonksiyon skoru ile merdiven çıkma için 50 puan ve yürüme mesafesi için 50 puan verilir, yürüme yardımcısı kullanıyor ise puan düşürülür.²⁷⁰

Tablo 3.1: Diz Derneği Diz Skoru⁵⁵

Diz skoru		Fonksiyonel skortlama	
Ağrı	Puan	Yürüm	Puan
Yok.....	50	Sınırsız.....	50
Nadiren	45	>1000m.....	40
Sadece merdivende.....	40	500 - 1000m.....	30
Yürüme+merdivende.....	30	<500m.....	10
İlımlı		Ev içinde.....	0
Arasına.....	20	Yürüyemiyor.....	0
Devamlı.....	10		
Şiddetli	0		
HAREKET AÇIKLIĞI		Merdiven	
Diz hareketindeki her 5° hareket arkı için 1 puan olmak üzere; 125°= 25 puan (tam puan)		Normal çıkma-inme.....50	
		Normal çıkma-Trabzan yardımıyla inme...40	
		Trabzan yardımıyla çıkma-inme.....30	
		Trabzan yardımıyla çıkma-inememe.....15	
		Çıkamama-inememe.....0	
		TOPLAM PUAN=YÜRÜME+MERDİVEN	
STABİLİTE		ÇIKARILACAKLAR	
Herhangi bir pozisyonda maximum hareket		Baston kullanımı.....5	
Anteroposterior		2 baston kullanımı.....10	
< 5 mm		Koltuk değneği veya walker.....20	
5-10mm			
>10mm			
Mediolateral			
<5°.....			
6°-9°.....			
10°-14°.....			
>15°.....			
<i>Toplam puan: Ağrı + Hareket açıklığı + Stabilitate</i>		FONKSİYONEL SKOR=TOPLAM PUAN+TOPLAM ÇIKARILACAKLAR	
ÇIKARILACAKLAR			
Flexiyon kontraktürü			
5°-10°.....			
11°-15°.....			
16°-20°.....			
>20°.....			
Ekstansiyon fazlalığı			
<10°.....			
10°-20°.....			
>20°.....			
Aligment			
5°-10°.....			
0°-4°.....her derece için 3 puan			
11°-15°.....her derece için 3 puan			
Diğerleri			
20			
DİZ SKORU=TOPLAM PUAN-TOPLAM ÇIKARILACAKLAR			

Eklem çizgisinin yerinin tesbiti için medial epikondil, menisküs kalan parçaları ve fibula başı seviyelerinden faydalanıldı. Kemik defektlerinin onarımı için kullanılan femoral destek blokları, tibial kama, metal ağ ve kemik greftleri ile tesbit edildi. Femoral ve tibial yükseltme için modüler kamalar şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3.2: Femoral ve Tibial yükseltme için modüler kamalar²⁷⁰

Diz protezini takiben gelişen enfeksiyon Fitzgerald ve ark.'na göre sınıflandırıldı. Buna göre; Stage I (ilk 3 ayda gelişen), Stage II (ilk 2 yıl içerisinde gelişen), Stage III (hematojen) tip olarak üç grupta incelenerek gruplandırıldı.

Revizyon diz protezi yapılan hastalarda protez vespacer çıkartıldıktan sonra femur ve tibiadaki kemik kayıpları **AORI** (Anderson orthopaedic research institute classification) sınıflamasına göre değerlendirildi.²⁷³

4. BULGULAR

Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalında enfekte diz protezi tanısı alan, ve tedavi yöntemi olarak iki aşamalı revizyon diz protezi yapılan hastalar çalışma grubu olarak incelendiğinde; tüm hastalarda (31 hasta) ortalama yaş 68,78 yıl (en az 34-en fazla 89, median 71) ve (sd 10,61) olup Erkeklerde 73,27 yıl (en az 34-en fazla 80) ve (Sd 16,67), Kadınlarda 67,31 yıl (en az 52-en fazla 89) ve (Sd 12,39) olarak bulunmuştur. Ortalama yaş dağılımı aşağıda tablo 4.1’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

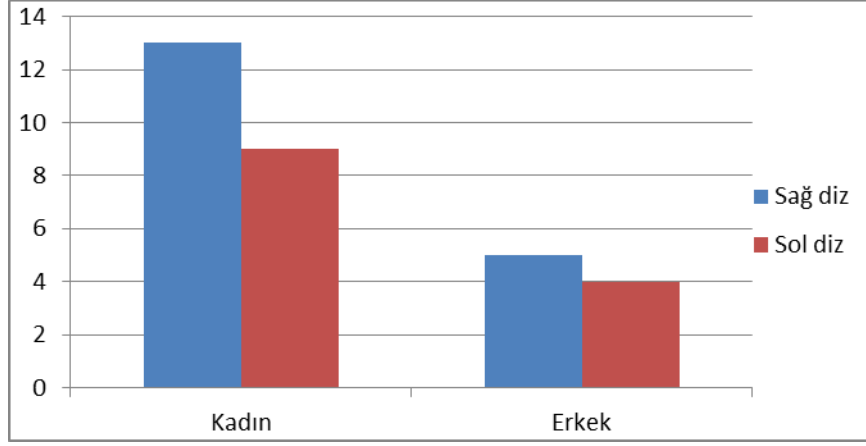
Tablo 4.1: İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan hastaların yaş dağılımı

	Kişi sayısı	Ortalama	Minimum	Maksimum	Median	St.deviation
Kadın+Erkek	31	68,78	34	89	71	10,61321
Kadın	22	67,31	52	89	69	12,39672
Erkek	9	73,27	34	80	73	16,6731

Bu hastaların 22’si kadın 9’u erkektir. Etkilenen ekstremitenin tarafına baktığımızda ise 13 sol diz, 18 sağ diz olarak tespit edilmiştir.



Grafik 4.1: Revizyon diz protezi yapılan tüm hastalarda cinsiyet dağılımı



Grafik 4.2: Revizyon diz protezi yapılan tüm hastalarda cinsiyete göre etkilenen ekstremitelere

Enfekte diz protezi tanısı konulan hastaların primer ve bazı hastalarda revizyon protezlerinin yapıldığı merkezler incelendiğinde; 31 hastanın 27'si dış merkezlerde; 4'ü kliniğimizde yapıldığı görüldü. Primer protezlerin etyolojisini incelediğimizde ise sadece 1 hastanın romatoid artrit zemininde, geriye kalan hastaların osteoartrit zemininde yapıldığı tespit edildi.

Hastaların 25'inde (%80,6) altta yatan kronik hastalık saptanmıştır. Altta yatan hastalıklar incelendiğinde en sık 16 hastada ASKH (%51,6) tespit edilmiştir. Olgularımızın altta yatan hastalıkları tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Altta yatan hastalıkların dağılımı

Altta yatan hastalıklar	Kişi sayısı	%
ASKH	16	51,6
DM	8	25,8
ASKH+DM	5	16,1
KBY	2	6,4
KOAH	3	9,6
Romatolojik hastalık	1	3,2
Malignite	1	3,2

Çalışmaya dahil edilen tüm olguların klinik semptomlarına baktığımızda en sık 3 semptom sırasıyla; 28 hastada ağrı (%90,3), 17 hastada eklemde şişlik (%54,8) ve 5 hastada fistül (%16,1) tespit edilmiştir. Olgularımızda rastlanan klinik semptomların dağılımı tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3: Klinik semptomların dağılımı

Kliniközellikler	Kişi sayısı	%
Eklemağrısı	28	90,3
Eklemdeşişlik-kızarıklık	17	54,8
Üzerinebasamama	5	16,1
Ateş (ısı artışı)	11	35,4
Fistül	5	16,1

Çalışma grubundaki hastalar, iki aşamalı revizyon ameliyatı planlanarak kliniğimize yatırılmıştır. Enfekte diz protezi tanısı alan hastalara birinci aşama olan enfekte materyalin çıkarılması, debridman, tüm hastalara antibiyotikli kemik çimentosu (spacer) uygulanmıştır.

İkinci aşama revizyon diz protezi implantasyonu 25 hastaya uygulanabilirken 6 hastaya uygulanamamıştır. Bu 6 hastamıza yeniden debridman ve antiyoterapi uygulandıktan sonra ikinci aşama revizyon ameliyatı gerçekleştirilmiştir. Tüm hastaların primer (ilk ameliyat) protezlerinden enfeksiyon gelişene kadar yani spacer uygulanana kadar geçen süre tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4: İlk ameliyat- birinci basamak revizyon arası geçen süre

	Kişi sayısı	Ortalama(ay)	Minimum(ay)	Maksimum(ay)	Median	St.deviation
Tüm hastalar	31	29	1	56	26	8,5481
Kadın	22	32	1	64	34	10,3693
Erkek	9	28	2,5	56	18	18,6132

İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan hastalarda spacer uygulaması ve ikinci aşama revizyon ameliyatı arası geçen süre ortalama 12,3 (sd 1,81) hafta (en az 7-en fazla 32) olarak tespit edildi. Bu süre erkeklerde ortalama 11,8 (sd 2,31) hafta ve kadınlarda 12,4 (sd 1,92) hafta olarak bulunmuştur.

Tablo 4.5: İki aşamalı revizyon yapılan hastalarda birinci ve ikinci aşama arasında geçen ortalama süre

	Kişi sayısı	Ortalama(hafta)	Minimum(hafta)	Maksimum(hafta)	Median (hafta)	St.deviation
Kadın+erkek	31	12,3	7	32	10	1,81
Kadın	22	12,4	7	29	13	1,92
Erkek	9	11,8	9	32	14	2,31

Revizyon diz protezi ameliyatı yapılmasına karar verilen hastaların klinik olarak şikayetlerine bakıldığında en çok şikayetin ağrı olup daha sonra yol yürümede güçlük ve hareket kısıtlılığı olduğu görüldü. Bu 31 hastanın 5 tanesinde aktif akıntılı fistül ağzı mevcuttu. Fistül ağzı mevcut olan bir hastaya lateral gastrokunemius kası ve cilt grefti ile yumuşak doku defekti onarımı yapıldı.

31 hastanın tümüne hastalar polikliniğe başvurduğunda ameliyathanede diz ekleminden aspirasyon yapılmış ve aspire edilen mayiden Gram-Giemza boyama ve kültür gönderilmiştir. Bu hastaların 7'sinde Gram-Giemza boyamalarında bol PMNL görülmesine rağmen hiçbirinde etken izole edilememiştir. Kültür incelemesi yapılan tüm hastalardan 11 hastanın kültüründe üreme olmuştur.

31 hastanın 5 tanesinde ise enfeksiyon tanısı koyarken sintigrafiden yararlanılmıştır. Hastalara teknezyum 99 sintigrafisi çekilmiştir. Çalışma grubundaki sintigrafi çekilen tüm hastalarda da sintigrafi sonucu enfeksiyon ile uyumlu olarak rapor edilmiştir.

İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan kadın ve erkek hastaların ikinci aşama ameliyattan sonraki takip süreleri değerlendirildiğinde ortalama takip süresi 60,5 ay (Sd 16,17), median 63 ay (en az 26– en fazla 82) olarak bulunmuştur. Bu süre erkek hastalarda ortalama 56,8 ay (Sd 24,5), median 37 ay (en az 29–en fazla 76); kadın hastalarda ise ortalama 61,4 ay (Sd 12,8), median 61 ay (en az 26–en fazla 82) olarak bulunmuştur. Bu bulgular tablo 4.6'da ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 4.6: İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan hastalarda ortalama takip süreleri

	Kişi sayısı	Ortalama(ay)	Minimum(ay)	Maksimum (ay)	Median (ay)	Std. deviation
Kadın+erkek	31	60,5	26	82	63	16,17215
Kadın	22	61,4	26	82	61	12,81321
Erkek	9	56,8	29	76	37	24,58213

İki aşamalı revizyon diz protezi yapılan hastalarda enfeksiyon parametreleri olarak hastaların, BK, CRP, ESR parametreleri;

Enfeksiyon tanısı koyarken CRP >10 mg/L ve ESR >30 mm/saat olması yüksek olarak değerlendirilmiştir. Bizim hastanemizde BK, CRP, ESR referans değerleri ve birimleri aşağıda verilmiştir.

BK değeri : 4,20 – 10,20 10³ µL

CRP değeri : 0,01 – 5,00 mg/L

ESR değeri : 0,01 – 20,00 mm/ saat

Hastaların beyaz küre ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında;

Spacer öncesi BK değeri : 8,615 10³ µL (Sd 2132,459)

Revizyon öncesi BK değeri : 7,591 10³ µL (Sd 1765,6)

Takip BK değeri : 6,869 10³ µL (Sd1246,67)

Bu sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Hastaların C- reaktif protein değerlerine baktığımızda;

Spacer öncesi CRP değeri : 64,71 mg/L (Sd 38,4)

Revizyon öncesi CRP değeri : 9,98 mg/L (Sd10,54)

Takip CRP değeri : 4,36 mg/L (Sd 3,12)

Bu değerleri istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda revizyon öncesi CRP değerinin, spacer öncesi CRP değerine göre dūřüklüęünün $p<0,001$ ile anlamlı olduğu bulundu. Bununla beraber takipteki CRP değerini revizyon öncesi CRP değeriyle karşılaştırdığımızda $p<0,011$ anlamlı olarak bulundu.

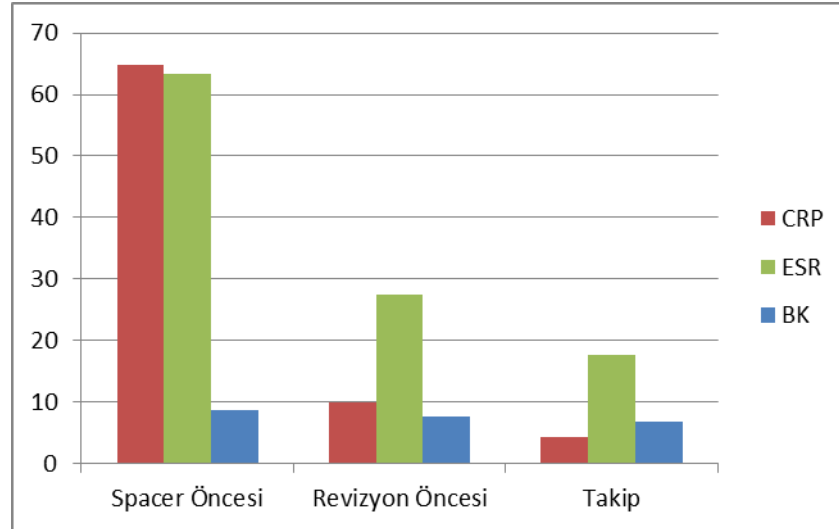
Hastaların ESR (Sedimantasyon) değerlerine baktığımızda;

Spacer öncesi ESR değeri : 63,4 mm/saat (Sd 23,34)

Revizyon öncesi ESR değeri : 27,5 mm/saat (Sd 18,56)

Takip ESR değeri : 17,6 mm/saat (Sd 16,79)

Spacer öncesi ESR ortalamaları ile revizyon öncesi ESR ortalamaları arasındaki dūřüř karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Benzer şekilde revizyon öncesi ESR ile takip sonrası ESR karşılaştırıldığında ($p<0,001$) anlamlı bir dūřüř saptanmıştır.



Grafik 4.3: İki aşamalı revizyon diz protezi yapılan hastalarda BK, CRP, ESR değişim grafiği

İki aşamalı revizyon diz protezi planlanıp birinci aşama revizyon ameliyatı yapılarak spacer konulup antibiyoterapi uygulanan 6 hastanın ortalama 8 hafta geğmesine rağmen enfeksiyon parametreleri gerilememiştir. Bu 6 hastanın 3 tanesinde akıntılı fistül ağzı mevcuttu. Bu hastalarımızın 1 tenesine fistül yerinde cilt

defekti nedeniyle lateral gastrokunemius kası çevrilmiştir. Bu hastalarımızdaki enfeksiyon parametreleri ise aşağıdaki tablo 4.7’de verilmiştir.

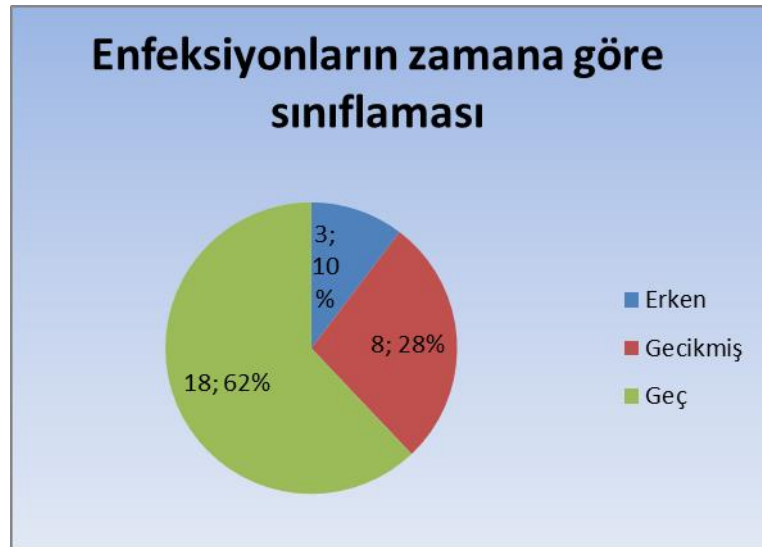
Yeniden yıkama ve debridman yapılan hastalarımızda antibiyotik tedavisine devam edildiğinden dolayı antibiyotik tedavisi altında alınan kültürlerde sadece tek hastada üreme olmuştur. Üremesi olan hastada yine aynı mikroorganizma (MRSA) üremesi tespit edilmiştir. Tablo 4.7’de enfeksiyon parametreleri verilmiştir.

Tablo 4.7: Yıkama-Debridman yapılan hastalarda ortalama BK, CRP, ESR değişimi

	Spacer öncesi	Debridman öncesi	İkinci aşama Revizyon öncesi	Takip
BK	11768,23	10234,45	8765,34	8543,31
CRP	70,32	65,78	9,65	7,13
ESR	56,2	49,5	32,4	34,2

Diz protezini takiben gelişen enfeksiyonlar Fitzgerald ve ark.’nın sınıflamasına göre 3 hastada Stage I (ilk 3 ayda gelişen), 8 hastada Stage II (ilk 2 yıl içerisinde gelişen), 18 hastada ise Stage III (hematojen) olarak tespit edilmiştir.

Enfeksiyonları ortaya çıkış zamanına göre gruplandırmasını çalışma hastalarımıza uyguladığımızda 3 enfeksiyonun erken, 8 enfeksiyonun gecikmiş, geriye kalan 18 enfeksiyonun ise geç enfeksiyon olarak ortaya çıktığı görülmüştür.



Grafik 4.4: Enfeksiyonların zamana göre sınıflaması

Enfekte hastaların tümünden akıntı ve eklem ponksiyonu kültürü alınmıştır. Bu hastaların tümünde bol PMNL görülmesine rağmen 11’inde (%35,4) üreme olmuştur. Üreyen mikroorganizmaların dağılımı tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8: Akıntı ve eklem ponksiyonu kültüründe üreyen mikroorganizmaların dağılımı

Mikroorganizma	Kişi sayısı	%
Koagülaz negatif stafilokok	5	45,4
Staphylococcus aureus	3	27,2
Escherichia coli	1	9,1
Klebsiella pneumoniae	1	9,1
Enterobactercloacae	1	9,1
Toplam	11	100

Akıntı kültüründe üreme olmayan 3 hastanın peroperatif kültüründe de üreme olmamıştır. İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan tüm hastalardan operasyon sırasında kültür alınmış ve bunların 22’sinde (%70,9) üreme olmuştur. Bir hastada iki ayrı mikroorganizma (Staphylococcus aureus ve Pseudomonas aeruginosa) üremiştir. Üreyen mikroorganizmaların dağılımı tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9: Peroperatif kültürde üreyen mikroorganizmaların dağılımı

Mikroorganizma	Kişi sayısı	%
Koagülaz negatif stafilokok	7	31,8
Staphylococcus aureus	6	27,2
Escherichia coli	2	9,1
Pseudomonas aeruginosa	2	9,1
Acinetobacter baumannii	1	4,5
Streptococcus mitis	3	13,6
Klebsiella pneumoniae	1	4,5
Enterococcus faecalis	1	4,5
Toplam	22	100

Hastaların 12’si birinci aşama revizyon ameliyatından önce 1-2 haftayı geçmeyen sürelerle antibiyotik tedavisi aldığından kültür negatifliğinin sebebi olabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda etken izole edilemeyen hastaların (9 hasta) %75 i önceden antimikrobial kullanım öyküsü mevcuttur.

İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan hastaların 9'unda tedavi amprik diğerlerinde ise kültüre göre başlanmıştır. Hastaların birinci aşama revizyon ameliyatından sonraki tedavilerinde 11 hastaya kombinasyon tedavisi verilirken diğer hastalara monoterapi verilmiştir. İkinci aşama revizyon ameliyatından sonra ise tüm hastalara kombinasyon tedavisi verilmiştir.

Gram (+) üremesi olan hastaların birinci operasyondan sonraki tedavide 7 hastada teikoplanin + siprofloksasin kombinasyonu tercih edilmiştir. 2 hastaya sadece teikoplanin tedavisi verilmiştir. MRSA, MSSA ve MRSE tedavilerinde kombinasyon olarak en sık 7 hastaya teikoplanin + siprofloksasin, 2 hastaya Teikoplanin + Rifampisin ve 2 hastaya Vankomisin + Rifampisin tercih edilmiştir. Parenteral tedavilerinden sonra oral tedavi olarak da en sık 3 hastaya Siprofloksasin + Rifampisin, 7 hastaya Siprofloksasin + Fusidik asit kullanılmıştır.

Gram (-) etkenlerin neden olduğu protez eklem enfeksiyonlarının tedavisinde; 3 hastaya İmipenem + Amikasin ve 2 hastaya Meropenem + Kolistin verilmiştir. Devamında verilen oral tedavilerde ise kinolon bazlı tedaviler; 4 hastaya Siprofloksasin + Rifampisin, 1 hastaya ise Siprofloksasin + TMP-SMX verilmiştir.

Diz eklemi protez enfeksiyonu olan iki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan hastaların birinci aşama revizyon ameliyatından sonra verilen tedavi süresi ortalaması $9,5 \pm 4,5$ hafta ve ikinci aşama revizyon ameliyatından sonra verilen tedavi süreleri ortalaması $11,5 \pm 6,5$ hafta iken; toplam tedavi sürelerinin ortalaması $16,5 \pm 8,5$ hafta olarak bulunmuştur.

İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan enfekte olguların enfeksiyon ataklarına bakıldığında; 26 hastanın ilk atağı iken, 4 hastanın ikinci, 1 hastanın da üçüncü enfeksiyon atağı olduğu görülmüştür. Etkenin izole edildiği ve ona göre tedavinin şekillendiği hastalarda enfeksiyon klinik bulgularının ve enfeksiyon parametrelerinin gerilemesi diğerlerine göre daha kısa zamanda sonuç vermiştir.

İkinci aşama ameliyat sonrasında re-enfeksiyon sadece 2 hastada görülmüştür. Bu hastalardan 1 tanesi ikinci aşama revizyon ameliyatını takip eden 3. ayda diğeri ise 1 yıl sonra dizde eritem, şişlik ve ısı artışı meydana gelmiş,

enfeksiyonun laboratuvar parametreleri yüksek olarak bulunmuştur. Üreyen mikroorganizma 1 hastada koagülaz negatif stafilokok, diğerinde ise staf. aureus üremesi olup aynı mikroorganizmalar izole edilmiştir. Tedavi olarak iki aşamalı revizyon ameliyatı yapılarak birinci aşamada debridman ve yıkama sonrası spacer konulmuştur. İkinci aşama 8-10 hafta uygun antibiyoterapi sonrası enfeksiyon bulgularının gerilemesi üzerine yapılmıştır. Bu hastaların takiplerinde re-enfeksiyon saptanmamıştır. Bir çalışmada re-enfeksiyon oranı %10 olup %90 başarı bildirilmiştir.¹²⁹ Bizim çalışmamızda ise %6,5 re-enfeksiyon oranı ile %93,5 başarılı sonuç bulunmuştur.

Tüm hastaların preoperatif ve postoperatif olarak direkt grafilerinde komponentlerin yerleşimini değerlendirmek üzere alfa, beta, gama ve sigma açıları Amerikan diz cemiyeti radyolojik değerlendirme formu açı ölçümlerinde tarif edildiği gibi ölçülmüştür. Bu ölçümlerin sonuçları tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10: Preop ve postop Amerikan diz derneğine göre açı ölçümleri ve istatistiksel karşılaştırmaları

	Preoperatif	Postoperatif	P değeri
Alfa	92,13° (Sd 2,24)	97,65° (Sd 1,91)	p<0,0001
Beta	84,11° (Sd 1,98)	87,21° (Sd 2,46)	p<0,011
Gama	3,94° (Sd 2,17)	3,01° (Sd 2,56)	p<0,004
Sigma	85,34° (Sd 2,88)	87,91° (Sd 2,45)	p<0,11

Diz derneği radyolojik değerlendirme kriterlerine göre revizyon ameliyatı öncesi ile revizyon ameliyatı sonrası yapılan ölçümlerde alfa, beta, gama, sigma açılarının ortalama değerleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında aradaki fark anlamsız bulundu (p>0.05).

İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan hastaların femur ve tibiadaki kemik kayıpları AORI sınıflamasına göre değerlendirildiğinde; olguların 6'sında F1, 9'unda F2A, 16'sında F2B femurda kemik kaybı tesbit edilirken, tibianın değerlendirilmesinde

10'unda T1, 11'inde T2A, 8'inde T2B, 2'sinde ise T3 tibiada kemik kaybı tesbit edildi. Femura ait kemik kayıplarının giderilmesinde 6 hastada sadece kemik çimentosu, diğerlerinde ise sadece kemik çimentosu ve metal destek blokları kullanılmıştır.

Tibiaya ait kemik kayıplarının giderilmesinde ise 10 hastada sadece kemik çimentosu kullanıldı. 6 hastada sadece medial, 4 hastada sadece lateral, 11 hastada ise medial ve lateral metal destek blokları kullanılmıştır. Tüm hastalarda gerek tibial ve femoral komponentlerin stabilitesini artırmak gerekse yük dağılımını daha distale aktarmak amacıyla stem uzantıları tercih edildi.



Şekil 4.1: İkinci aşama revizyon sonrası stem uzantıları görünümü

Tüm hastaların Amerikan diz cemiyeti skoruna göre, diz klinik ve fonksiyonel skorları preoperatif ve postoperatif olarak değerlendirildi. Klinik skor hastaların subjektif tarif ettiği ağrısının azlığı, eklem hareket açıklığının fazlalığı ve eklem her yöne stabilitesinden oluşan pozitif puanlardan, fleksiyon kontraktürü, hiperekstansiyon derecesi ve malaligmentin oluşturduğu negatif puanların çıkarılmasıyla elde edilen skor değeridir.

Fonksiyonel skor ise yürüme ve merdiven çıkmadaki başarının getirdiği pozitif puanlardan, hastanın yürürken kullandığı desteğe göre verilen negatif puanların çıkarılmasıyla elde edilen puandır.

İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan 31 hastanın preoperatif diz skorları ortalaması 35,43 (Sd 7,14) iken, bu parametre postoperatif olarak ortalama 83,27 (Sd 8,89) olarak bulunmuştur. Bu değerler istatistiksel olarak karşılaştırıldığında $p<0,001$ ile anlamlı bir gelişme bulunmuştur. Benzer şekilde fonksiyonel skorlar karşılaştırıldığında preoperatif değer 34,97 (Sd 10,23) iken, postoperatif değer 77,34 (Sd 13,67) olarak karşımıza çıkmıştır. Bu verilerin istatistiksel olarak karşılaştırmasında da $p<0,001$ ile anlamlı bir gelişme bulunmuştur. Bu parametreler tablo 4.11’ayrıntılı verilmiştir.

Tablo 4.11: İki aşamalı revizyon yapılan hastaların preoperatif ve postoperatif diz ve fonksiyon skorlarının karşılaştırılması

	Preoperatif	Postoperatif	P değeri
Diz Skoru	35,43 (sd 7,14)	83,27 (sd 8,89)	P<0.001
Fonksiyon Skoru	34,97 (sd 10,23)	77,34 (sd 13,67)	P<0.001

Geniş kemik kaybı, yumuşak doku veya bağ bütünlüğü yokluğu olan hastalarda instabilite olup revizyon ameliyatında menteşeli diz protezi kullanılan 6 hastanın preoperatif diz skorları ortalaması 31,89 (Sd 18,32) iken, bu parametre postoperatif olarak ortalama 71,87 (Sd 19,76) olarak bulunmuştur. Bu değerler istatistiksel olarak karşılaştırıldığında $p<0,001$ ile anlamlıdır. Benzer şekilde fonksiyonel skorlar karşılaştırıldığında preoperatif değer 33,57 (Sd 17,82) iken, postoperatif değer 69,45 (Sd 19,80) olarak karşımıza çıkmıştır. Bu verilerin istatistiksel karşılaştırmasında $p<0,001$ ile anlamlı gelişme sağlanmıştır. Bu parametreler tablo 4.12’de ayrıntılı verilmiştir.

Tablo 4.12: Menteşeli diz protezi yapılan hastaların preoperatif ve postoperatif diz ve fonksiyon skorlarının karşılaştırılması

	Preoperatif	Postoperatif	P değeri
Diz Skoru	31,89 (Sd 18,32)	71,87 (Sd 19,76)	P<0.001
Fonksiyon Skoru	33,57 (Sd 17,82)	69,45 (Sd 19,80)	P<0.001

İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan 31 hastanın eklem hareket açıklıkları (fleksiyon dereceleri) ve fleksiyon kontraktürleri açısından incelendiğinde; fleksiyon dereceleri ve fleksiyon kontraktürlerinin istatistiksel olarak karşılaştırmalı sonuçları tablo 4.13’de verilmiştir.

Tablo 4.13: İki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan hastaların preoperatif ve postoperatif fleksiyon dereceleri ve kontraktürlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması

	Preoperatif	Postoperatif	P değeri
Fleksiyon derecesi	40,13° (Sd 11,32)	105,41° (Sd 9,87)	p<0,001
Fleksiyon kontraktürü	3,76° (Sd 5,47)	1,32° (Sd 2,02)	p<0,020

Geniş kemik kaybı, yumuşak doku veya bağ bütünlüğü yokluğu olan hastalarda instabilite olup revizyon ameliyatında menteşeli diz protezi kullanılan 6 hastanın diz hareket açıklıkları (fleksiyon dereceleri) ve fleksiyon kontraktürleri açısından incelendiğinde; fleksiyon dereceleri ve fleksiyon kontraktürlerinin istatistiksel olarak karşılaştırmalı sonuçları tablo 4.14’de verilmiştir.

Tablo 4.14: Menteşeli diz protezi kullanılan hastaların preoperatif ve postoperatif fleksiyon dereceleri ve kontraktürlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması

	Preoperatif	Postoperatif	P değeri
Fleksiyon derecesi	31,83° (Sd 9,28)	92,13° (Sd 10,41)	p<0,001
Fleksiyon kontraktürü	4,34° (Sd 4,77)	2,38° (Sd 3,68)	p<0,023

Çalışma grubumuzdaki hastalarda, eklemli spacer kullanılan hastalar ile eklemli olmayan spacer kullanılan hastalarda postoperatif fleksiyon dereceleri ve fleksiyon kontraktürleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmedi (p=0.763).

Revizyon ameliyatında kemik defekti nedeniyle metal destek blokları kullanımı ile maksimum fleksiyon dereceleri arasındaki ilişki açısından bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0,03). Tablo 4.15’de revizyon ameliyatında kemik defekti nedeniyle metal destek blokları kullanımı ile maksimum fleksiyon dereceleri arasındaki ilişkiye ait veriler sunulmuştur.

Revizyon ameliyatında kemik defekti nedeniyle metal destek blokları kullanımı AORİ sınıflamasına göre incelendiğinde;

1. Grup : Femur (F1, F2A) ve Tibia (T1, T2A), (18 hasta)
2. Grup : Femur (F2B, F3) ve Tibia (T2B, T3), (13 hasta)

Maksimum fleksiyon dereceleri bakımından hastalar 2 gruba ayrıldı.

1. Grup : $<100^0$ (11 hasta)
2. Grup : $>100^0$ (20 hasta)

Tablo 4.15: Revizyon ameliyatında kemik defekti nedeniyle metal destek blokları kullanımı ile maksimum fleksiyon dereceleri arasındaki ilişki

Metal destek blok kullanımı	Maksimum fleksiyon dereceleri	
	$<100^0$	$>100^0$
(F1, F2A), (T1, T2A) %	5 (%45,4)	13 (%65,0)
(F2B, F3), (T2B, T3) %	6 (%54,6)	7 (%35,0)
Toplam N (%)	11(%100)	20(%100)

P=0,03 (Ki-kare test kullanılmıştır.)

İki aşamalı revizyon arası geçen süre ile maksimum fleksiyon dereceleri arasındaki ilişki açısından bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p=0,594). Tablo 4.16’de iki aşamalı revizyon arası geçen süre ile maksimum fleksiyon dereceleri arasındaki ilişkiye ait veriler sunulmuştur.

Birinci aşama revizyon ameliyatı ile ikinci aşama revizyon ameliyatı arası geçen süreler bakımından incelendiğinde;

1. Grup : < 10 hafta (14 hasta)
2. Grup : >10 hafta (17 hasta)

Maksimum fleksiyon dereceleri bakımından hastalar 2 gruba ayrıldı.

1. Grup : $<100^0$ (11 hasta)
2. Grup : $>100^0$ (20 hasta)

Tablo 4.16: İki aşamalı revizyon arası geçen süre ile maksimum fleksiyon dereceleri arasındaki ilişki

İki aşamalı revizyon arası geçen süre	Maksimum fleksiyon dereceleri	
	<100°	>100°
<10 hafta (%)	5 (%45,4)	9 (%45,0)
>10 hafta (%)	6 (%54,6)	11 (%55,0)
Toplam N (%)	11 (%100)	20 (%100)

P=0,594 (Ki-kare test kullanılmıştır.)

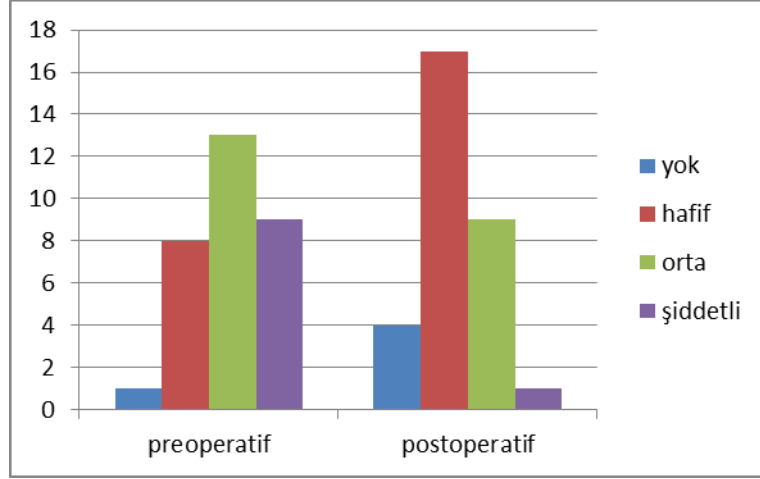
Hastalar ağrı skorlarının preoperatif ve postoperatif olarak karşılaştırılması amacıyla da değerlendirildi. Hastalardan ağrı dereceleri için, subjektif olarak, aşağıdaki 4 gruptan birini işaretlemeleri istendi. Bu gruplar şu şekilde kategorize edildi.

1. Ağrı yok
2. Hafif derecede ağrı
3. Orta derecede ağrı
4. Şiddetli ağrı

Tablo 4.17: İki aşamalı revizyon yapılan hastalarda preop ve postop ağrı dereceleri

		Preop ağrılı hasta sayısı	Postop ağrı derecesi			
			Yok	Hafif	Orta	Şiddetli
Preop ağrı derecesi	Yok	1	-	1	-	-
	Hafif	8	2	5	1	-
	Orta	13	2	8	3	-
	Şiddetli	9	-	3	5	1
Postop ağrılı hasta sayısı			4	17	9	1

İstatistiksel olarak bu değerleri karşılaştırdığımızda hastaların postoperatif ağrı dereceleri preoperatif ağrı derecelerine göre anlamlı olarak azalmıştır ($p<0,001$). Ayrıntılar yukarıda tablo 4.17'de ve preoperatif-postoperatif ağrı değişim grafiği ise aşağıda grafik 4.5'de verilmiştir.



Grafik 4.5: Revizyon diz protezi yapılan hastalarda preop ve postop ağrı değişim grafiği

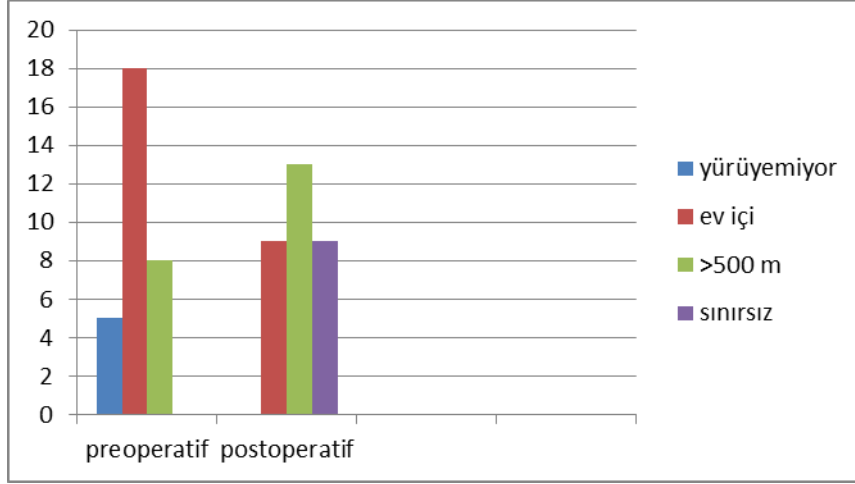
Revizyon diz protezi ameliyatı yapılan tüm hastaların yürüme mesafeleri preoperatif ve postoperatif karşılaştırıldı. Hastalar yürüme mesafelerine göre 4 gruba ayrıldı. Bu gruplar şu şekilde kategorize edildi.

1. Yürüyemiyor
2. Ev içi yürüyebiliyor
3. 500 metreden uzun yürüyebiliyor
4. Sınırsız yürüyebiliyor şeklinde gruplandırıldı.

Tablo 4.18: Preoperatif ve postoperatif yürüme mesafeleri

	Preop gruplardaki hasta sayısı	Postop yürüme mesafesi				
		Yürüyemiyor	Ev içi	> 500 m	Sınırsız	
Preop yürüme mesafesi	Yürüyemiyor	5	-	2	3	-
	Ev içi	18	-	6	8	4
	> 500 m	8	-	1	2	5
	Sınırsız	-	-	-	-	-
Postop gruplardaki hasta sayısı		-	9	13	9	-

Bu değerlendirmeler ışığında hastaların postoperatif yürüme mesafeleri preoperatif yürüme mesafelerine göre anlamlı olarak arttığı tespit edilmiştir (p=0,04). Ayrıntılar yukarıda tablo 4.18’de ve preoperatif-postoperatif yürüme mesafeleri değişim grafiği ise aşağıda grafik 4.6’da verilmiştir.



Grafik 4.6: Revizyon diz protezi yapılan hastalarda preop ve postop yürüme mesafeleri değişim grafiği

Hastaların tedavi sonrası durumları (ortalama 2 yıl sonra) değerlendirildiğinde iki sonuç; 23 hastada ağrı yok veya hafif, yürüme mesafeleri sınırsız veya >500 metre iyi sonuç olarak değerlendirildi. 8 hastada ise ağrı orta veya şiddetli, yürüme mesafeleri yürüyememe veya sadece ev içi yürüyebilme kötü sonuç olarak değerlendirildi.

Menteşeli revizyon diz protezi kullanımının sonuçla ilişkisine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,328$). Tablo 4.19’da menteşeli revizyon diz protezi kullanımı ile tedavi sonrası durum arasındaki ilişki verilmiştir.

Tablo 4.19: Menteşeli revizyon diz protezi kullanımı ile tedavi sonrası durum arasındaki ilişki

Tedavi sonrası durum	Menteşeli revizyon diz protezi varlığı	
	Yok	Var
İyi Sonuç N (%)	20 (%80)	3 (%50)
Kötü Sonuç N (%)	5 (%20)	3 (%50)
Toplam N (%)	25 (%100)	6 (%100)

$P=0,328$ (Ki-kare test kullanılmıştır)

Hastalarımızda Vücut Kitle İndeksi (VKİ) hesaplanmış olup karşımıza şu sonuçlar çıkmıştır.

VKİ, vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun metre cinsinden karesine bölünmesiyle hesaplanır.

VKİ gruplandırıldığında;

Zayıf : 0-18.4 (2 hasta)

Normal : 18.5-24.9 (3 hasta)

Fazla Kilolu : 25.0-29.9 (9 hasta)

Şişman (Obez) - I.Sınıf : 30.0-34.9 (13 hasta)

Şişman (Obez) - II.Sınıf : 35.0-44.9 (3 hasta)

Şişman (Obez) - III.Sınıf : 45.0 ve üzeri (1 hasta)

Vücut kitle indeksinin sonuçla ilişkisine bakıldığında anlamlı fark bulunmuştur (p=0,007). Tablo 4.20’de tedavi sonrası durum ile vücut kitle indeksi arasındaki ilişkiye ait veriler sunulmuştur.

Tablo 4.20:Vücut ağırlığı ile tedavi sonrası durum arasındaki ilişki

Tedavi sonrası durum	Vücut Kitle İndeksi	
	< 30	>30
İyi Sonuç N (%)	13 (%92,8)	10 (%58,8)
Kötü Sonuç N (%)	1 (%7,2)	7 (%41,2)
Toplam N (%)	14 (%100)	17 (%100)

P=0,007 (Ki-kare test kullanılmıştır)

Protez eklem enfeksiyonu atak sayısının sonuçla ilişkisi karşılaştırıldığında anlamlı bulunmamıştır (p=0,063). Tablo 4.21’de tedavi sonrası durum ile protez enfeksiyonu atak sayısı arasındaki ilişkiye ait veriler sunulmuştur.

Tablo 4.21: Protez enfeksiyonu atak sayısı ile tedavi sonrası durum arasındaki ilişki

Tedavi sonrası durum	Protez enfeksiyonu atak sayısı		
	1	2	3
İyi Sonuç N (%)	19 (%73)	3 (%75)	0 (%0)
Kötü Sonuç N (%)	7 (%27)	1 (%25)	1 (%100)
Toplam	26 (%100)	4 (%100)	1 (%100)

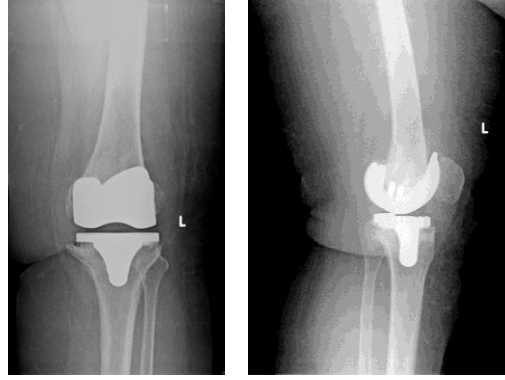
P=0,063 (Mann-Whitney U Test kullanılmıştır.)

İki aşamalı revizyon ameliyatlarında meydana gelen enfeksiyon dışı komplikasyonlar daha çok pulmoner emboli, derin ven trombozu, yara iyileşmesinde gecikme, kondiler kırıklar, ekstansör mekanizma problemleri olduğu belirtilmektedir.²⁶⁷ Bizim hastalarımızda ise 2 hastada periprostetik kırık görüldü. Bir hasta LISS plak (less invasive stabilization system) ile internal fiksasyon yapılarak tedavisi sağlandı. LISS distal femur ve proksimal tibia için, MIPO (sınırlı girişimsel plak tespiti) tekniği ile yerleştirmek üzere tasarlanmıştır. Diğer hasta ise anterior ve lateralden LC-DCP plak (limited contact dynamic compression plate) ile kırık hattına otogreft kemik yerleştirilerek tespiti sağlandı. Kabul edilebilir sınırlar içerisinde komplikasyonlar olarak değerlendirilmiştir.

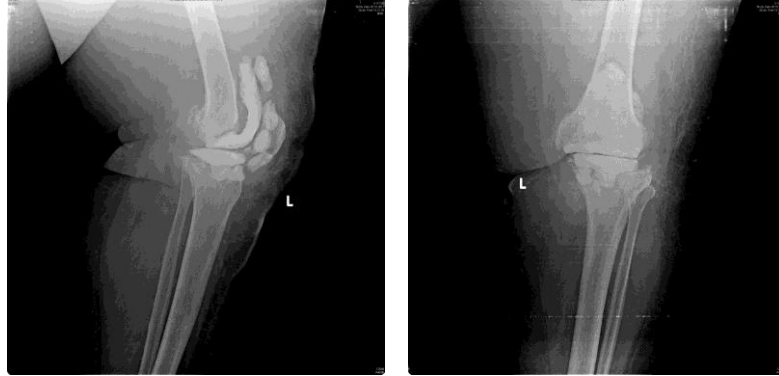
OLGU ÖRNEKLERİ

OLGU 1- BAYAN, 61 YAŞ

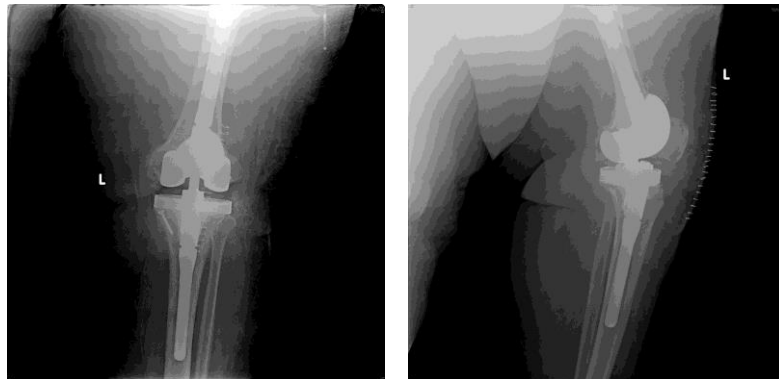
Birinci aşama revizyon öncesi grafleri



Birinci aşama ameliyatı sonrası spacer uygulanmış grafleri

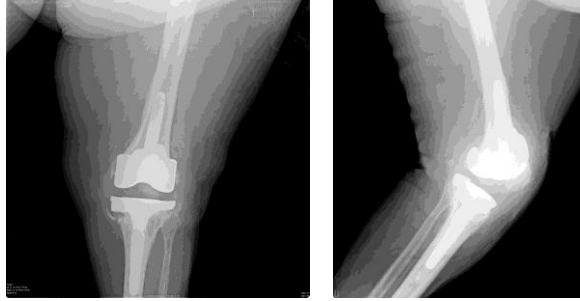


Takip grafleri



OLGU 2. BAYAN,72 YAŞ.

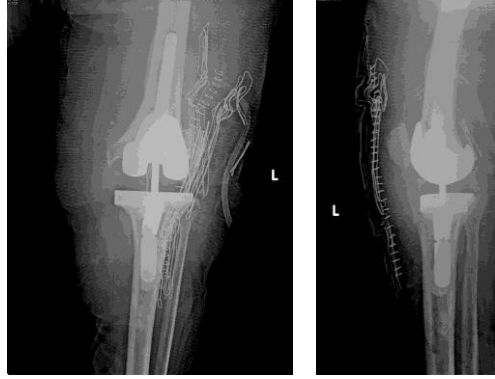
Birinci aşama revizyon öncesi grafiler



Birinci aşama sonrası spacer uygulanmış grafileri



Erken postop grafileri

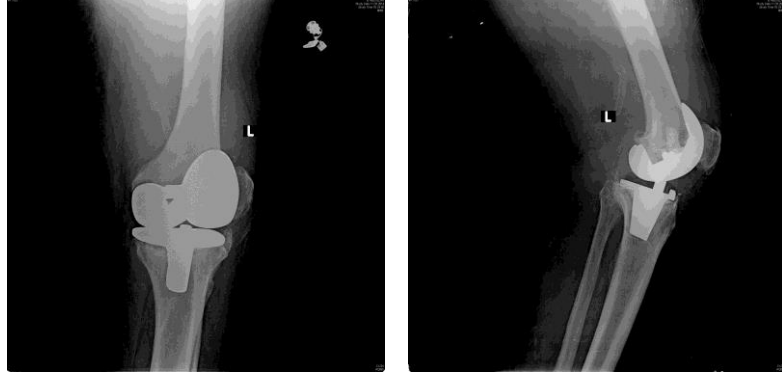


Takip grafileri



OLGU 3. ERKEK, 75 YAŞ

Birinci aşama revizyon öncesi grafi



Birinci aşama revizyon sonrası modifiye eklemli spacer uygulanmış grafleri



Takip grafleri



OLGU 4. BAYAN 69 YAŞ

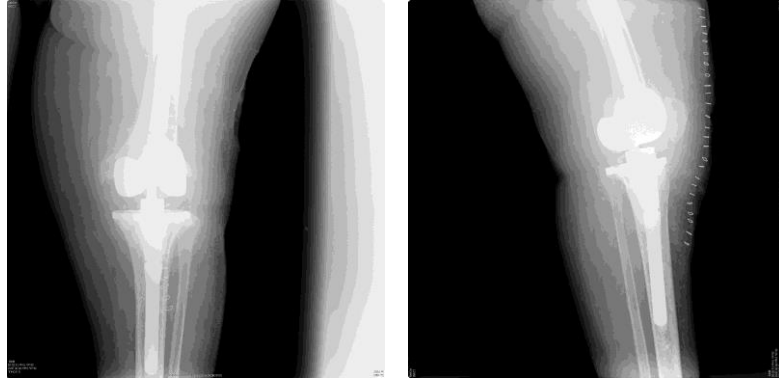
Birinci aşama sonrası revizyon öncesi grafiler



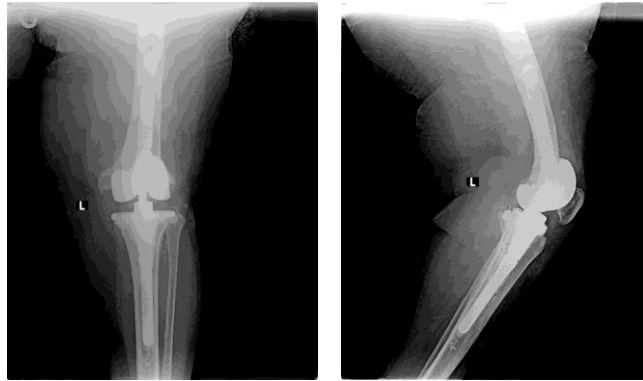
Birinci aşama revizyon sonrası spacer uygulanmış grafileri



Erken postop grafiler

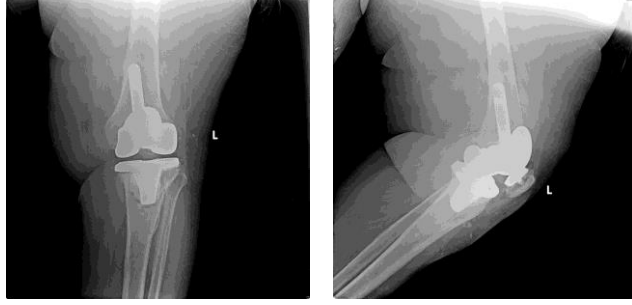


Takip grafileri



OLGU 5. BAYAN, 65 YAŞ

Birinci aşama revizyon öncesi grafiler



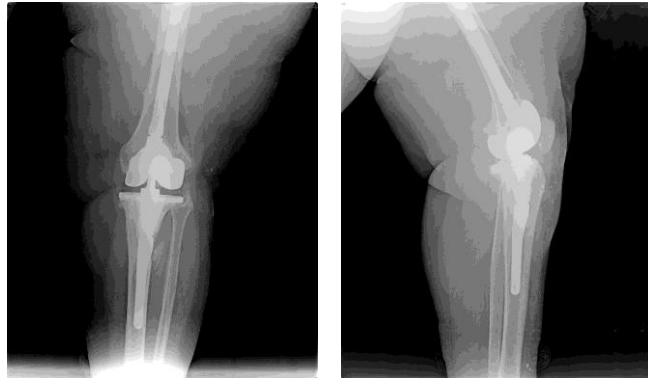
Birinci aşama sonrası spacer uygulanmış hali



Erken postop grafiler

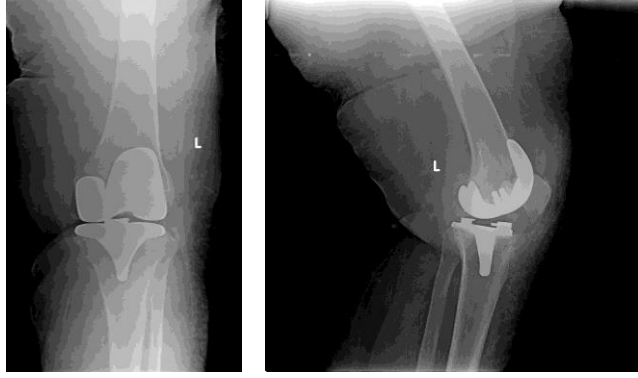


Takip grafileri



OLGU 6. BAYAN 67 YAŞ

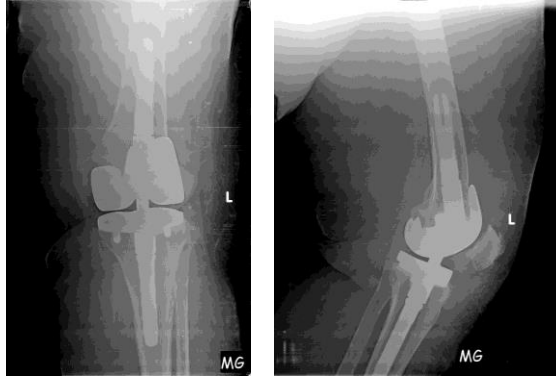
Birinci aşama revizyon öncesi grafileri



Birinci aşama sonrası spacer uygulanmış grafileri

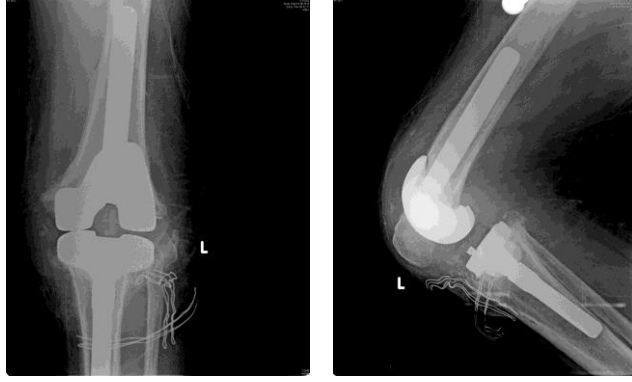


Takip grafileri



OLGU 7. ERKEK, 62 YAŞ

Birinci aşama revizyon öncesi grafileri



Birinci aşama sonrası spacer uygulanmış grafileri



Takip grafileri

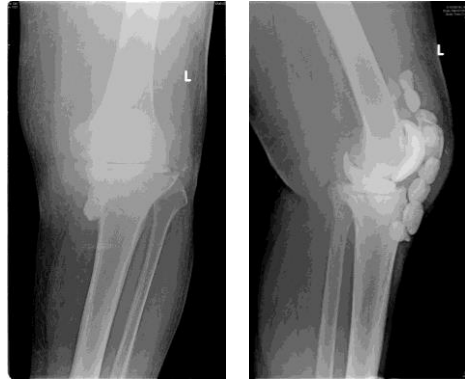


OLGU 8. ERKEK, 80 YAŞ

Birinci aşama revizyon öncesi grafler



Birinci aşama sonrası spacer uygulanmış grafleri



Erken postop grafler



Takip grafleri



5. TARTIŞMA

Protez uygulanan hastalarda, endikasyonlar genişlemekte ve hastaların bir kısmı genç hastalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Cerrahi teknik, profilaktik antibiyotik kullanımı, ameliyathane koşullarının iyileştirilmesi ve implant teknolojisindeki gelişmelere rağmen artan protez ameliyatları sonrasında enfeksiyonlar sıklıkla karşımıza çıkmaya devam edecektir. Revizyon cerrahisi, primer cerrahi ile kıyaslandığında, cerrahi açıdan daha zor olmasının yanında, ekonomik açıdan getirdiği yükler çok daha ağırdır. Revizyon cerrahisi, özellikle iki aşamalı enfekte diz protezi cerrahisi çok daha zor olmaktadır. Kemik defektleri, bağ dengesindeki bozukluklar, fiksasyon problemleri ve reenfeksiyon riski mevcut problemlerin en önemlileri arasında sayılmaktadır.

Total diz artroplastisinden sonra görülen ve revizyon cerrahisi gerektiren komplikasyonlar enfeksiyonlar (%38), instabilite (%27), aseptik gevşeme (%16), periprostetik kırıklar (%7), patellar sorunlar (%8), sebebi açıklanamayan ağrı (%4) şeklinde görülebilmektedir.²⁰⁹

Total diz protezleri sonrası enfeksiyonların tedavisi antibiyoterapi, debridman, rezeksiyon artroplastisi, tek veya iki aşamalı revizyon protezi, artrodez ve hatta amputasyon gibi çeşitli önerilerde bulunan çok sayıda çalışmaya mevcuttur.^{19,32,117}

Revizyon cerrahisinde kullanılan implantların daha kompleks oluşu, daha uzun operasyon süresi, daha uzun hastanede kalış süresi gerektirmesi, ameliyatlarda kullanılan ek materyallerin çokluğu (allogreft, metal destekler), özellikle enfekte dizlerde antibiyoterapi maliyeti, komplikasyon oranlarının yüksekliği revizyon cerrahisinin maliyetini yükselten başlıca faktörlerdir.

Bazı literatürlere baktığımızda cerrahi saha enfeksiyonu yaklaşık %1 olarak görülmekte ve bu operasyondan sonra en sık görülen komplikasyon cerrahi saha enfeksiyonudur.¹³⁷ Esas oran yaklaşık %3,3- 4,19 arasında değişmekte olduğu bildirilmiştir.^{149,231} Revizyon diz protezi için periprotetik eklem enfeksiyonu en sık endikasyonlardan olup %1- 3 arasında enfeksiyon bildirilmiştir.^{186,277}

Tek aşama yapılan enfekte diz protezlerinde yeniden enfeksiyon oranı %0, %5, %9.1 ve %11 olarak bildirilmiştir. En geniş seri Singer tarafından bildirilmiş ve 63 enfekte protez incelenmiştir. 24 aylık incelemede re-enfeksiyon saptanmadığını bildirmiştir.^{41,88,95,219}

Yapılan araştırmalar sonucunda diz ve kalça protezi enfeksiyonlarının tedavisinde uygulanan iki aşamalı revizyon ile %85-100 arasında değişen başarılı sonuçlar bildirilmiştir.¹⁹¹

En sık kullanılan yöntem iki aşamalı revizyondur. İlk aşamada protez çıkartılır, yıkama-debridman yapılır ve yerine çimento yerleştirilir. Kullanılan çimento sıklıkla antibiyotik içermektedir. Çimentonun amacı antibiyotik salınımı yanında gerekli kas ve doku gerginliğini idame ettirmektir.¹⁶¹

İyi planlanmış, uygun zamanlama ile yapılmış ikinci aşama revizyon ile yüksek oranda başarılı sonuçlar elde edilmektedir. İki aşamalı revizyon yapılan diz protezlerinde 100 hastadan fazla serilerde yapılan çalışmalarda yeniden enfeksiyon oranı %7, %13, %17 ve %28' dir. 239 hasta iki aşamalı revizyon uygulanmıştır. Bu çalışmanın amacı enfeksiyon olmadan geçen süreyi hesaplamak olup sonuçta 5 yılda %85, 10 yılda %78 başarı oranı bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise %6,5 re-enfeksiyon tespit edilmiş olup literatürler ile uyumlu olduğu saptanmıştır.¹⁶¹

Haleem ve arkadaşları 94 hastada 96 diz araştırmış ve 7,2 yıllık median inceleme yapmıştır. 9 hastada reenfeksiyon nedeniyle implant çıkartılması uygulanmıştır.¹⁰⁵

Freeman ve ark. inceledikleri 74 hastada 76 revizyon vakada 28 hastada statik spacer, 48 hastada eklemli spacer uygulanmıştır. Bu çalışmada başarı oranı %92.1 ve %94.7' dir.⁸⁹

ABD de yapılan bir çalışmada 72 hastada 75 diz incelenmiş ve enfeksiyon eradikasyon oranı %90,7 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada antibiyotik dirençli organizmalara karşı yapılan iki aşamalı revizyon incelenmiştir. Dirençli organizmalara karşı eradikasyon oranı %91,2 olarak bildirilmiştir.²⁶⁵

Kronik hematojen enfeksiyonlar en sık karşılaşılan protez enfeksiyonlarıdır ve tedavisinde önerilen en uygun yöntem iki aşamalı revizyon cerrahisidir.⁹ Bizim çalışmamızda %62 oranında geç tipte kronik hematojen enfeksiyon nedeniyle iki aşamalı revizyon yapılmıştır.

Enfekte diz protezlerinin tedavisinde iki aşamalı revizyon protezi yaygın olarak kullanılmaktadır. Enfekte diz protezlerinde tedavi radikal debridman ve mevcut protezin çıkarılması, antibiyotikli çimento boşluk doldurucu uygulanması, uygun süre ve etkinlikte antibiyotik tedavisi birinci aşama tedavi yöntemidir. Bu iki basamaklı prosedür diz komponentlerinin çıkartılmasını takiben İV antibiyotik tedavisi ve enfeksiyon bölgesinde antibiyotik konsantrasyonunun artırılabilmesi için antibiyotikli çimento kullanılmasını içermektedir.^{19,111,146,272} Eklem kontraktürlerinin önlenmesi ve eklem hareket açıklığının korunabilmesi için eklemli çimento spacer'ları tercih edilmektedir. Diğer türlerle karşılaştırıldığında bu spacer'lar erken rehabilitasyon sağlayarak, iki aşama arasında uygun hareket açıklığına izin vererek ve ikinci aşama ameliyatı sırasında yumuşak doku rezeksiyonunu kolaylaştırarak daha iyi fonksiyonel sonuçlar sağlanabileceği ifade edilmiştir.¹¹¹

Bizim hastalarımızda ise 4 hastaya dinamik antibiyotikli çimento boşluk doldurucu yerine Hoffman ve ark. tarif ettiği gibi modifiye eklemli antibiyotikli spacer ile femoral komponent antibiyotikli çimento ile tespit edilmiştir. Bu teknikte kemik defekti riskinin ve kas, ligament dengesinde bozukluğun daha az olacağı kanaatindeyiz. Bu çalışmaya dahil edilemeyen kısa dönem takipli hastalarımızda daha çok modifiye eklemli spacer kullanılmıştır.

Protez enfeksiyonlarının tedavisinde akılda tutulması gereken en önemli konu, bu enfeksiyonların tanısında ve etken mikroorganizmaların izolasyonunda %100 güvenilirliğe sahip tanı testin bulunmamasıdır. Her hastanın tanı ve tedavisi kendine özgü bir planlama gerektirir. Tedavinin planlanması ve uygulanması

sırasında, hastanın gereksinim ve beklentileri ile cerrahın bilgi birikimi ve deneyimi son derece önemlidir.

Mikroorganizmanın izolasyonu ve etkili antibiyotik kullanımı tedavinin başarı şansını artırmaktadır. Bu süreçte enfeksiyon hastalıkları uzmanı ile işbirliği yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Enfekte protezlerin revizyonu ile enfeksiyon kontrolü sağlansa bile, ortaya çıkabilecek diğer komplikasyonlar nedeniyle sonuç iki aşamalı revizyon ameliyatı sonrasında her zaman yüz güldürücü olmayabilir.

Protez enfeksiyonlarında kişiye ait faktörlerin etkisi oldukça önemlidir. Örneğin romatoid artrit, psöriazis gibi romatolojik hastalıklar osteoartrit hastalarına göre enfeksiyon oranının 2,6 kat daha fazla olduğu gösterilmiştir. Bunun yanında ileri yaş, zayıf nutrisyonel durum, obezite, diabetes mellitus (DM), malignensi, HIV enfeksiyonu gibi ek problemler protez sonrası enfeksiyon riskini önemli oranda arttırmaktadır.^{60,238} Bizim çalışma grubunda Romatoid Artrit öyküsü olan 34 yaşında 1 erkek hastaya 12 ay sonra enfeksiyon nedeniyle iki aşamalı revizyon ameliyatı yapılmıştır. Bunun yanısıra DM öyküsü ve obez hastalarda periprotetik enfeksiyon sıklığında artış olduğunu gözlemleyebiliyoruz. Romatid artrit hastalarında Prednizon gibi immünosüpresif tedavi gören ve metotreksat gibi hastalığı modifiye eden antiromatizmal ilaçlar (DMARD) kullanan RA hastalarında enfeksiyon riski daha yüksek bulunmuş olduğundan protez ameliyatları öncesinde kesilmesinin enfeksiyon riski açısından daha yararlı olacağı kanaatindeyiz.

Enfeksiyon tanısı konulurken ESR, CRP, BK gibi laboratuvar parametreleri kullanılmaktadır. Bu parametreler enfeksiyon dışında cerrahi travmadan sonra da yükselirken, haftalar içinde normal değerlerine dönerler. Burada CRP değerinin ESR'ye göre daha hızlı şekilde normal sınırlara gerilediğini görmekteyiz.²³⁵ Mevcut çalışmalarda ESR>30 mm/saat, bununla beraber CRP> 10 mg/L olmasının enfeksiyon lehine yorumlanması gerektiğini vurgulamaktadır.²²³

CRP enfeksiyon için yeterli bir marker değildir. Kusuma ve ark. enfeksiyon tanısı koymada kesin bir marker bulamamışlardır.¹³⁹ Sadece çok yüksek CRP değerleri anlamlıdır. Alijanipours ve ark. da serum inflamatuvar belirteçlerinin daha

yüksek değerlerinin baz alınmasını savunmaktadırlar.⁴ IL-6 ve procalsitonin da kullanıma girmiş fakat hiçbiri CRP'ye göre daha duyarlı olamayacağını vurgulamışlardır.⁹⁴

Bizim çalışmamızda iki aşamalı revizyon diz protezi yapılan hastalarda enfeksiyon parametreleri olarak hastaların BK, CRP, ESR parametreleri açısından baktığımız zaman; BK değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmamasına rağmen CRP ve ESR değerlerinde anlamlı bir düşme saptanmıştır ($p<0,001$). Özellikle CRP değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş görülmüştür ($p<0,001$). Enfekte vakaların enfeksiyon eradikasyonunda iki aşamalı revizyon tedavisinin başarılı olduğu kanaatindeyiz. Enfekte diz artroplastisinde revizyon için altın standart yöntem iki aşamalı revizyon olarak bildirilmiştir.¹⁶¹

Literatüre göre teknesyum 99 ile yapılan kemik sintigrafisi enfeksiyonu göstermede yüksek bir duyarlılığa fakat düşük bir özgüllüğe sahiptir. Özellikle erken postoperatif dönemde, artmış kemik remodelingi enfeksiyon tanısı koymayı zorlaştırır. Sintigrafide teknesyum99 ile işaretli monoklonal antikoların kullanımı özgüllüğü artırır.²⁷⁵

Bizim çalışmamızda enfekte diz protezi tanısı konulan hastaların 5'ine teknesyum 99 sintigrafisi çekilmiştir. Tüm hastaların sonuçları enfeksiyon ile uyumlu olarak rapor edilmiştir. Eğer Sintigrafi enfeksiyon ile aseptik gevşeme ayırımında kullanılacak ise işaretli lökositlerle beraber kullanılmasının daha güvenilir sonuç vereceği belirtilmektedir.

İki aşamalı revizyon yapılan tüm (31 hasta) hastalardan operasyon sırasında kültür alınmış ve bunların 22'sinde (%70,9) üreme olmuştur. Bir hastada iki ayrı mikroorganizma üremiştir. İntraoperatif alınan kültür sonuçlarının daha etkili ve güvenilir olduğu tespit edilmiştir. İntraoperatif olarak alınan derin doku kültürlerinin incelenmesi enfeksiyon tanısı koymada altın standart yöntem olduğu düşünülmektedir.

Alınan bu kültürler sürüntü şeklinde olmamalı ve en az üç farklı bölgeden alınmalıdır. Direkt olarak alınan materyal kültür tüpüne konulmalıdır.^{252,275}

İntraoperatif kültürler alınırken dikkat edilecek olan diğer hususlar; en az iki hafta hastanın mevcut antibiyoterapisinin kesilmiş olması ve cerrahi profilaksi için uygulanan antibiyotiğin örneklerin alınmasından sonra yapılmasıdır.²⁵² Kültür alındıktan sonra mümkün olan en kısa sürede laboratuvara ulaştırılmalı ve ekimi yapılmalıdır. Bu şartların hepsi sağlansa dahi, kültür üremelerinin %65–94 arasında olduğu unutulmamalıdır.²⁷⁵ Berbari ve ark. yaptığı çalışmada protez eklem enfeksiyonu bulunan 897 hastada %7 oranında kültür negatifliği saptanmıştır.²⁵

Bazı durumlarda antibiyoterapiye rağmen CRP değerleri düşmemektedir.¹¹⁸ Bunun nedeni bakterilerin biyofilm oluşturarak antibiyotikten etkilenmemeleridir.¹⁷⁷ Ultrason tedavisi biyofilm tabakasını kırmak için ve tedavi için kullanılabilir.²⁵⁴ Yüksek virülan organizmalarda enfeksiyon eradike edilemiyorsa artrodez veya rezeksiyon artroplastisi uygulanabileceği belirtilmiştir.¹⁸¹

Son yıllarda çıkartılan protezlerden, sonikasyon yolu ile biyofilm tabakalarının açılması sağlanarak daha yüksek mikroorganizma üremesi sağlanabileceğine dair yayınlar mevcuttur.²⁴⁶ Çıkartılan protezin ses dalgalarına maruz bırakılarak özellikle biyofilm tabakasındaki mikroorganizmalarının elde edildiği bir yöntemdir. Sonikasyon yöntemi ile alınan kültürle, protez doku çevresinden alınan kültür karşılaştırıldığında sonikasyon yönteminin duyarlılığı %79 iken diğer yöntemde %61 bulunmuştur. Özgünlükleri ise her ikisi için %99 dur.²⁴⁸ Sonikasyon kültürü olası patojenleri tespit etmek için kullanılabilen yeni bir yöntem olduğu belirtilmiştir.¹⁵⁷

PEE şu şekilde tanımlanabilir:

İki pozitif periprotetik kültürde fenotipik olarak tanımlanabilen organizma saptanması,

ya da

Eklem ile ilişkili bir sinus varlığı,

ya da

Aşağıda gösterilen 3 tane minör kriterin bir arada bulunması tanı koydurur.

1. Serum CRP ve ESR artışı
2. Sinovyal sıvıda beyaz kan hücresi (WBC) artışı veya lökosit esteraz strip testinin ++ olması
3. Sinovyal sıvı PMNL yüzdesinde artış
4. Periprotetik dokunun pozitif histolojik analizi
5. Tek pozitif kültür

Bazı hastaların kliniklerinin ağırlığı nedeniyle ortalama süre her zaman sağlanamamıştır. Bu nedenle bazı hastalarda antibiyotik baskısı altındayken kültürler alınmıştır. Üreme yapılamayan hastaların bu nedenlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Enfekte diz protezinde tedavinin amacı, enfeksiyonun eradikasyonunun yanında, ağrısız fonksiyonel bir eklem elde etmektir. Bu amaçla literatürde antibiyotik süpresyonu, protezin yerinde bırakılarak yıkama ve debridman yapılması, rezeksiyon artroplastisi, artrodez, tek aşamalı reimplantasyon ve iki aşamalı reimplantasyon tanımlanmıştır.

Modifiye eklemli spacer kullanarak gerçekleştirilen iki aşamalı revizyon protezi tekniği, enfekte diz protezlerinin tedavisinde güvenilir ve etkili bir yöntem olabileceği vurgulanmıştır. Bu prosedür hasta fonksiyonunu ve tedaviye uyumu artırmış ve ara tedavi döneminde eklem stabilitesi ve mobilite sağlayarak yüksek enfeksiyon eradikasyonu oranları sağlamıştır.

Literatürde sement içine konulan antibiyotiklere baktığımızda vankomisin, tobramisin, teikoplanin, gentamisin, kullanıldığı görülmektedir.^{68,112251} Bizim hastalarımızda ise 40 gr gentamisinli sement içine 4 g vankomisin ile hazırlanan antibiyotikli çimento kullandık. Hiçbir hastamızda toksisite görülmemiş olup ve enfeksiyonun eradikasyonunda yüksek başarı sağlandığını düşünmekteyiz.

İki aşama revizyon arasındaki süre kısa olursa enfeksiyonun eredike edilmesinin zor olacağı uzun olması halinde ise rekürren enfeksiyon oranını arttırdığı

bazı çalışmalar ile gösterilmiştir. Ayrıca uzun bekleme sürelerinde kemik mineral yoğunluğunda azalma olduğu, kas atrofisinin daha çok görüldüğü, bunlarında ikinci aşama operasyondan sonra rehabilitasyonu zorlaştırdığı bilinmektedir.^{196,264} Daha iyi sonuçlar en erken 6. haftada yapılan revizyonlarda elde edilmiştir.¹²³ Hoffman AA ve ark.'nın yaptığı çalışmada ortalama 12 hafta (4-58 hafta) bekleme süreleri bildirmişlerdir.¹¹²

Bizim hastalarımızda her iki aşama arasındaki geçen süre ortalama 12,3 hafta median 10 hafta olup literatürle uyumlu bulunmuştur. Ancak bazı hastalarımızda bu sürenin uzun olmasının bazı nedenleri kültür üremesi olmayıp ampirik antibiyotik tedavisi verilmesinden dolayı enfeksiyonun eradikasyonuna emin olmak, aktif akıntılı fistül ağzı mevcut olan hastalarımızın cilt problemlerinin giderilmesini beklemek olmuştur.

İkinci aşama revizyon amaliyatına karar verirken enfeksiyonun eradikasyonu açısından bakıldığında; en az iki hafta antibiyoterapinin kesilip, diz eklemine aspirasyon yapıp, kültür ve biyokimya incelemesi yapılması önerilmektedir.^{68,106} Ancak yeniden aspirasyona gerek olmayıp ESR, CRP değerindeki düşmenin ve klinik muayenedeki düzelmenin yeterli olacağını savunanlar vardır.¹¹² Kültürde üreyen mikroorganizmaya yönelik olarak etkinliği yüksek bir antibiyotiğin, en az iki hafta parenteral uygulanıp toplam 6 hafta antibiyoterapinin yeterli olacağı belirtilmektedir.¹⁴¹

Ortalama takip sürelerine baktığımızda; enfeksiyon nedeniyle iki aşamalı revizyon yapılan hastalar için 60,5 ay (26–82 ay) olarak tespit edilmiş olup orta dönem sonuçlarımızın literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Revizyon diz protezi tedavisinde amaç enfeksiyonun eradikasyonu, ağrısız ve fonksiyonel bir eklem elde etmektir. Bu amaçla yapılan ameliyatlarda takiplerindeki değerlendirilmelerde diz skorları, ağrı skorları, eklem hareket açıklıkları, fonksiyonel durum, yürüme mesafesi, yürürken kullanılan destekler ve merdiven çıkma gibi parametreler kullanılmıştır.

Amerikan diz cemiyeti skorlarına sistemini kullanan Kim YS. ve ark.'nın yaptığı çalışmada preoperatif Amerikan diz cemiyeti skoru 33,8 puan iken, postoperatif 85,3 puan olarak ($p<0.001$) ve fonksiyonel skorlamada ise preoperatif 35 puan iken postoperatif 87,5 puan olarak ($p<0.001$) bulmuşlardır. Bu çalışmalarında hastaların eklem hareket açıklığını ise ortalama preoperatif $69,8^\circ$ den postoperatif $102,8^\circ$ ye ($p<0.001$) yükseldiğini tespit etmişlerdir.¹²⁹

Amerikan diz cemiyeti skorlama sistemini kullanarak yaptığımız çalışmamızda; iki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan 31 hastanın preoperatif diz skorları ortalaması 35,43 (Sd 7,14) iken, bu parametre postoperatif olarak ortalama 83,27 (Sd 8,89) olarak bulunmuştur. Bu değerler istatistiksel olarak karşılaştırıldığında $p<0,001$ ile anlamlıdır. Benzer şekilde fonksiyonel skorlar karşılaştırıldığında preoperatif değer 34,97 (Sd 10,23) iken, postoperatif değer 77,34 (Sd 13,67) olarak bulunmuştur. Bu verilerin istatistiksel karşılaştırmasında da $p<0,001$ ile anlamlı gelişme sağlanmıştır. Eklem hareket açıklıklarına bakıldığında; iki aşamalı revizyon ameliyatı yapılan hastaların preoperatif ortalama fleksiyon dereceleri $40,13^\circ$ den, postoperatif olarak $105,41^\circ$ ye yükselmiştir ($p<0.001$). Fleksiyon kontraktürü ise preoperatif ortalama $3,76^\circ$ den, postoperatif $1,32^\circ$ ye düştüğü görülmüştür ($p<0.02$).

Menteşeli diz protezi kullanılan 6 hastanın preoperatif diz skorları ortalaması 31,89 (Sd 18,32) iken, bu parametre postoperatif olarak ortalama 71,87 (Sd 19,76) olarak bulunmuştur. Bu değerler istatistiksel olarak karşılaştırıldığında $p<0,001$ ile anlamlıdır. Benzer şekilde fonksiyonel skorlar karşılaştırıldığında preoperatif değer 33,57 (Sd 17,82) iken, postoperatif değer 69,45 (Sd 19,80) olarak karşımıza çıkmıştır. Bu verilerin istatistiksel karşılaştırmasında da $p<0,001$ ile anlamlı gelişme sağlanmıştır. Ayrıca bu hastaların preoperatif ortalama fleksiyon dereceleri $31,83^\circ$ den, postoperatif olarak $92,13^\circ$ ye yükselmiştir ($p<0.001$). Fleksiyon kontraktürü ise preoperatif ortalama $4,34^\circ$ den, postoperatif $2,38^\circ$ ye düştüğü görülmüştür ($p<0.023$).

Revizyon ameliyatında kemik defekti nedeniyle metal destek blokları kullanımı ile maksimum fleksiyon dereceleri arasındaki ilişki açısından bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ($p=0,03$). İki aşamalı revizyon arası

geçen süre ile maksimum fleksiyon dereceleri arasındaki ilişki açısından bakıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p=0,594$).

Hastaların tedavi sonrası durumları (ortalama 2 yıl sonra) değerlendirildiğinde iki sonuç; 23 hastada ağrı yok veya hafif, yürüme mesafeleri sınırsız veya >500 metre iyi sonuç olarak değerlendirildi. 8 hastada ise ağrı orta veya şiddetli, yürüme mesafeleri yürüyememe veya sadece ev içi yürüyebilme kötü sonuç olarak değerlendirildi.

Menteşeli revizyon diz protezi kullanımının sonuçla ilişkisine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,328$). Ayrıca vücut kitle indeksinin sonuçla ilişkisine bakıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,007$). Vücut kitle indeksi <30 olan olgularda daha iyi sonuç alınmıştır.

Bizim hastalarımızda değerlendirdiğimiz diğer bir parametre olan ağrı skoru postoperatif olarak anlamlı ölçüde düşüş göstermiştir. Preoperatif ağrısı şiddetli olan 9 hastamız varken, postoperatif olarak bu sayı 1 hastaya düşmüştür. Bu hastamızda erken dönem re-enfeksiyon gelişmiş olup tekrar iki aşamalı revizyon ameliyatı ile tedavisi yapıldı.

Benzer şekilde, yürüme mesafeleri de postoperatif olarak anlamlı ölçüde artmıştır. Preoperatif olarak 5 hasta yürüyemiyorken, postoperatif olarak yürüyemeyen hastamız kalmamıştır. Literatür bilgileri ışığında hastalarımızda tespit edilen sonuçları beraber değerlendirdiğimiz zaman; iki aşamalı revizyon yapılan hastaların tedavi sonunda orta dönem sonuçları, preoperatif durumlarına göre, postoperatif olarak anlamlı ölçüde daha iyi bulunmuştur. Diz klinik skorları, fonksiyonel skorları, yürüme mesafeleri artmış; ağrı düzeyleri azalmıştır. Aynı şekilde enfekte diz protezlerinde iki aşamalı revizyon ile tedavi yöntemi, enfeksiyonu erdike etmede ve hastaların günlük yaşamlarını etkileyen fonksiyonel kısıtlılığını gidermede, oldukça etkili ve tercih edilmesi gereken bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Periprotetik enfeksiyonların önlenmesi için halen ileri araştırma gerektiren durumlar mevcuttur. Bunlardan bazıları şöyledir;

PEE insidansı üzerine immunsupresyon/immunsuprese durumların etkileri,

Şüpheli PEE hastalarında aktif enfeksiyon varlığını gösterecek eşik sinovyal hücre sayısı ve nötrofil farklılıkları,

PEE önlemede ikili antibiyoterapi kullanımı,

MRSA kolonize hastaların tanımlanmasında yeni kültür metotlarının araştırılması,

Mega protez kullanılan hastalarda uygun profilaktik antibiyotik kullanımı,

Enfekte olgudan sonra aynı ameliyat odasında enfekte olmayan bir elektif artroplasti vakası yapılması,

Artroplasti yapılan olgularda dental profilaksi ve kolonoskopi ya da diğer minor prosedürlerde profilaktik antibiyotik gerekliliğinin tanımlanmasına yönelik araştırmalar.

6. SONUÇ

Revizyon diz protezlerinin klinik sonuçları, primer artroplastinin sonuçları kadar iyi değildir. Kısa dönemli takip çalışmaları daha kötü klinik sonuçlar ve daha yüksek komplikasyon oranları göstermiştir. Uzun dönem takipler minimal modüleritesi olan erken dönem revizyon protezleriyle sınırlıdır. Periprostetik eklem enfeksiyonlarının tanısı oldukça zordur. Bu nedenden dolayı en uygun, güvenilirliği yüksek tanısal araçların geliştirilmesi ve bilimsel çalışmaların artırılması gerekmektedir.⁴⁹

Modifiye eklemli spacer kullanarak gerçekleştirilen iki basamaklı revizyon artroplasti tekniği, enfekt TDP tedavisinde güvenilir ve etkili bir yöntemdir. Bu prosedür hasta fonksiyonunu ve tedaviye uyumu arttırmakta ve her iki aşama revizyon arası dönemde eklem stabilitesi ve mobiliteyi sağlamaktadır.¹²⁹

Revizyon diz protezi uygulamaları sürprizlere açık komplikasyonlu bir cerrahidir. Enfekte bir diz protezinin tedavisinde enfeksiyonun eradikasyonu hemde bozulan anatomi nedeniyle cerrahi tekniğin zorluğu önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Birinci aşamada revizyonda yapılacak debridmanın geniş olması, protezlerin dikkatli çıkarılması ve antibiyotik yüklü çimento yerleştirilmesi, İV uygun antibiyoterapinin yeterli süre verilmesi, ikinci aşama revizyonda ise kemik kayıplarının onarılması klinik başarı için mutlak şarttır.

Primer TDP uygulaması sonrası gelişen enfeksiyonun tedavisinde iki aşamalı revizyon cerrahisinin etkin yöntem olduğu, eklem çizgisinin anatomik yapıya uygun olarak restorasyonunun klinik sonuçları olumlu yönde etkileyeceği ve özellikle kemik defekti olan olgularda protez stabilitesini arttırmak için uzun stem kullanılmasının başarılı sonuç elde edilmesi için uygun olacaktır.

Modüler metal bloklar, femoral ve tibial uzun stem kullanımı ve değişik kısıtlılık seviyeleri olan implant sistemleriyle birlikte, revizyon total diz ameliyatlarının kritik teknik kurallarının daha iyi anlaşılması ve uygulanması ile gelecekte daha iyi sonuçlar alınacağı düşünölmektedir.

Romatoid artritli hastalarda total diz protezi uygulamalarında yüksek enfeksiyon oranı, yetersiz kemik kalitesi, yumuşak doku dengesini sağlamadaki zorluklar, multiple eklem tutulumu ve hastanın yetersiz immobilizasyonu gibi pek çok zorlukla mücadele edilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Aboltins CA, Page MA, Buising KL. Treatment of staphylococcal prosthetic joint infections with debridement, prosthesis retention and oral rifampicin and fusidic acid. *Clin Microbiol infect.* 2007;13:586-591
2. Aglietti P, Buzzi R, Segoni F, Insall - Burstein posterior stabilized knee prosthesis In rheumatoid arthritis. *J Arthroplasty*, 1995; 10: 217-223
3. Ahlberg A, Carlsson AS, Lindgren L. Hematogenous infection in total joint replacement. *Clin Orthop.* 1978;137: 69-75
4. Alijanipour P, Bakhshi H, Parvizi J. Diagnosis of Periprosthetic joint infection: the threshold for serological markers. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471:3186-195
5. American Dental Association, American Academy of Orthopedic Surgeons. Antibiotic prophylaxis for dental patients with total joint replacements. *J Am Dent Assoc.*2003;134:895-899
6. American Urological Association, American Academy of Orthopaedic Surgeons. Antibiotic prophylaxis for urological patients with total joint replacements. *J Urol.*2003;169:1796-1797
7. Amis AA, Dawkins GP. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *JBJS.* 1991; 73:260-267
8. Amis AA. Anatomy and biomechanics of the posterior cruciate ligament. *Sports Med Arthrosc Rev.* 1999;7:225-234
9. Anagnostakos K, Fürst O, Kelm J. Antibiotic-impregnated PMMA hip spacers: Current status. *Acta Orthop* 2006; 77:628-637

10. Anderson JA, Sculco PK, Heit Kemper S, Mayman DJ. An articulating spacer to treat and mobilize patients with infected total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2009;24(4):631-635
11. Antimicrobial prophylaxis for surgery. *Treat Guidel Med Lett*.2006;4:83-88
12. Arendt E. Anatomy and malalignment of the patellofemoral joint: its relation to patellofemoral arthrosis. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;436:71-75
13. Arısoy A. Kemik ve eklemlerin protez enfeksiyonları. Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M (ed). *Enfeksiyon hastalıkları ve mikrobiyolojisi*. 3. baskı. Ankara: Nobel tıp kitabevi;2008;1363-1368
14. Atkins BL, Athanasou N, Deeks JJ. Prospective evaluation of criteria for microbiological diagnosis of prosthetic joint infection at revision arthroplasty. The Osiris Collaborative Study Group. *J Clin Microbiol*.1998;36:2932-2939
15. Aydın AT. Diz Eklemi Anatomisi. Tandoğan NR, Alpaslan AM. *Diz Cerrahisi*. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1998: 5-18
16. Aydın AT. Diz eklemi anatomisi. Tandoğan NR, Alpaslan AM. *Diz Cerrahisi*, 1.baskı, Ankara: Haberal eğitim vakfı,1999:9-21
17. Aydoğdu S, Sur H. Total Diz Protezleri. Ege R. *Diz Sorunları*. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 1998: 27-54
18. Aydoğdu S. Diz artroplastisinde genel ilkeler endikasyonlar. Ege R. *Diz sorunları*. Ankara, bizim büro basımevi, 1998;439
19. Bae DK, Yim C. Role of articulating spacer in two stage reimplantation of infected total knee arthroplasty. *J Korean Knee Soc*. 1998;10:154-60
20. Bassett RW. Results of 1,000 Performance knees: cementless versus cemented fixation. *J Arthroplasty*, 1998;13:409-413
21. Baydar ML. Gonatrozda risk faktörleri ve patogenezi. Editör: Tandoğan NR. *Gonartrozda artroplasti dışı tedavi yöntemleri*, 1. Baskı, Türkiye Spor Yaralanmaları, Artroskopi ve Diz Cerrahisi Derneği, Ankara, 2003; 1-8

22. Bejon P, Berendt A, Atkins BL, et al. Two-stage revision for prosthetic joint infection: predictors of outcome and the role of reimplantation microbiology. *J Antimicrob Chemother.*2010;65:569-575
23. Berbari EF, Hanssen AD, Duffy MC, Steckelberg JM, Ilstrup DM, Harmsen WS, et al. Risk factors for prosthetic joint infection: case-control study. *Clin Infect Dis.*1998;27(5):1247-1254
24. Berbari EF, Hanssen AD, Duffy MC, Steckelberg JM, Ilstrup DM, Harmsen WS, Risk factors for prosthetic joint infection: case-control study. *Clin Infect Dis.*1998;27: 1247-1254
25. Berbari EF, Marculescu C, Sia I, et al. Culture-negative prosthetic joint infection. *Clin Infect Dis.*2007;45:1113-1119
26. Berbari EF, Osmon DR, Duffy MC et al. Outcome of prosthetic joint infection in patients with rheumatoid arthritis: the impact of medical and surgical therapy in 200 episodes, *Clin Infect Dis* 2006; 42:216-223
27. Berbari EF, Osmon DR, Duffy MC, et al. Outcome of prosthetic joint infection in patients with rheumatoid arthritis: the impact of medical and surgical therapy in 200 episodes. *Clin Infect Dis.*2006;42:216-223
28. Berger RA, Rosenberg AG, Barden RM, Sheinkop MB, Jacobs JJ, Galante JO. Long-term followup of the Miller-Galante total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;356:58-67
29. Beynonn BD, Johnson RJ, Fleming BC, Peura GD, Renstrom PA, Nichols CE. The effect of functional knee bracing on the anterior cruciate ligament in the weightbearing and nonweightbearing knee. *Am J Sports Med* 1997;25:353-359
30. Bilgen ÖF, Bilgen S. Total diz protezlerinde materyal ve tasarım, *TOTBİDDergisi* 2011;10(2):158-167
31. Blackburn WD, Jr, Alarcon GS. Prosthetic joint infections. A role for prophylaxis. *Arthritis Rheum.*1991;34:110-117
32. Borden LS, Gearen PF. Infected total knee arthroplasty: a protocol for management. *J Arthroplasty.* 1987;2:27-36

33. Bottner F, Wegner A, Winkelmann W, Becker K, Erren M, Gotze C. Interleukin-6, procalcitonin and TNF-alpha: markers of periprosthetic infection following total joint replacement. *JBJS*. 2007; 89(1): 94-99
34. Bourne RB, Crawford HA: Principles of revision total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 1998; 29: 331-337
35. Brandt CM, Duffy MC, Berbari EF, Hanssen AD, Steckelberg JM, Osmon DR. Staphylococcus aureus prosthetic joint infection treated with prosthesis removal and delayed reimplantation arthroplasty. *Mayo Clin Proc*.1999;7:553-558
36. Bratzler DW, Hunt DR. The surgical infection prevention and surgical care improvement projects: national initiatives to improve outcomes for patients having surgery. *Clin Infect Dis*.2006;43:322-330
37. Brause BD. Infections with prostheses in bones and joints. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. *Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. Fourth ed. New York: Churchill Livingstone, 1995:1051-1055
38. Brause BD: Infected total knee replacement. *Orthop Clin North Am* 13(1): 1982; 245
39. Brown TD, Bartel DL. What design factors influence wear behavior at the bearing surfaces in total joint replacements? *J Am Acad Orthop Surg* 2008;101-106
40. Buchanan WW, Kean WF, Kean R. History and current status of osteoarthritis in the population. *Inflammopharmacology*, 2003; 11: 301-316
41. Buechel FF, Femino FP, D'Alessio J: Primary exchange revision arthroplasty for infected total knee replacement: a long-term study. *Am J Orthop*. 2004; 33:190–198
42. Byren I, Bejon P, Atkins BL, et al. One hundred and twelve infected arthroplasties treated with 'DAIR'(debridement, antibiotics and implant retention): antibiotic duration and outcome. *J Antimicrob Chemother*.2009;63:1264-1271

43. Canale ST, Beaty JN. Campbell's operative orthopaedics. 11th ed. Pennsylvania: Mosby; 2007; 265
44. Carlsson A, Björkman A, Besjakov J, Onsten I. Cemented tibial component fixation performs better than cementless fixation: a randomized radiostereometric study comparing porous-coated, hydroxyapatite-coated and cemented tibial components over 5 years. *Acta Orthop.* 2005;76:362-369
45. Casanova D, Hulard O, Zalta R, Bardot J, Magalon G. Management of wounds of exposed or infected knee prostheses. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2001;35:71-77
46. Chabra A, Katolik LI, Pavlovich R, Cole BJ, Miller MD. Spor Hekimliği. Yetkin H, Yazıcı M. Miller'in Ortopedi Kitabı. 4. baskı, Ankara: Akademi Doktorlar Yayınevi, 2006: 203-204
47. Cheng FB, Ji XF, Lai Y. Three dimensional morphometry of the knee to design the total knee arthroplasty for Chinese population. *Knee* 2009; 16:341
48. Chiu FY, Chen CM, Lo WH. Cefuroxime-impregnated cement in primary total knee arthroplasty: a prospective, randomized study of three hundred and forty knees. *JBJS.* 2002;84-A:759-762
49. Claassen L, Radtke K, Ettinger M, et al: Preoperative diagnostic for periprosthetic joint infection prior to total knee revision arthroplasty, *Orthopedic Reviews* 2014; volume 6:5437
50. Cooke C, Walter WK, Zicat B. Tibial fixation without screws in cementless total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2006;21:237-241
51. Costerton JW, Stewart PS, Greenberg EP. Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. 1999;284:1318-1322
52. Coventry MB. Treatment of infections occurring in total hip surgery. *Orthop Clin North Am.* 1975;6:991-1003
53. Crekarell JR, Guyton JL. Arthroplasty of ankle and knee. Canale ST (ed). *Campbell's operative orthopaedics.* 10th edition, St Louis: Mosby, 2003: 245
54. Crekarell JR, Guyton JL, Arthroplasty of ankle and knee. Canale ST (ed). *Campbell's operative orthopaedics.* 10th edition, St Louis: Mosby, 2003: 250

55. Crockerell JR, Guyton JL. Diz Artroplastisi. Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics. 11. Baskı, Mert Matbaacılık, 2011: 241-291
56. Cuckler JM, Star AM, Alavi A, Noto RB. Diagnosis and management of the infected total joint arthroplasty. Orthop Clin North Am.1991;22:523-530
57. Dall GF, Simpson PM, Breusch SJ. In vitro comparison of Refobacin –Palacos R with Refobacin Bone cement and Palacos R+G.Acta orthop. 2007;78:404-411
58. Darouiche RO, Hamill RJ, Musher DM, Young EJ, Harris RL. Periprosthetic candidal infections following arthroplasty. Rev Infect Dis. 1989;11:89-96
59. Del Gaizo DJ, Kancherle V, Sporer SM, Paprosky WG. Tantalum augments for Paprosky IIIA defect remain stable at midterm followup. Clin Orthop Relat Res. 2012;470:395-401
60. Del Pozo JL, Patel R. Clinical practice. Infection associated with prosthetic joints. N Engl J Med. 2009;361:787-794
61. Dennis DA, Komistek RD. Mobile-bearing total knee arthroplasty: design factors in minimizing wear. Clin Orthop Relat Res. 2006;452:70-77
62. Dere F. Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. 5. baskı, Adana: Nobel Tıp Kitabevi, 1999;139
63. Donlan RM. Biofilm formation: a clinically relevant microbiological process. Clin Infect Dis.2001;33:1387-1392
64. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Alt ekstremité, diz eklemi. Yıldırım M. Gray's Anatomi. Ankara: Öncü Basımevi, 2007: 532-533
65. Drancourt M, Stein A, Argenson JN, Zannier A, Curvale G, Raoult D. Oral rifampin plus ofloxacin for treatment of Staphylococcus-infected orthopedic implants. Antimicrob Agents Chemother.1993;37:1214-1218
66. Duffy GP, Berry DJ, Rand JA. Cement versus cementless fixation in total knee arthroplasty, Clin Orthop Relat Res. 1998; 356:66
67. Duffy GP, Berry DJ, Rand JA. Cement versus cementless fixation in total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 1998:66-72

68. Durbhakula SM. Antibiotic loaded articulating cement spacer in the 2 stage Exchange of infected total knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty*. 2004; 19: 768-774
69. Ege R. Diz Anatomisi. Ege R. Diz Sorunları. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 1998: 27-53
70. Engeseater LB, Dale H, Schrama JC, Hallan G, Lie SA. Surgical procedures in the treatment of 784 infected thas reported to the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop*. 2011;82:530-537
71. Engh GA, Ammeen DJ. Bone loss with revision total knee arthroplasty: defect classification and alternatives for reconstruction. *Instr Course Lect* 1999;48:167–175
72. Engh GA, Parks NL. The management of bone defects in revision total knee arthroplasty. *Instr Course Lect* 1997;46:227–236
73. Erişim: (http://genufix.com/total_knee_replacement_photos.htm) Erişim tarihi:2010
74. Erişim: (<http://www.eorthopod.com/content/unicompartmental-knee-replacement>) Erişim tarihi:2010
75. Erişim: (<http://www.jbjs.org>) Erişim tarihi:2010
76. Erişim: (<http://www.zimmer.com>) Erişim tarihi:2010
77. Erişim:(http://www.ithaca.edu/faculty/lahr/LE2000/LE_knee.html). Erişim tarihi:2010
78. Estes CS, Beauchamp CP, Clarke HD, Spangehl MJ. A two-stage retention debridement protocol for acute periprosthetic joint infections. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468:2029-2038
79. Evans RP. Succesful treatment of total hip and knee infection with articulating antibiotic component: A modified treatment method. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;(404):132-138

80. Fehring TK, Murphy JA, Hayes TD, Roberts DW, Pomeroy DL, Griffin WL. Factors influencing wear and osteolysis in press-fit condylar modular total knee replacements. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;428:40-50
81. Fehring TK, Odum S, Calton TF. Articulating versus non-articulating spacer in revision total knee arthroplasty for sepsis. The Ranawat Award. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;(308):9-16
82. Fehring TK, Odum S, Griffin WL, Mason JB, Nadaud M. Early failures in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;392:315-318
83. Figgie HE, goldberg VM, Figgie MP. The effect of alignment of the implant on fractures of the patella after condylar total knee arthroplasty, *JBJS.* 1989; 71A:1031
84. Font-Rodriguez DE, Scuderi GR, Insall JN. Survivorship of cemented total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;345:79-86
85. Forsythe ME, Englund RE, Leighton RK. Unicondylar knee arthroplasty: a cementless perspective. *Can J Surg.* 2000;43:417-424
86. Franklin D. Shuler ve Matthew R. Schmitz; *Review of Orthopaedics, Anatomi, Diz ve Bacak, Güneş Tıp Kitabevi,* 2014; 199-205
87. Freeman MA, Swanson SA, Todd RC. Total replacement of the knee using the Freeman-Swanson knee prosthesis. *Clin Orthop Relat Res.* 1973;94:153-170
88. Freeman MAR, Sudlow RA, Casewell MW, Radcliff SS: The management of infected total knee replacements. *JBJS.* 1985, 67:764–768
89. Freeman MG, Fehring TK, Odum SM, Fehring K, Griffin WL, Mason JB: Functional advantage of articulating versus static spacers in 2-stage revision for total knee arthroplasty infection. *J Arthroplasty* 2007; 22:1116–1121
90. Fu F, Harner C, Johnson D, Miller M, Woo S. Biomechanics of Knee Ligaments: Basic Concepts And Clinical Application. *J Bone Joint Surg* 1993; 75-A:5-27
91. Garg P, Ranjan R, Bandyopadhyay U, et al: Antibiotic-impregnated articulating cement spacer for infected total knee arthroplasty. *Indian J orthop.* 2011;45(6):535-540

92. Gilbert DN, Moellering RC, Eliopoulos GM, Chambers HF, Saag MS. The Sanford guide to antimicrobial therapy. Thirtiyninth edition. Antimicrobial Therapy, Inc. 2009
93. Gingis FG. The cruciate ligament of the knee joint. Anatomical, functional and eksperimental analysis. Clin orthop. 106: 1975; 19-25
94. Glehr M, Friesenbichler J, Hofmann G, et al. Novel biomarkers to detect infection in revision hip and knee arthroplasties. Clin Orthop Relat Res. 2013;471:2621-2628
95. Goksan SB, Freeman MAR: One-stage reimplantation for infected total knee arthroplasty. JBJS. 1992; 74:78–82
96. Goodfellow J, O'Connor J. The anterior cruciate ligament in knee arthroplasty. A risk factor with unconstrained meniscal protheses. Clin orthop. 1992;276:245-252
97. Göksan SB, Freeman MAR: One stage reimplantation for infected total knee arthroplasty. JBJS. 1992;74B: 78-82
98. Görgeç M, Öztürk İ, Aksoy B, Bombacı H. Ortopedi ve travmatolojide biyomateryeller. İstanbul: TOTDER 2005:20-21
99. Grood ES, Suntag WJ, Noyes FR. Biomechanics of the knee-extension exercise, JBJS. 1984; 66A:725
100. Grood ES. Ligamentos and capsuller restrains preventing straight medial and lateral laksity in intact human cadaver knees. JBJS, 1985; 63:1257-1261
101. Gul HC, Artuk C, Yıldız C. Protez enfeksiyonlarının tanı, tedavi ve yönetimi. Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji, Ortopedi ve Tramvatoloji, Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Ankara; J Clin Anal Med. 2013;4:332-339
102. Gunston FH. Polycentric knee arthroplasty: prosthetic simulation of normal knee movement. JBJS. 1971;272: 53-61
103. Gupta SK, Chu A, Ranawat AS, Slamin J, Ranawat CS. Review article: osteolysis after total knee arthroplasty. The Journal of Arthroplasty. 2007;22:787-799

104. Güney N, Erdoğan F. Diz Artroplastisinde Genel İlkeler ve Endikasyonları. Ege R. Diz Sorunları. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 1998: 438-442
105. Haleem AA, Berry DJ, Hanssen AD: Mid-term to long-term followup of two-stage reimplantation for infected total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2004; 428:35–39
106. Halem AA, Berry DJ. Mid-term to long-term followup of two stage reimplantationfor infected total knee arthroplasty. Clin orthop. 2004;428;35-39
107. Heler L. Langman J. The meniscofemoral ligaments of the human knee. JBJS. 1964; 46:307- 311
108. Heyse TJ, Davis J, Haas SB, Chen DX, Wright TM, Laskin RS. Retrieval analysis of femoralzirconium componentsin total knee arthroplasty preliminary results. J Arthroplasty, 2010. [Epub ahead of print]
109. Hirsch HS Aoran A. The posterior cruciate ligament in total knee surgery. Clin orthop. 1994; 64-68:309-313
110. Hoeffel DP, Rubash HE: Revision total knee arthroplasty. Current rationale and techniques for femoral component revision. Clin Orthop. 2000; 380: 116-132
111. Hofmann AA, Kane KR, Tkach TK, Plaster RL, Camargo MP. Treatment of infected total knee arthroplasty using an articulating spacer. Clin Orthop Relat Res. 1995;(321):45-54
112. Hofmann AA. Treatment of infected total knee artroplasty using an articulating spacer. 2 -12 years experience. Clin Orthop. 2005;430:125-131
113. Hollis JM, Takai S, Adams DJ, Horibe S, Woo SL. The effects of knee motion and external loading on the length of the anterior cruciate ligament: A kinematic study. J Biomech Eng 1991;113:208-214
114. Howe CR, Gardner GC, Kadel NJ. Perioperative medication management fort he patient with rheumatoid arthritis. J Am Acad Orthop Surg. 2006; 14:544-551

115. Hsieh PH, Lee MS, Hsu KY, Chang YH, Shih HN, Ueng SW. Gram-negative prosthetic joint infections: risk factors and outcome of treatment. *Clin Infect Dis.*2009;49:1036-1043
116. Hsieh PH, Shih CH, Chang YH, Lee MS, Shih NY, Yang WE. Two-stage revision hip arthroplasty for infection: comparison between the interim use of antibiotic- loaded cement beads and a spacer prosthesis. *JBJS.* 2004;86-A:1989-1997
117. Hsu YC, Cheng HC, Ng TP, Chiu KY. Antibiotic-loaded cement articulating spacer for 2-stage reimplantation in infected total knee arthroplasty: a simple and economic method. *J Arthroplasty.* 2007;22:1060-6
118. Huang MJ, Hsieh PH, Ueng SW, Ho KC, Yen TC, Lee MS: Use of positron emission tomography to detect infection around antibiotic-loaded cement spacers in patients with high c-reactive protein levels. *Orthopedic* 2011;34:605–609
119. Hürel C, Çelebi G. Ön Çapraz Bağın Anatomik ve Biyomekanik Özellikleri ve Diz Kinematikiindeki Rolü. *Act. Ortop Traumatol Turc* 1999; 33:369-373
120. Hvid I, Kjaersgaard-Andersen P, Wethelund JO. Knee arthroplasty in rheumatoid arthritis: four to six years follow up study. *J Arthroplasty* 2. 1987; 233-235
121. Hvid I. Trabecular bone strength at the knee, *Clin Orthop Relat Res.* 1988; 227:210
122. Insall JN, Kelly MA. *Anatomy. Insall JN. Surgery of the knee.* New York, Livingstone, 1993; 677
123. Insall JN. Et all. Two staged reimplantation fort he salvaged of the infected total knee arthroplasty. *JBJS.* 1983;65: 1081-1085
124. Jacovides CL, Kreft R, Adeli B, Hozack B, Ehrlich GD, Parvizi J. Successful identification of pathogens by polymerase chain reaction (PCR)-based electron spray ionizationtime –of –flight mass spectrometry (ESI-TOF-MS) in culture-negative periprosthetic joint infection. *JBJS.* 2012;94:2247-2254

125. Johnson AJ, Daley JA, Zywiwel MG, et al: Preoperative chlorhexidine preparation the and incidence of surgical site infections after hip arthroplasty. *J Arthroplasthy*. 2010; 25: 98-102
126. Kalteis T, Lehn N, Shroder HJ. Contaminant seeding in bone by different irrigation methods: an experimental study. *J Orthop Trauma*. 2005;19:591-596
127. Kanafani ZA, Sexton DJ, Pien BC, et al. Postoperative joint infections due to Propionibacterium species: a case-control study. *Clin Infect Dis*. 2009;49:1083-1085
128. Kendoff DM, Citak M. One Stage Conversion of an Infected Fused Knee to Total Knee Replacement - A Surgical Challenge; *TheOpen Orthop J*. 2013; 7: 67-71
129. Kim YS, Bae KC, Cho CH. Two-Stage Revision Using a Modified Articulating Spacer in Infected Total Knee Arthroplasty, *Knee Surg Relat Res*. 2013;25(4):180-185
130. Zimmerli W, Widmer AF, Blatter M, Frei R, Ochsner PE. Role of rifampin for treatment of orthopedic implant-related staphylococcal infections: a randomized controlled trial. Foreign Body Infection (FBI) Study Group. *JAMA*.1998;279:1537- 1541
131. Kleinbart FA, Bryk E, Evangelista J, Scott WN, Vigorita VJ. Histologic comparison of posterior cruciate ligaments from arthritic and age-matched knee specimens. *J Arthroplasty* 1996;11:726-731
132. Knight LA, Pal S, Coleman JC, BronsonF, HaiderH, Levine DL, et al. Comparison of long-term numerical and experimental total knee replacement wear during simulated gait loading. *J Biomech*. 2007;40:1550-1558
133. Korkusuz F. Diz Biyomekanik Özellikleri. Ege R. Diz Sorunları. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 1998: 91-98
134. Kose N, Otuzbir A, Peksen C, Kiremitci Ar, Dogan A. A Silver Ion –doped Calcium Phosphate –based Ceramic Nanopowder –coated Prosthesis Increased Infection Resistance. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471:2532-2539

135. Kraemer WJ, Saplys R, Waddell JP, Morton J. Bone scan, gallium scan, and hip aspiration in the diagnosis of infected total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*.1993;8:611-616
136. Kristensen O, Nafei A, Andersen P. Long term results of total condylar knee arthroplasty in rheumatoid arthritis. *JBJS*. 1992; 74-B: 803-806
137. Kurtz SM, Lau E, Schmier J, Ong KL, Zhao K, Parvizi J: Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty*, 2008, 23:984–991
138. Kurtz SM, Ong KL, Lau E, Bozic KJ, Berry D, Parvizi J.Prosthetic joint infection risk after TKA in the Medicare population. *Clin Orthop Relat Res*.2010;468:52-56
139. Kusuma SK, Ward J, Jacofsky M, et al. What is the role of serological testing between stages of two-stage reconstruction of the infected prosthetic knee? *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469:1002-1008
140. Kwak DS, Surendran S, Pengatteeri YH. Morphometry of the proximal tibia to design the tibial component of total knee arthroplasty for the Korean population. *Knee*. 2007; 14:295-300
141. Laffer RR. Outcome of prosthetic knee associated infection: evaluation of consecutive episodes at a single center. *Clin. Microbiol. Infect*. 2006; 12; 433-439
142. LaPrade RF, Engebretsen AH, Ly TV, Johansen S, Wentorf FA, Engebretsen L. The anatomy of the medial part of the knee. *JBJS*. 2007;89:2000-2010
143. Laskin RS. An oxidized Zr ceramic surfaced femoral component for total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;191-196
144. Laskin RS: Total condylar knee replacement in patients who have rheumatoid arthritis. *JBJS*. 1990;72-A:529-535
145. Laskin RS: Total condylar knee replacement in rheumatoid arthritis, a review of one hundred and seventeen knees. *JBJS*. 1981;63-A: 29-35

146. Lee DY, Shim JI, Kim TS, Lee SJ, Lee SH, Lee DK, Yoo YS, Han YH. Two-stage reimplantation for the treatment of infected total knee arthroplasty. *J Korean Orthop Assoc.* 1999;34:319-25
147. Levine DP, Fromm BS, Reddy BR. Slow response to vancomycin or vancomycin plus rifampin in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* endocarditis. *Ann Intern Med.* 1991;115:674-680
148. Li S, Scuderi G, Furman BD, Bhattacharyya S, Schmiegg JJ, Insall JN. Assessment of backside wear from the analysis of 55 retrieved tibial inserts. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;75-82
149. Lopez-Contreras J, Limon E, Matas L, Olona M, Salles M, Pujol M: Epidemiology of surgical site infections after total hip and knee joint replacement during 2007–2009: a report from the VINC at program. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2012; 30:26–32
150. Love C, Pugliese PV, Afriyie MO. Utility of F-18 FDG imaging for diagnosing the infected joint replacement. *Clin Positron Imaging* 2000;3: 159
151. Love C, Tomas MB, Marwin SE. Role of nuclear medicine in diagnosis of the infected joint replacement *Radiographics* 2001;21: 229-1238
152. Lowy FD. *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med.* 1998;339:520-532
153. Lygre SH, Espehaug B, Havelin LI, Vollset SE, Furnes O. Does patella resurfacing really matter? Pain and function in 972 patients after primary total knee arthroplasty. *Acta Orthop* 2010;81:99-107
154. Mahoney OM, Noble PC, Rhoads DD. Posterior cruciate function following total knee arthroplasty, *J Arthroplasty.* 1994; 9:569
155. Mamohara S, Kawakami K, Iwamoto T, et al: prosthetic joint infection after total hip or knee arthroplasty in rheumatoid arthritis patients treated with nonbiologic and biologic disease-modifying antirheumatic drugs. *Mod rheumatol.* 2011; 21:469-475
156. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al: Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention

- (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control*. 1999;27(2):97-132; quiz 133-134
157. Mariconda M, Ascione T, Giovanni Balato G. Sonication of antibiotic-loaded cement spacers in a two-stage revision protocol for infected joint arthroplasty, *BMC Musculoskeletal Disorders* 2013, 14:193
 158. Mason JB, Fehring TK, Odum SM. The value of white blood cell counts before revision total knee arthroplasty, *J Arthroplasty*.2003; 188:1038
 159. Masri BA, Duncan CP, Beauchamp CP. Long-term elution of antibiotics from bone-cement: An invivo study using the prosthesis of antibiotic-loated acrylic cement (PROSTALAC) system. *J Arthroplasty*. 1998;13(3):331-338
 160. Masri BA, Duncan CP, Beauchamp CP. The modified two staged exchangearthroplasty in the treatment of infected total knee replacement: The Prostalac system and other articulated spacer. In: Engh GA, Rorabeck CH, eds. *Revision Total Knee Arthroplasty*. Vol 13. 1998/05/20 ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997: 394-424
 161. Masters JPM, Smith NA, Pedro Foguet P, et al:A systematic review of the evidence for single stage and two stage revision of infected knee replacement, *BMC Musculoskeletal Disorders* 2013, 14:222
 162. Matthewski D.Milewski, Jenifer A.Hart veMark D. Miller, *Review ofOrthopaedics, Spor Hekimliği, Diz, Güneş Tıp Kitabevi, 2014;286-310*
 163. McCaskie AW, Deehan DJ, Green TP, Lock KR, Thompson JR, Harper WM, et al. Randomised, prospective study comparing cemented and cementless total knee replacement: results of press-fit condylar total knee replacement at five years. *JBJS*. 1998;80: 971-975
 164. McElfresh E. *History of arthroplasty*. Morrey BF (ed). *Joint replacement arthroplasty*. New York. Churchill livingstone.1991;24
 165. McGlothlan KR, Gosmanova EO. A case report of acute interstitial nephritis associated with antibiotic-impregnated orthopedic bone-cement spacer. *Tenn Med*. 2012;105: 37-40

166. Mikosz RP, Andriacchi TP. Anatomy and biomechanics of the knee. Callaghan JJ (ed). OKU. Rosemont,: American academy of orthopaedic surgeons, 1995: 227
167. Miller RH. Knee Injuries. Canale, S.T. Campbell's Operative Orthopaedics. 10th Ed, United States Of America: Mosby 2003: 2165-2338
168. Minoda Y, Kobayashi A, Iwaki H, Ikebuchi M, Inori F, Takaoka K. Comparison of bone mineral density between porous tantalum and cemented tibial total knee arthroplasty components. JBJS. 2010;92:700-706
169. Mont MA, Waldman B, Banerjee C. Multipl irrigation, debridement and retention of components in infected total knee arthroplasty, J Arthroplasty. 1997; 12:426
170. Mont MA, Waldman BJ, Hungerford DS. Evaluation of preoperative cultures before second-stage reimplantation of a total knee prosthesis complicated by infection. A comparison-group study. JBJS. 2000;82-A:1552-1557
171. Moran E, Byren I, Atkins BL. The Diagnosis and management of prosthetic joint infections. J Antimicrob Chemother.2010;65:45-54
172. Moyad TF, Thornhill T, Estok D. Evaluation and management of the infected total hip and knee. Orthopedics 2008;31:581-588
173. Murray PB, Rand JA, Hanssen AD. Cemented long stem revision total knee arthroplasty. Clin Orthop. 1994; 309: 116-123
174. Nadaud MC, Fehring TK, Fehring K. Underestimation of osteolysis in posterior stabilized total knee arthroplasty. J Arthroplasty, 2004;19:110-115
175. Netter FH, MD. Musculoskeletal system Part 1, Anatomy Physiology and Metabolic Disorders. USA: Ciba-Geigy Cooperation, 1994;1-18
176. Netter FH. Muskuloskeletal system part 1. Anatomy physiology and metabolik disorders. The Ciba collection of medical illustration, vol 8. Ciba-Gegiy corporation, New Jersey: 1987:45
177. Neut D, van de Belt H, Stokroos I, Van Horn JR, van der Mei HC, Busscher HJ: Biomaterial-associated infection of gentamicin-loaded PMMA beads in orthopaedic revision surgery. J Antimicrob Chemother 2001;47:885-891

178. Nguyen S, Pasquet A, Legout L, et al. Efficacy and tolerance of rifampicin-linezolid compared with rifampicin-cotrimoxazole combinations in prolonged oral therapy for bone and joint infections. *Clin Microbiol Infect.*2009;15:1163-1169
179. NIH consensus conference: Total hip replacement. NIH Consensus Development Panel on Total Hip Replacement. *JAMA.*1995;273(24):1950–1956
180. Odum SM, Fehring TK, Lombardi AV. Irrigation and debridement for periprosthetic infections: does the organism matter? *J Arthroplasty.* 2011;26:114-118
181. Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, Lew D, Zimmerli W, Steckelberg JM, Rao N, Hanssen A, Wilson WR: Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the infectious disease society of America. *Clin Infect Dis* 2013;56:1–25
182. Owen RJ, Harper WM, Finlay DB, Belton IP. Isotopebonescansinpatients with painful knee replacements: do they alter management? *Br J Radiol.*1995;68:1204-1207
183. Pandey R, Berendt AR, Athanasou NA. Histological and microbiological findings in non-infected and infected revision arthroplasty tissues. The Osiris Collaborative Study Group. Oxford Skeletal Infection Research and Intervention Service. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2000;120:570-574
184. Park JW, Kim YH. Simultaneous cemented and cementless total knee replacement in the same patients: a prospective comparison of long-term outcomes using an identical design of NexGen prosthesis. *JBJS.* 2011;93:1479-1486
185. Parvizi J, Adeli B, Zmistowski B, Restrepo C, Greenvald AS. Management of periprosthetic joint infection. The current knowledge. AAOS exhibit selection. *JBJS.* 2012;94:104
186. Parvizi J, Ghanem E, Sharkey P, et al. Diagnosis of infected total knee: findings of a multicenter database. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466:2628-2633

187. Parvizi J. Periprosthetic joint infections. In: Lieberman JR (eds). AAOSComprehensive Orthopaedic Review. 2009;1067-1073
188. Patil N, Lee K, Goodman SB. Porous tantalum in hip and knee reconstructive surgery. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2009;89:242-251
189. Penington A. Ulceration and antihypertensive use are risk factors for infection after skin lesion excision. ANZ J Surg. 2010;80(9):642-645
190. Pınar A. Osteoartritli Hastalarda Total Diz Artroplastisi Uygulamalarımız ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, T.C. S.B. Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Adana, 2009
191. Pignatti G, Nitta S, Rani N, Dallari D, Sabbioni G, Stagni C, et al. Two stage hip revision in periprosthetic infection: results of 41 cases. Open Orthop J. 2010;4:193-200
192. Powers KA, Terpenning MS, Voice RA, Kauffman C. Prosthetic joint infections in the elderly. Am J Med. 1990;88:9-13
193. Puloski SK, Mccalden RW, MacDonald SJ. Tibial post wear in posterior stabilized total knee arthroplasty. An unrecognized source of polyethylene debris. JBJS. 2001;83A:390
194. Putz R. Pabst R. Sobotta. 4.baskı. Munich: Schwarzenberg, 1994: 184—AA26
195. Rand JA. Alternatives to reimplantation for salvage of the total knee arthroplasty complicated by infection. Heckman JD (ed). Instructional Course Lectures. Rosemont, American Academy of orthopaedic surgeons. 1993;341
196. Rand JA. Bryan RS. Reimplantation for the salvage of the total knee arthroplasties. JBJS. 1983;65:1081-1085
197. Rand JA. Cement of cementless fixation in total knee arthroplasty. Clin orthop. 1991;273: 52- 62
198. Rand JA. Modular augments in revision total knee arthroplasty. Orthop Clin North Am 29: 1998; 347-353

199. Ravikumar M, Kendoff D et al: One Stage Conversion of an Infected Fused Knee to Total Knee Replacement - A Surgical Challenge, *Open Orthop J.* 2013; 7: 67–71
200. Ries MD, Salehi A, Widding K, Hunter G. Polyethylene wear performance of oxidized zirconium and cobalt-chromium knee components under abrasive conditions. *JBJS.* 2002;129-135
201. Riley LH. The evolution of arthroplasty of the knee. Instructional course lectures. Rosemont. American academy of orthopaedic surgeons. Vol 23, 1974:1
202. Robbins GM, Masri BA, Garbuz DS, Duncan CP. Primary total hip arthroplasty after infection. *Instr Course Lect.*2001;50:317-333
203. Roberts DM, Stallard TC. Emergency department evaluation and treatment of knee and leg injuries. *Emerg Med Clin North Am.* 2000;18:67-84
204. Rodriguez D, Pigrau C, Euba, G, Cobo J, Garca-Lechuz J, Palomino J, et al. Acute Hematogenous Prosthetic Joint Infection: Prospective Evaluation of Medical and Surgical Management. *Clin Microbiol Infect.*2010;16:1789-1795
205. Romano CL, Gala L, Logoluso N, Romano D, Drago L. Two-stage revision of septic knee prosthesis with articulating knee spacers yields better infection eradication rate than one-stage or two-stage revision with static spacers. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20:2445-2453
206. Rosenberg AG, Verner JJ, Galante JO. Clinical results of total knee revision using the total condylar III prosthesis, *Clin Orthop Relat Res.* 1991; 273:83
207. Rosenberg GA, Galante JO. Cementless total knee arthroplasty. *Insall JN. Surgery of the knee.* 2 nd ed. New York, Livingstone, 1993; 869
208. Sakane M, Fox RJ, Woo SL, Livesay GA, Li G, Fu FH. In situ forces in the anterior cruciate ligament and its bundles in response to anterior tibial loads. *J Orthop Res.* 1997;15:285-93
209. Saleh KJ. Current status of revision total knee arthroplasty how do we assess results. *JBJS.* 2003: 85;18-22

210. Sandeep, Mungol, Krackow, Kenneth A. Erişkin Dizi. Weinstein, Stuart L, Buckwalter. Joseph A. Türek Ortopedi ve Uygulamaları. 6. baskı, Güneş Tıp Kitabevi, 2009: 589-631
211. Schafer P, Fink B, Sandow D, Marquell A, Berger I, Frommelt L. Prolonged bacterial culture to identify late periprosthetic joint infection: a promising strategy. *Clin Infect Dis.* 2008;47:1403-1409
212. 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;16:559-567
213. Schultz RA, Dingwall I. mechanoreceptors in human cruciate ligaments a histological study. *JBJS*, 1984;66:1072-1074
214. Sculco TP. The economic impact of infected total joint arthroplasty. *Instructional Course Lectures.* 1993;42:349-451
215. Sendi P, Rohrbach M, Graber P, Frei R, Ochsner PE, Zimmerli W. Staphylococcus aureus small colony variants in prosthetic joint infection. *Clin Infect Dis.* 2006;43:961-967
216. Sherell JC, Fehring TK, Odum S. The Chitranjan Ranawat Award: fate of two-stage reimplantation after failed irrigation and debridement for periprosthetic knee infection. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;469:18-25
217. Silski JM. Traumatic disorders of the knee. New York: Springer-Verlag; 1994;341-345
218. Singer J, Merz A, Frommelt L, Fink B. High rate of infection control with one-stage revision of septic knee prostheses excluding MRSA and MRSE. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470:1461-1471
219. Singer J, Merz A, Frommelt L, Fink B: High rate of infection control with one-stage revision of septic knee prostheses excluding MRSA and MRSE. *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470:1461-1471
220. Sledge CB, Walker PS. Total knee arthroplasty in rheumatoid arthritis. *Clin Orthop.* 1984;182:127-136

221. Sledge CB. Arthroplasty of the knee Evarts CM. Surgery of the musculoskeletal system. 2 nd ed. NewYork. Livingstone, 1990; 3603
222. Spangehl MJ, Masri BA, O'Connell JX, Duncan CP. Prospective analysis of pre- operative and intraoperative investigations for the diagnosis of infection at the sites of two hundred and two revision total hip arthroplasties. JBJS.1999;8:672-683
223. Spangehl MJ. Diagnosis of infection following total knee arthroplasty. JBJS. 1997;79:1578-1580
224. Sperling JW, Kozak TK, Hanssen AD, Cofield RH. Infection af- ter shoulder arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.2001;382:206- 216
225. Stoller AP, Johnson TS, Popoola OO, Humphrey SM, Blanchard CR. Highly crosslinked polyethylene in posterior stabilized total knee arthroplasty in vitro performance evaluation of wear, delamination, and tibial post durability. J Arthroplasty 2010. [Epub ahead of print]
226. Strobel M: Diagnostic Evaluation of the knee. Springer NY. 1990; 2-3
227. Takeda Y, Xej W, Livesay GA, Fu F, Woo S. Biomechanical Function of the Human Anterior Cruciate Ligament Arthroscopy. J.Arthroscopy and Related Surg. 1994; 10(2):140-147
228. Tandoğan NR. Klinik Diz Biyomekaniği. Tandoğan N R, Alpaslan A M. Diz Cerrahisi.1.Baskı, Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1996;19-29
229. Tandoğan NR. Klinik Diz Biyomekaniği. Tandoğan NR, Alpaslan AM. Diz Cerrahisi. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1998: 19-21
230. Tanner J, Norrie P, Melen K. Preoperative hair removal to reduce sugical site infection. Cochrane Database Syst Rev. 2011(11):CD004122
231. Tanner J, Padley W, Kiernan M, Leaper D, Norrie P, Baggott R: A benchmark too far: findings from a national survey of surgical site infection surveillance. J Hosp Infect 2013, 83(2):87–91
232. Tanner J, Swarbrook S, Stuart J. Surgical hand antisepsis to reduce sugical site infection. Cochrane Database Syst Rev. 2008(1):CD004288

233. Taşer Ö. Patolojik sinovyal plikalar ve cerrahi tedavisi. 3. temel cerrahi artroskopi kurs kitabı. Antalya: 1993:145
234. Tateishi H, Iwata Y, Futani H, Yoh K, Fukunishi S, Maruoka T. Clinical experience of ceramic cementless total knee arthroplasty in RA and a histological study of the bone-ceramic interface in revision cases. *Bull Hosp Jt Dis* 1993;53:35-40
235. Tetsworth K. İnfection after total knee arthroplasty: evaluation and treatment. *Current Opinion in orthopaedics*. 2003;14:45-51
236. Thomas BJ, Cracchiolo A, Lee YF. Total knee arthroplasty in rheumatoid arthritis: a comparison of the polycentric and total condylar prosthesis. *Clin Orthop*. 1991; 265: 129-136
237. Thornhill TS. Total knee infection. Callaghan JJ. OKU. Hip and kneereconstruction. Rosemont. American Acedemy of Orthopedic Surgeons. Vov 44. 1995; 297
238. Tigani D, Trisolino G, Fosco M, et al. Twostage reimplantation for periprosthetic knee infection: Influence of host health status and infecting microorganism. *Knee*. 2013;20:9-18
239. Tigges S, Stiles RG, Roberson JR. Appearance of septic hip prostheses on plain radiographs. *AJR Am J Roentgenol*.1994;163:377-380
240. Tigges S, Stiles RG, Roberson JR. Appearance of septic hip prostheses on plain radiographs. *AJR Am J Roentgenol*.1994;163:377-380
241. Tokarski AT, O Neil J,Deirmengian GK. The Routine use of atypical cultures in presumed aseptic revisions Is unnecessary. *Clin Orthop Relat Res*. 2013
242. Tooms RE. Arthroplasty of ankle and knee. Creenshaw AH (ed). *Campbell's operative orthopaedics*. 8th edition, St Louis: Mosby, 1992: 420
243. Tooms RE. Arthroplasty of ankle and knee. Creenshaw AH (ed). *Campbell's operative orthopaedics*. 8th edition, St Louis: Mosby, 1992:389
244. Townley CO. Articular plate replacement arthroplasty for the knee joint. *The Classic Clin Orthop* 1988; 236:3-7

245. Tözün R, Şener N. Arka Çapraz Bağı Koruyan Primer Diz Artroplastileri. Tandoğan NR, Alpaslan AM. Diz Cerrahisi. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1998: 321-323
246. Trampuz A Laffer RR. Sonication of removed hip and knee prothesis for diagnosis of infection. N. Eng. J. Med. 2007;357:7;756-760
247. Trampuz A, Hanssen AD, Osmon DR, Mandrekar J, Steckelberg JM, Pater R. Synovial fluid leukocyte count and differential for the diagnosis of prosthetic knee infection. Am J Med. 2004;117:556-562
248. Trampuz A, Piper KE, Jacobson MJ, et al. Sonication of removed hip and knee prostheses for diagnosis of infection. N Engl J Med. 2007;357:654-663
249. Trampuz A, Piper KE, Hanssen AD, et al. Sonication of explanted prosthetic components in bags for diagnosis of prosthetic joint infection is associated with risk of contamination. J Clin Microbiol. 2006;44:628-631
250. Trampuz A. Advances in the laboratory diagnosis of the prosthetic joint infections. Reviews in medical microbiology. 2003;14:1-14
251. Trampuz A. Prosthetic joint infections. The New England Journal of Medicine. 2004; 351; 1645-1654
252. Trampuz A. Widmer AF. Infections associated with orthopaedic implants. Curr. Opin. Infect. Dis. 2006;19:349-356
253. Tsukayama DT, Estrada R, Gustilo RB. Infection after total hip arthroplasty. A study of the treatment of one hundred and six infections. JBJS. 1996;78:512-523
254. Tunney MM, Patrick S, Gorman SP, Nixon JR, Anderson N, Davis RI, Hanna D, Ramage G: Improved detection of infection in hip replacements. A currently underestimated problem. JBJS. 1998; 80:568-572
255. Unterhauser FN. MD; Bail, Hermann J. MD; Hoher, Jurgen MD; Haas, Norbert P. Endoligamentous Revascularization of an Anterior Cruciate Ligament Graft. Clin Orthop Relat Res. 2003; 276-288

256. Urabe K, Miura H, Kuwano T. Comparison between the shape of resected femoral sections and femoral prostheses used in total knee arthroplasty in Japanese patients. *J Knee Surgeon*. 2003; 16:27-33
257. Utzschneider S, Harrasser N, Schroeder C, Mazoochian F, Jansson V. Wear of contemporary total knee replacements- a knee simulator study of six current designs. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2009;24:583-588
258. Uysal FG, Başaran S. Diz osteoartriti. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 2009; 55: 1-7
259. Üstüner Y. Total Diz Artroplastisi Erken Dönem Sonuçları. Uzmanlık Tezi, T.C.S.B. Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, 2006
260. Vail TP, Lang CE. Surgical Techniques and Enstrumantation İn Total Knee Arthroplasty. Scott WN. *Insall and Scott Surgery of the Knee*. 2006: 1455-1515
261. Van Dommelen BA, Fowler PJ. Anatomy of the posterior cruciate ligament. A review. *Am J Sports Med*. 1989;17:24-9
262. Vaninbroukx M, Labey L, Innocenti B, Bellemans J. Cementing the femoral component in total knee arthro- plasty: which technique is the best. *Knee*. 2009;16:265-268
263. Waldman BJ, Hostin E, Mont MA, Hungerford DS. Infected total knee arthroplasty treated by arthroscopic irrigation and débridement. *J Arthroplasty*.2000;15:430-436
264. Walker RH. Managment of infected total knee arthroplasties. *Clin.Orthop*. 1994: 186; 81-89
265. Westrich GH, Walcott-Sapp S, Bornstein LJ, Bostrom MP, Windsor RE, Brause BD: Modern treatment of infected total knee arthroplasty with a 2-stage reimplantation protocol. *J Arthroplasty* 2010; 25:1015–1021
266. Widmer AF, New Developments in Diagnosis and treatment of infection in orthopedic implants. *Clin infect Dis*.2001;33:94-106
267. Wilde AH, Ruth JT. Two-stage reimplantasyon in infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop*. 1988; November 236:23-35

268. Wilde AH, Ruth JT. Two-stage reimplantation in infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;(236):23-35
269. Wilde AH. Management of infected knee and hip prostheses. *Curr Opin Rheumatol.* 1994;6:172-176
270. William M. Mihalko, Arthroplasty of the knee. Canale S.Terry (ed). *Campbell's operative orthopaedics.* 12th edition, volume I, ElsevierMosby, 2013; 376-444
271. Windsor RE, Bono JV. Infected total knee replacements. *J Am Acad Orthop Surg.* 1994;2:44-53
272. Windsor RE, Insall JN, Urs WK, Miller DV, Brause BD. Two-stage reimplantation for the salvage of total knee arthroplasty complicated by infection: further follow-up and refinement of indications. *JBJS.* 1990;72:272-278
273. Yan Qiu Y, Hoi Yan C, Yuen Chiu K, Yuen Ng F; Bone defect classifications in revision total knee arthroplasty, *Journal of Orthopaedic Surgery* 2011;19(2):238-243
274. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic joint infection. *N Engl J Med.* 2004;351:1645-1654
275. Zimmerli W. Prosthetic joint associated infections. *Best practise and research.* 2006;20:1045-1063
276. Zmistowski B, Fedorka CJ, Sheehan E, Deirmengian G, Parvizi J. Prosthetic joint infection caused by gram-negative organisms. *J Arthroplasty.* 2013;26:104-108
277. Zmistowski B, Tetreault MW, Alijanipour P, et al. Recurrent periprosthetic joint infection: persistent or new infection? *J Arthroplasty,* 2013;28:1486-1489

ÖZGEÇMİŞ

- Adı Soyadı** : Mehmet Yüzügülen
- Doğum Tarihi ve Yeri** : 10/12/1976 / Şanlıurfa
- Elektronik Posta** : drmyuzugulen@hotmail.com
- Mezun olduğu Lise** : Şanlıurfa Lisesi
- Mezun Olduğu Tıp Fakültesi:** Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
- Görev Yerleri** : 112 Acil Sağlık hizmetleri
Suruç sağlık ocağı
Suruç Devlet Hastanesi
Özel Güven Tıp Merkezi
Özel Şanmed Hastanesi
Ufuk Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD
- Yabancı Dil** : İngilizce