



T.C
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

ENFEKTE TOTAL DİZ PROTEZLERİNDE İKİ
AŞAMALI REVİZYON YAPILAN HASTALARDA ORTA
VE UZUN DÖNEM SONUÇLAR

DR. MUSTAFA ÇELİKTAŞ

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. YAMAN SARPEL

ADANA 2007



T.C
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

ENFEKTE TOTAL DİZ PROTEZLERİNDE İKİ
AŞAMALI REVİZYON YAPILAN HASTALARDA ORTA
VE UZUN DÖNEM SONUÇLAR

DR. MUSTAFA ÇELİKTAŞ

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. YAMAN SARPEL

ADANA 2007

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
TABLO LİSTESİ	III
ŞEKİL LİSTESİ	IV
KISALTMA LİSTESİ	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
1. GİRİŞ	1
1.1 Anatomi	3
1.1.1 Femur	3
1.1.2 Tibia	3
1.1.3 Patella	4
1.1.4 Sinovyal Doku	5
1.1.5 Bursalar	5
1.1.6 Menisküsler	6
1.1.7 Kapsül ve Bağlar	7
1.1.8 Kaslar	12
1.1.9 Damarlar	13
1.1.10 Sinirler	13
1.2 Diz Kinematiği	15
1.2.1 Patellofemoral eklem	16
1.2.2 İç Yan Bağ	16
1.2.3 Dış Yan Bağ	17
1.2.4 Ön Çapraz Bağ	17
1.2.5 Arka Çapraz Bağ	17
1.2.6 Menisküsler	17
1.3 Diz Protezi Kinematiği	18
1.4 Diz Protezlerinde Tespit	22
1.5 Diz Protezlerinde İmplant Materyelleri	23
1.6 Diz Protezi Tipleri	24
1.6.1 Unikompartmantal Protezler	24
1.6.2 Bikompartmantal Protezler	24
1.6.3 Trikompartmantal Protezler	25
1.7 Total Diz Protezi Endikasyon ve Kontrendikasyonları	26
1.8 Total Diz Protezinde Komplikasyonlar	27
1.9 Enfeksiyon	28
1.9.1 Yüzeyel Enfeksiyonlar	32
1.9.2 Derin Enfeksiyonlar	32
1.9.3 Enfeksiyon Tanısı	34
1.9.3.1 Laboratuvar İncelemeleri	34
1.9.3.2 Radyoloji	34
1.9.3.3 Histolojik Çalışmalar	35
1.9.3.4 Mikrobiyolojik Çalışmalar	35
1.9.3.5 Sintigrafi	35

1.9.4 Enfekte Diz Protezi Tedavisi	37
1.9.4.1 Antibiyotik supresyonu ve debridman+antibiyotik	37
1.9.4.2 Rezeksiyon Artroplastisi	38
1.9.4.3 Artrodez	39
1.9.4.4 Amputasyon	40
1.9.4.5 Reimplantasyon	40
1.9.4.5.1 Tek Aşamalı Revizyon	40
1.9.4.5.2 İki Aşamalı Revizyon	41
2. GEREÇ ve YÖNTEM	45
3. BULGULAR	51
3.1 Hastalardan Örnekler	71
4. TARTIŞMA	79
5. SONUÇLAR	92
6. KAYNAKLAR	98
7. ÖZGEÇMİŞ	107

TABLO LİSTESİ

Tablo no	Sayfa
Tablo 1: Diz eklemine rastlanılan sinovyal plikalar	5
Tablo 2: Diz eklemi çevresindeki bursalar	6
Tablo 3: AÇB yi koruyan tip protezi savunanların gerekçeleri	19
Tablo 4: AÇB kesen tip protezi savunanların gerekçeleri	20
Tablo 5: Diz protezi endikasyonları	27
Tablo 6: Total diz protezinde görülen komplikasyonlar	28
Tablo 7: Yara iyileşmesini olumsuz etkileyen, enfeksiyon risk faktörleri	29
Tablo 8: Preoperatif enfeksiyondan korunma yöntemleri	30
Tablo 9: Antibiyotik profilaksisinde kullanılan ilaçlar	31
Tablo 10: TDP sonrası antibiyotik profilaksisi gereken durumlar	31
Tablo 11: TDA da etken patojenler ve görülme sıklıkları	33
Tablo 12: Enfeksiyon tanısında puanlama tablosu	36
Tablo 13: Enfekte total diz artroplastilerinde tedavi yöntemleri	37
Tablo 14: Debridman +antibiyotik yönteminin kullanılması için gerekli şartlar	38
Tablo 15: Enfekte diz protezlerinde artrodez endikasyonları	39
Tablo 16: İki aşamalı revizyonun yararları	42
Tablo 17: Hastalarının yaş-süre bilgileri	55
Tablo 18: ESR, CRP, BK ortalama değerleri ve istatistiksel karşılaştırmaları	59
Tablo 19: Preop ve postop Amerikan diz cemiyeti aç ölçümleri ve istatistiksel karşılaştırmaları	61
Tablo 20: Hastaların preoperatif ve postoperatif fleksiyon dereceleri ve kontraktürlerinin istatistiksel olarak karşılaştırmaları	63
Tablo 21: Preop ve postop ağrı dereceleri	64
Tablo 22: Preoperatif ve postoperatif yürüme mesafeleri	66
Tablo 23: Antimikrobiyal tedavi tablosu	96

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil no	Sayfa
Şekil 1: Femoral kondiler bölge anatomisi	4
Şekil 2: Femur distal uç anterior görünümü	4
Şekil 3: Tibia eklem yüzü üstten görünüm	4
Şekil 4: Menisküsler ve damarlanması	11
Şekil 5: Diz eklemi ve çapraz bağlar önden görünüm.	11
Şekil 6: Diz eklemi önden ve yandan görünümü	14
Şekil 7: Diz eklemi önden ve arkadan damar – sinir yapıları	14
Şekil 8: TDP revizyonu öncesi enfeksiyon varlığını araştırmak için akış şeması	36
Şekil 9: İki aşamalı revizyon için spacer uygulanan hastaların cinsiyet dağılımı	48
Şekil 10: İki aşamalı revizyon için spacer uygulanan hastaların yaş dağılımı	49
Şekil 11: Amerikan diz cemiyeti radyolojik değerlendirme formu açılı ölçümleri ¹²³	49
Şekil 12: Amerikan diz cemiyeti klinik ve fonksiyonel değerlendirme formu	50
Şekil 13: Çalışma hastalarının primer protez endikasyonları	51
Şekil 14: Enfeksiyonların zamana göre sınıflaması	53
Şekil 15: Birinci ve ikinci aşama arasında geçen süre	54
Şekil 16: İkinci aşama ameliyattan sonra ortalama takip süreleri	55
Şekil 17: ESR değişim grafiği	56
Şekil 18: CRP değişim grafiği	57
Şekil 19: Beyaz küre değişim grafiği	58
Şekil 20: Preoperatif ve postoperatif diz skorları grafiği	62
Şekil 21: Preop ve postop ağrı değişim grafiği	65
Şekil 22: Preop ve postop yürüme mesafesi değişim grafiği	66
Şekil 23: Artrodez yapılan hastalarda ESR değişim grafiği	67
Şekil 24: Artrodez yapılan hastaların CRP değişim grafiği	68
Şekil 25: Artrodez yapılan hastaların beyaz küre değişim grafiği	69
Şekil 26–56: Hastalarımızdan örnekler	71-78
Şekil 57: Enfekte diz artroplastisi yönetim şeması	95

KISALTMA LİSTESİ

AÇB	Arka Çapraz Bağ
BK	Beyaz Küre
CRP	C Reaktif Protein
ESR	Eritrosit Sedimentasyon Hızı
HSS	Hospital for Special Surgery
ÖÇB	Ön Çapraz Bağ
Preop	Preoperatif
Postop	Postoperatif
TDP	Total Diz Protezi

ÖZET

Enfekte Total Diz Protezlerinde İki Aşamalı Revizyon Yapılan Hastalarda Orta ve Uzun Dönem Sonuçlar

Amaç: Mart 2000 – Aralık 2005 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim’ dalında enfekte total diz artroplastisi nedeniyle değerlendirilen hastalardan tedavi yöntemi olarak iki aşamalı revizyon seçilen hastaların orta ve uzun dönem sonuçlarının değerlendirilmesi ve literatürle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Hasta dosyaları retropektif olarak incelenmiş son muayeneleri tekrarlanmıştır. 27 hasta çalışmaya alınmıştır. 27 hastanın hepsine iki aşamalı revizyonun birinci aşama ameliyatı yapılmış; ikinci aşama ameliyat ise 22 hastaya yapılmıştır. Kalan 5 hastaya -hasta istekleri- ile artrodez uygulanmıştır. Hastalarımıza enfeksiyon tanısı koyarken dizin klinik muayenesi, eritosit sedimentasyon hızı (ESR), C reaktif protein(CRP), beyaz küre (BK) değerleri, sintigrafi, aspirasyon, peropaeatif alınan kültür sonuçları değerlendirilmiştir. Laboratuvar parametreleri ayrıca enfeksiyon takibinde de kullanılmıştır. Hastalar preopertif ve postoperatif olarak Amerikan diz cemiyetinin klinik ve fonksiyonel skorlama sistemine göre değerlendirilmiştir

Bulgular: Hastalarımızın ortalama yaşı 66,09’dur. Hastalarımızın 21’i kadın, 6’sı erkektir. Hastalarımızın 3’ünde erken, 17’sinde geçikmiş, 7’sinde geç enfeksiyon tespit edilmiştir. Ortalama takip süresi iki aşamalı revizyon yapılanlar için 55,5 ay, artrodez yapılanlar için 43,8 aydır. Preoperatif klinik skor 36,59 iken postoperatif 72,55’e; fonksiyonel skor preop 38,86 iken postop 65,91’e çıkmıştır. Ortalama fleksiyon derecesi preoperatif 38,86° iken postoperatif 101,82°; ortalama fleksiyon kontraktürü preoperatif 2,95° iken postoperatif 0,91° olarak bulunmuştur. Tüm hastalarımızın revizyon öncesi döneme göre ağrı düzeyleri azalmış, yürüme mesafeleri artmıştır.

Sonuç: Sonuç olarak enfekte total diz protezlerinde iki aşamalı revizyon yapılan hastalarımızın orta ve uzun dönem sonuçları : enfeksiyonu erdike etmede , radyolojik değerlendirmeler olarak ve postoperatif klinik ve fonksiyonel skorlar olarak literatürle uyumlu bulunmuştur. Vakalara daha standartize ve sistematik yaklaşılarak başarı oranı arttırmak mümkündür.

Anahtar sözcükler : Antibiyotikli spacer, Diz cemiyeti skorlama sistemi,
Enfekte diz protezi, İki aşamalı revizyon

ABSTRACT

Mid and Long Term Two-Step Revision Outcomes of Patients With Infected Total Knee Arthroplasty

Introduction: The aim of this study is to evaluate the middle-long term outcomes of patients who underwent two-step revision for infected total knee arthroplasty at Çukurova University Orthopaedics and Traumatology Department between March 2000 –December 2005.

Materials and Methods: 27 patients were included in this study. The cases were evaluated retrospectively with their last physical examinations in the follow up. Two-step revision arthroplasty were performed to 22, and arthrodesis after the first step to the remaining 5 patients due to their preferences. Physical examination, erythrocyte sedimentation rate, c-reactive protein level, white-blood cell count, scintigraphy, aspiration and culture results were evaluated for the diagnosis of infection. Laboratory parameters were also used for following-up the infection. Patients were evaluated according to the American Knee Society's clinical and functional scoring system

Results: The mean age was 66,09. Twenty-one patients were male and six were female. Three of 27 patients had early infection, 17 had delayed infection and seven had late infection. Mean follow-up was 55,5 months in two-step revision group and 43,8 months in arthrodesis group. Clinical and functional scores raised up from 36,59 and 38,86 to 72,55 and 65,91 respectively. Mean flexion degree raised up from 38,96° to 101,82° postoperatively, and mean flexion contracture degree regressed from 2,95°, to 0,91° postoperatively. Pain was decreased postoperatively and walking ranges were extended after revision in all cases. We compared our outcomes with the published studies.

Discussion: Eventually, our outcomes were the similar with the literature in terms of eradication of infection, radiological evaluation, clinical scores and functional scores for middle-long term follow-up period. Better results may be achieved by optimized processes and systematic approach.

Key Words : Antibiotic spacer, Knee society scoring system, Infected knee prosthesis, Two staged revision

1. GİRİŞ

Eklemlerin artroplastisi ile ilgili yayınlar oldukça eskidir. İlk yayın rezeksiyon artroplastisi konusunda *Ambraise Pare* tarafından 1536 yılında yapılmıştır. Ancak bu artroplastilerin çoğu artrodezle sonuculanmıştır.¹ Daha sonra *Filkin* 1762 yılında tüberküloz artriti olan bir hastaya rezeksiyon artroplastisi uygulamıştır.²

1863 yılında ise *Vernuil* eklem rezeksiyonu yapılmış iki yüzey arasına eklem kapsülünden bir flap yerleştirmiş; böylece ilk interpozisyon artroplastisini yapmıştır. Daha sonra başka cerrahlar tarafından interpozisyon maddesi olarak deri, kas, yağ, domuz kesesi kullanılmıştır. 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 artritik eklemlerde aynı başarıyı gösterememişlerdir.³

Charles Venable ve *Walter Stuck* vitalyum olarak adlandırdıkları krom-kobalt bileşimini geliştirmişlerdir. Bu keşfi takiben 1940'lı yıllarda öncelikle kalçada, daha sonrada dizde olmak üzere *Campbell* ve *Boyd* tarafından prostetik implant olarak vitalyum kullanılmıştır.⁴ Fakat tüm vakalar başarısızlıkla sonuçlanmıştır.

İlk hemiartroplasti denemesi *Massachusetts General Hospital*'da femoral kaba intramedullar sap ilavesiyle yapılmış ve sınırlı başarılı sonuçlar elde edilmiştir.⁵ 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.⁶

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. Bu protezlerin takibinde ileri derecede deformiteli dizlerde bile erken dönem sonuçlarının iyi olduğu, ancak geç dönem sonuçlarında erken gevşeme ve yüksek enfeksiyon oranlarının olduğu görülmüştür. Ayrıca iki metalik yüzeyin temasının metalik debrise yol açtığı gösterilmiştir.⁴

Modern diz artroplastisinin öncüsü sayılan ilk menteşesiz diz protezi 1968 yılında–kalça protezi alanında büyük aşama kaydeden Sir John Charnley ile beraber çalışan- *Frank H. Gunston* tarafından tasarlanmıştır. Bu tasarımda kemik yüzeylerinden

minimal rezeksiyon yapılması amaçlanmıştır. Gunston, protezinde ayrıca ilk defa fiksasyon malzemesi olarak polimetilmetakrilat (sement) kullanmıştır.⁷ İnsall 1970 li yıllarda total kondiler diz protezini geliştirmiştir. Femoral komponent krom-kobalt karışımından, tibial ve patellar komponent polietilenden oluşan bu tasarımda fiksasyon için polimetilmetakrilat kullanılmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir.⁸

Diz biyomekaniğinin daha iyi anlaşılması ve diz artroplastisinin dizin doğal fonksiyonunu üretmesi gerektiği fikrinin yaygınlaşması üzerine mobil platformlu diz protezleri geliştirilmiştir. Hareketli polietilen ile komponentler arası uyum arttırılmış, menisküs fonksiyonları daha iyi taklit edilmiş ve daha başarılı protez tasarımlarına ulaşılabilinmiştir. Günümüzde protez tasarımları ile beraber fiksasyon, aşınmanın önlenmesi, kinematik üzerine çalışmalar da devam etmektedir.

1.1 Anatomi

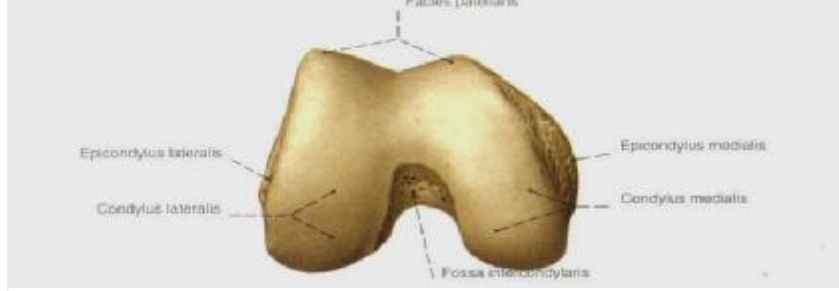
Diz protezi ameliyatları, bir kemik ameliyatı olduğu kadar aynı zamanda yumuşak doku ameliyatlarıdır. Yumuşak doku dengesinin iyi sağlanması, başarılı bir protez için elzemdir. Kemik ve yumuşak doku dengesinin iyi sağlanması ise çok iyi bir anatomi bilgisiyle mümkün olabilmektedir.

Diz eklemi femur, tibia ve patella olmak üzere üç kemiğin ve patellofemoral ve tibiofemoral olmak üzere iki eklemin oluşturduğu, vücutta hareket açıklığı en geniş olan eklemlerden biridir. Diz ekleminde kemik yapıların uyumu stabiliteyi sağlamak için yeterli değildir. Bundan dolayı protezin fonksiyonu ve stabilitesi yumuşak dokulara bağlıdır. Diz eklemindeki üç kemik, üçü translasyon üçü rotasyon olmak üzere 6 hareket yaparlar. Translasyon hareketleri; anteroposterior, mediolateral, inferosüperior ; rotasyon hareketleri ise fleksiyon, ekstansiyon, iç-dış rotasyon, abduksiyon-adduksiyon hareketleridir.⁹

1.1.1 Femur: Femurun diz eklemine oluşturan distal ucu iki kondilden oluşmuştur. İnterkondiler çentik her iki kondili birleştirir. Kondillerin yüzü önde oval arkada ise daireseldir. Bu şekil diz eklemine ekstansiyonda stabil fleksiyonda ise hareket açıklığını arttıran bir düzenek sağlar.¹⁰ Lateral femoral kondilin, mediale göre daha geniş çaplı olması ise diz fleksiyonunun ilk 15-20 derecesinden sonra tibiada 9-20 derecelik iç rotasyon gelişmesine sebep olur.¹¹ Bu aynı zamanda Q açısını azaltarak patellanın laterale sublukse olmasını da engelleyen bir mekanizmadır (Şekil 1-2).

1.1.2 Tibia: Tibia eklem yüzü medial ve lateral plato ve bunları birbirinden ayıran eminentia interkondilaristen oluşur. Medial plato iç bükey, lateral plato ise hafifce dış bükeydir. Tibia platoları posteriora doğru yaklaşık 8-10 derece eğim gösterirler. Anterior ve posterior interkondiler alana menisküsler ve çapraz bağlar yapışırlar (Şekil 3).

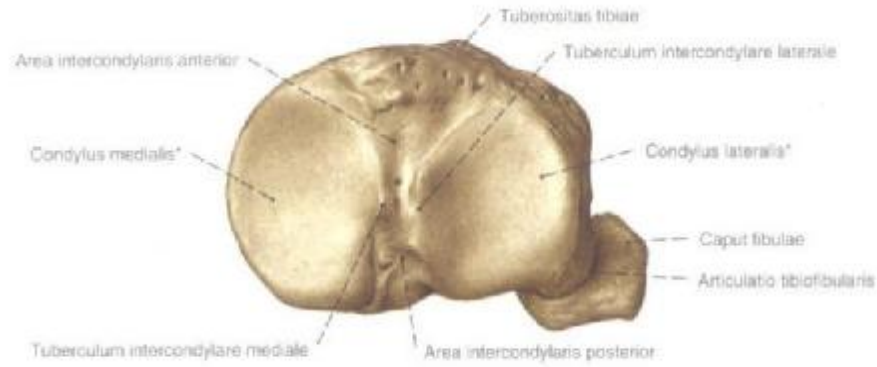
1.1.3 Patella: Patella vücudun en büyük sesamoid kemiğidir. Quadriceps tendonu ile patellar tendon arasındaki yapıdır. Femurun trokleası ile eklem yapar. Patellanın eklem yüzü bir krista ile medial ve lateral fasetlere ayrılmıştır. Fasetler arasında 130 derecelik bir açı bulunur.



Şekil 1: Femoral kondiler bölge anatomisi¹²



Şekil 2: Femur distal uç anterior görünümü¹²



Şekil 3: Tibia eklem yüzü üstten görünüm¹²

1.1.4 Sinovyal Doku: Diz eklemi vücuttaki en büyük sinovyal boşluktur. Bu boşluk suprapatellar bursa, patellofemoral eklem ve tibiofemoral eklemi örten sinovyal dokudan oluşur. Sinovyal membran önde patella kenarına yapışır. Retinakulumlar ile yakın ilişkide seyrederek medial ve lateralden distale doğru uzanırlar. Sinovyal membran, femoral kondillerin her iki yanından, eklem kapsülünü içerden örter ve böylece medial ve lateral sinovyal resesusları oluşturur. Sinovyal membranın eklem kapsülü içerisinde geçerken popliteus tendonu ile ilişkisi de özellik gösterir. Eklem kapsülü ve popliteus tendonunu örten sinovyum bu bölgede iki divertikül bir boşluk oluşturur. Bu iki divertikül ile popliteus tendonunu örten sinovyum arasında oluşan resesus subpopliteal resesus adı verilir.¹⁰

Sinovyal dokunun embriyolojisine baktığımızda tek bir sinovyal boşluğun; birbirinden sinovyal septalarla ayrılmış üç primitif kompartmanın, 12. haftada septalarının rezorbsiyonu ile birleşmesi sonucu oluştuğunu görürüz. Bu sinovyal septaların birinin veya tamamının devam etmesi ile sinovyal plikalar oluşur. Bu plikaların sıklıkla travma sonucu oluşan enflamasyona bağlı olarak kalınlaşması klinik belirtilere neden olabilir.¹³

Tablo 1: Diz eklemine rastlanan sinovyal plikalar¹⁴

1. İnfrapatellar sinovyal plika
2. Suprapatellar sinovyal plika
3. Medial patellar plika
4. Psödoplikalar
5. Lateral patellar plika

1.1.5 Bursalar: Diz eklemi çevresinde yüzeysel ve derin olarak yerleşmiş çeşitli bursalar bulunur. Bu bursalar eklem çevresindeki kapsül ve tendon yapılarının rahat çalışmasını sağlarlar. Sıklıkla travma sonucu veya sistemik bir hastalığın belirtisi olarak oluşan bursitler tipik klinik olarak ağrılı tablolar oluşturabilirler. Tablo 2’de diz eklemi çevresindeki bursalar görülmektedir.

Tablo 2: Diz eklemi çevresindeki bursalar¹⁵

1. Prepatellar bursa (ciltaltı)
2. İnfrapatellar bursa (ciltaltı)
3. İnfrapatellar bursa (derin subtendinoz)
4. Medial ve lateral gastrokinemius 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 yüzeysel ve derin tabakaları arasındaki bursa

1.1.6 Menisküsler: Menisküsler femur ve tibia kondilleri arasındaki uyumsuzluğun yarattığı küçük temas yüzeyini, harekete uygun hale getiren fibrokartilaj yapıdaki dokulardır. Kabaca C harfi şeklindedirler. Tibial kondil üzerine oturmuş, bağlarla çevre kapsüle ve interkondiler bölgeye sıkıca yapışmışlardır. Dizde menisküsler yokken yük taşıma alanı 2 cm² ; menisküs varlığında ise 6 cm² olarak ölçülmüştür.¹¹

Menisküslerin ortak özellikleri şu şekilde tanımlanabilir.

1. Menisküsler C harfi şeklindedir, kesitleri üçgene benzer yapıdadır (Şekil 4).
2. Menisküslerin üst yüzeyi iç bükey olup femoral kondiller ile temas halindedir. Alt yüz ise düzdür ve tibial kondil ile temas halindedir.
3. Menisküsler yük taşıma alanını arttırmanın dışında eklem stbilitesine de hizmet ederler. Kadavralarda yapılan çalışmalarda menisküsler çıkarıldığında dizin rotasyonel stabilitesinin % 14 oranında azaldığı gösterilmiştir.¹¹
4. Menisküsler ekstrasinovyal yapıdadırlar ve beslenmeleri özellik gösterir. Medial ve lateral genikulat arterin süperior ve inferior dallarınca beslenirler. Meniskosinovyal bileşkeden giren bu damarlar perimeniskal kapiller pleksusu oluştururlar. Bu pleksus menisküsün periferik % 25-30 luk kısmını kanlandırır¹⁶ (Şekil 4).

Menisküslerde proprioseptif resöptörlerin varlığı da gösterilmiştir. Bu nedenle menisküslerin diz eklemine aşırı zorlamalardan koruyan duyu organı olarak da görevi vardır.

Menisküslerin bağ yapısına baktığımızda 4 tane önemli yapı görürüz.

1. Transvers meniskal ligament: Her iki menisküsün ön boynuzu arasında yerleşir.
2. Meniskotibial bağlar: Menisküsleri tibiaya bağlar.
3. Menisko kapsüler bağlar: Menisküslerin kapsüle bağlanmasını sağlar.
4. Menisko patellar bağlar: Medial ve lateralden ilerleyerek önde ekstansör mekanizmaya yapışırlar ve menisküslerin stabilitesini arttıırırlar.

Menisküslerin ultrastrüktürel yapısı incelendiğinde kollajen liflerinin farklı yönlerde organize olduğu görülür.¹⁷ Horizontal (sirkumferansiyel) lifler ön ve arka boynuz arasında meydana gelen gerilme kuvvetlerine karşı direnç gösterirler. Radial lifler iç ve dış kenara, vertikal lifler ise üst ve alt yüzeye doğru uzanırlar.¹⁸ Yüklenme sırasında menisküsleri bir arada tutan radial liflerdir.

Lateral meniskusun, medial menisküsten farkı; medial menisküsün semisirküler, lateral menisküsün ise dairesel olmasıdır. Medial menisküsün lateral menisküsten farkı ise; medial menisküsün medial kollaterale sıkıca bağlı olması sebebiyle lateral menisküse nazaran daha az hareketli olması ve travmadan daha çok zarar görmesidir.

1.1.7 Kapsül ve Bağlar: Diz eklemi kapsülü fibröz bir memrandır. Diz çevresine yapışan kaslardan lifler alarak yer yer kalınlaşır. İç yüzü sinovya ile kaplıdır. Kapsül femura, ön tarafta eklem kıkırdağının yaklaşık 2 cm kadar yukarisından yapışırken; arka tarafta yapışma yeri eklem kıkırdağına daha da yakındır. Yanlarda, iç ve dış epikondiller kapsül dışında kalacak şekilde femura tutunurlar.

Diz eklemi kapsül ve ligamentleri anatomik lokalizasyonlarına göre 5 bölümde incelenir.

1. Anterior kompleks:
 - a. M. quadriceps femoris: Quadriceps kasının 4 komponentinin birleşerek oluşturduğu tendondur. Patellanın birkaç santimetre üzerinde oluşur ve alt kısmına kadar devam eder.

- b. Patellar tendon: Proksimalde patella alt kutbuna ve bir kısım lifleri de quadriceps tendonuna yapışır. Distalde ise tuberistas tibiaya yapışır. Boyu yaklaşık 6 cm dir. Posteriorunda bursa infrapatellaris bulunur.
- c. İnfrapatellar yağ yastığı: Patellar tendon ile sinovyal membran arasında bulunur. Müller quadriceps kasının güçlü kasılmaları esnasında şok absorpsiyonu yaptığını öne sürmüştür.¹⁹ Ayrıca ön çapraz bağın kanlanması desteklemektedir.
- d. Medial ve lateral retinakulumlar: Vastus medialis ve lateralisten köken alan fibröz traktuslardır. Patellar tendona paralel olarak uzanırlar ve yedek ekstansör mekanizma görevi üstlenirler.

2. Medial kompleks:

Diz eklemi medial kompleksi üç tabaka olarak incelenir,

- a. I.tabaka: Hemen cilt altında bulunur. Sartoryus fasyası bu planın ön tarafında yer alır. Sartoryus fasyası distale ilerledikçe posteriora döner gastrokinemius ve popliteal bölgeyi örten fasyal plan olarak devam eder.
- b. II.tabaka: Bu tabakayı iç yan bağlar oluşturur. Paralel seyreden ön lifler ile oblik seyreden arka liflerden oluşur.²⁰ Ön lifler medial epikondilden başlar, eklem çizginsin 4-6 cm distalinde tibiaya yapışır. Oblik lifler ise aynı yerden başlayarak eklemin hemen distalinde posterior kapsüle, menisküse yapışır. Ön ve arka liflerin farklı yönlerde seyretmesi fonksiyonel olarak önemlidir. Ekstansiyonda arka lifler, fleksiyonda ise ön lifler gerilir. II. tabakada ayrıca posterior oblik ligamentte bulunur. Femur medial kondil posteriordan, posteromedial tibia ve kapsüle yapışır. Medial menisküsün stabilitesinden ve dizin posteromedial stabilitesinden sorumludur.
- c. III.tabaka: Bu tabakayı ise eklem kapsülü oluşturur.
II ve III. tabakanın birleşmesiyle posteromedial kapsül oluşur. Bu kapsül semimembranosus tendonu ve kılıfı ile desteklenmiştir.

3. Lateral kompleks

- a. Lateral retinakulum: Patellanın kenarından başlar. Vastus lateralisin fibroz uzantıları ile beraber patellanın lateral kenarından paralel ve longitudinal lifler şeklinde uzanarak distalde patellar tendona katılırlar.²¹ Bölgenin diğer bir yapısı olan iliotibial bant eklem yan yüzünde longitudinal olarak ilerleyip tibiada gerdy tuberkülüne yapışır.
- b. Dış yan bağ: Lateral femoral epikondilden başlayarak lateral retinakular yapının altından fibula başına yapışır.
- c. Fabello fibular ligament: Arkuat ve dış yan bağ arasında yer alır. Fabella ile apeks capitis fibula arasında seyrederek. Fabellanın bulunmadığı durumda, bu ligamentte bulunmaz.
- d. Arkuat ligament: Fibula proksimalinden başlayarak proksimale doğru yelpaze şeklinde yayılım gösterirler. Lateral kolu kuvvetli liflerden oluşur ve femura yapışır. Medial kol ise popliteus tendonu üzerinden döner, arkus oluşturur ve lateral menisküs arka boynuzuna yapışır.
- e. Kapsül : Derin tabaka olarak da bilinir. Posteriordeki ince bölümü arkuat ligament tarafından güçlendirilmiştir.

4. Posterior kompleks

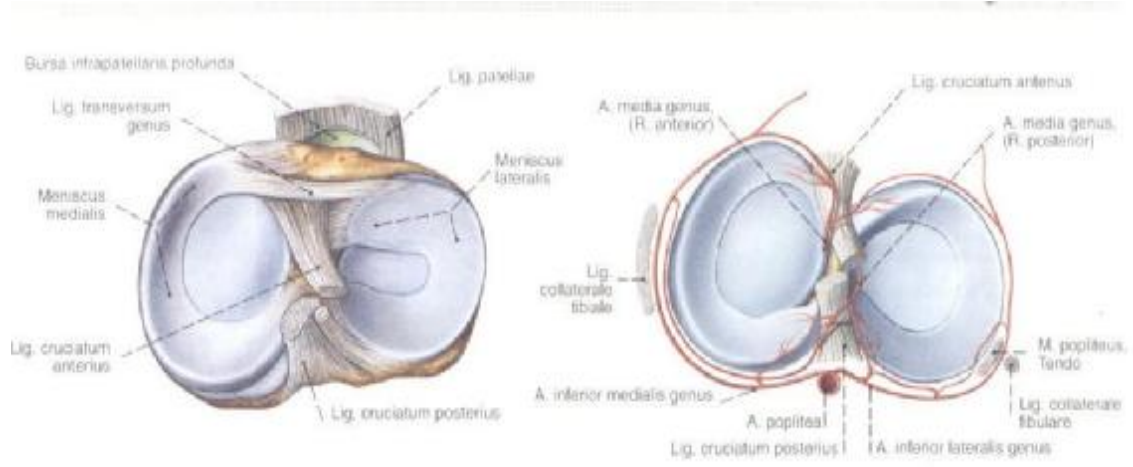
- a. Posterior kapsül: Ekstansiyonda gergin, fleksiyonda ise gevşektir.
- b. M.Popliteus: Popliteus tendonu tibianın posteromedial korteksinden başlar, popliteal hiattan geçer, bu seviyede lateral menisküse yapışarak devam eder, femur lateral epikondilin anterior ve distalinde sonlanır. En önemli görevi lateral menisküsün arka boynuzuna yapışarak fleksiyonda menisküsün sıkışmasını önlemektir. Ayrıca posteromedial köşenin stabilizasyonuna da katkı sağlar.
- c. M.Gastrokinemius: İki başlıdır. Medial ve lateral başları femoral kondilin posterosüperiorundan kaynaklanır. Popliteal fossanın distalinde iki baş birleşir ve soleus kasına katılırlar. Sıklıkla medial baş altında bir bursa, lateral baş içinde ise popliteus bursasının % 30 unda görülen fabella bulunur.

5. Santral kompleks

- a. Ön çapraz bağ : Yoğun bağ dokusundan oluşmuştur. Sinovyal bir örtü ile örtülüdür. Bu yüzden diz içerisinde fakat ekstrasinovyal yerleşmiştir. Ortalama uzunluğu $3,5 \pm 0,1$ cm, ortalama genişliği $1,1 \pm 0,1$ cm dir.²² Lateral femoral kondilin posteromedialinde yeralan fossaya yapışır. Tibiada ise anterior eminensinin ön ve lateralinde yer alan fossaya yapışır. Tibial yapışması femoral yapışmasına göre daha geniş ve kuvvetlidir. Femoral yapışma yerinin uzun eksenini vertikal düzlem ile 25° açı yapar. Strüktürel incelemelerde ön çapraz bağın iki bant şeklinde olduğu görülür. Anteromedial bant femurda görece daha posteriora, tibiada ise anteromediale yapışır. Daha kalın olan posterolateral bant ise femurda görece daha anteriora tibiada ise posterolaterale yapışır. Ekstansiyonda posterolateral band gergin, anterolateral band gevşek iken fleksiyonda ise bu durumun tam tersi söz konusudur (Şekil 5).
- b. Arka Çapraz Bağ : Ön çapraz gibi yoğun bağ dokusundan oluşmuştur. Ekstrasinovyal yerleşimlidir. Ortalama uzunluğu $3,8 \pm 0,4$ cm, ortalama genişliği $1,3 \pm 0,1$ cm dir.²² Femurda medial kondilin lateral ve posterioruna yapışır. Femoral yapışma yeri yaklaşık 32 mm dir, tibiada ise daralır. Arka çapraz bağ da ön çapraz bağ gibi iki banttandır oluşmuştur. Anterolateral bant kalın posteromedial bant ise incedir. Anteolateral bant fleksiyonda, posteromedial bant ise ekstansiyonda gergindir.
- c. Meniskofemoral Bağ : Lateral menisküs arka boynuzu ile femur medial kondili arasında yer alır. Arka çapraz bağ ile olan ilişkilerine göre anterior (*Humphry*) ve posterior (*wrisberg*) olarak adlandırılırlar. Bu aksesuar ligamentlerin tek başına görülme sıklığı % 71 iken, birlikte görülme sıklığı % 6 dır.²³

PROPIOSEPTİF DUYU: Freeman ve Wyke diz eklemindaki proprioseptif reseptörleri kedi dizinde yaptıkları çalışmaya göre 4 tipe ayırmışlardır.

Tip 1 ruffini korpuskülleri: Eklem kapsülünde ve yüzeyel tabakada bulunur. Gerilmeye duyarlı mekanoreseptörlerdir.



Şekil 4: Menisküsler ve damarlanması. Solda eklem kapsülü ve çapraz bağlar kaldırıldıktan sonra menisküslerin üstten görünümü. Sağda ise menisküslerin damarlanması.¹²



Şekil 5: Diz eklemi ve çapraz bağlar önden görünüm.¹²

Tip 2 vater-pacini korpuskülleri: Eklem kapsülünün tamamında ve damarların çevresinde yer alır. Eklem hareketlerindeki değişikliklere cevap verir.

Tip 3 golgi cisimcikleri: Ligamentlerde bulunur. Uzun eksene paralel yerleşmişlerdir.

Tip 4 serbest sinir uçları: Kapsül, perivasküler doku ve hofa yağ yastıkçığında bulunur. Ağrı duyusu oluşturlar

Ön çapraz bağda tip 2 ve tip 3 reseptörleri gösterilmiştir.²⁴ Ayrıca ilk kez 1986 da elektrofizyolojik olarak ön çapraz bağ ile hamstringler arasında bir refleks arkı gösterilmiştir. Hamstring refleksi olarak adlandırılan bu reflekste ön çapraz bağın kopması sonucu hamstring kasları kasılır ve tibianın öne aşırı kayması önlenir.

İç yan bağın femoral yapışma yerinin uyarılması durumunda semimembranosus, sartorius ve vastus medialisin kuvvetle kasıldıkları gösterilmiştir.²⁵

Menisküslerde ise golgi tipi reseptörlerin varlığı ilk kez Carulli ve arkadaşları tarafından gösterilmiştir. Ayrıca bol miktarda serbest sinir uçları da bulunmaktadır.²⁶

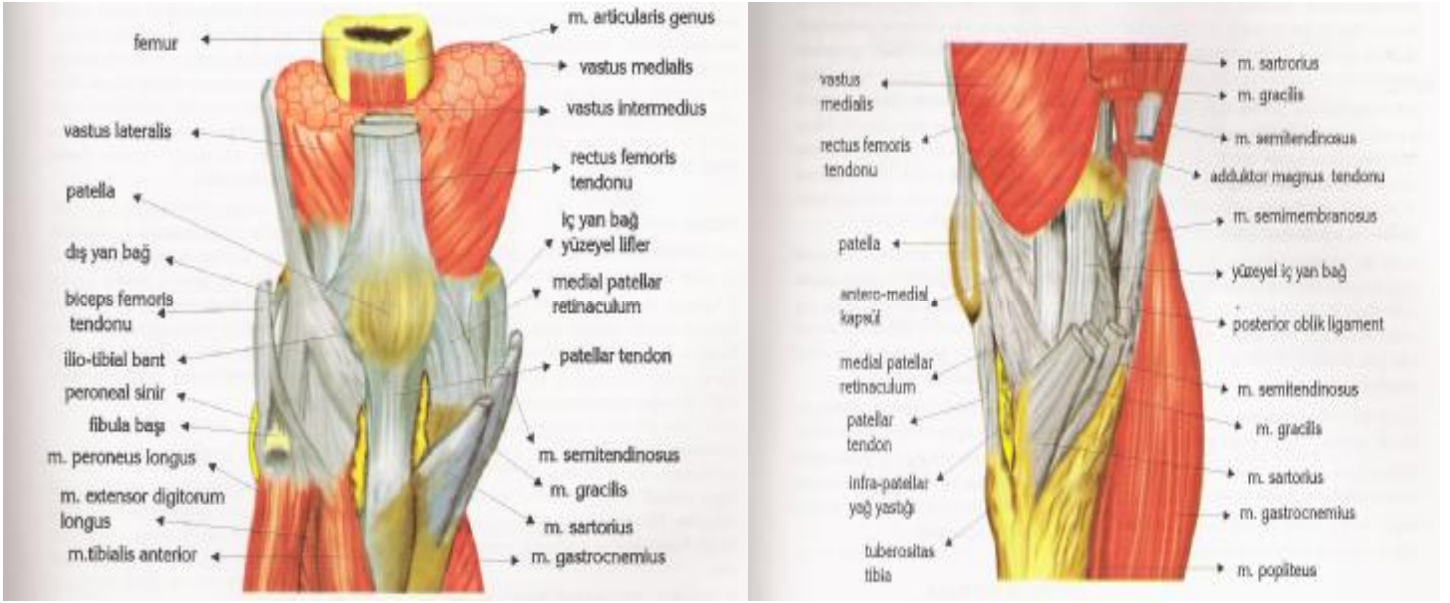
1.1.8 Kaslar: Diz eklemi fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketleri yapan bir eklemdir. Diz eklemine fleksiyon hareketi medial hamstringler ve biceps femoris kasları tarafından sağlanır. Daha zayıf olarak da gastrokinemius ve popliteus kasları fleksiyona iştirak eder. Fleksiyon hareketi yaklaşık 130° kadardır ve sınırlandırılması diz posteriorundaki yumuşak dokular tarafından yapılır. Biceps femoris, semimembranosus, semitendinosus kasları siyatik sinir tarafından; gracilis obturator sinir tarafından; gastrokinemius ve popliteus adaleleri ise medial popliteal sinir tarafından innerve edilirler (Şekil 6).

Diz eklemine ekstansiyon hareketi ise quadriceps femoris adalesi tarafından yaptırılır. Bu kas femoral sinir tarafından innerve edilir. Diz eklemine tam ekstansiyonu 180° dir.

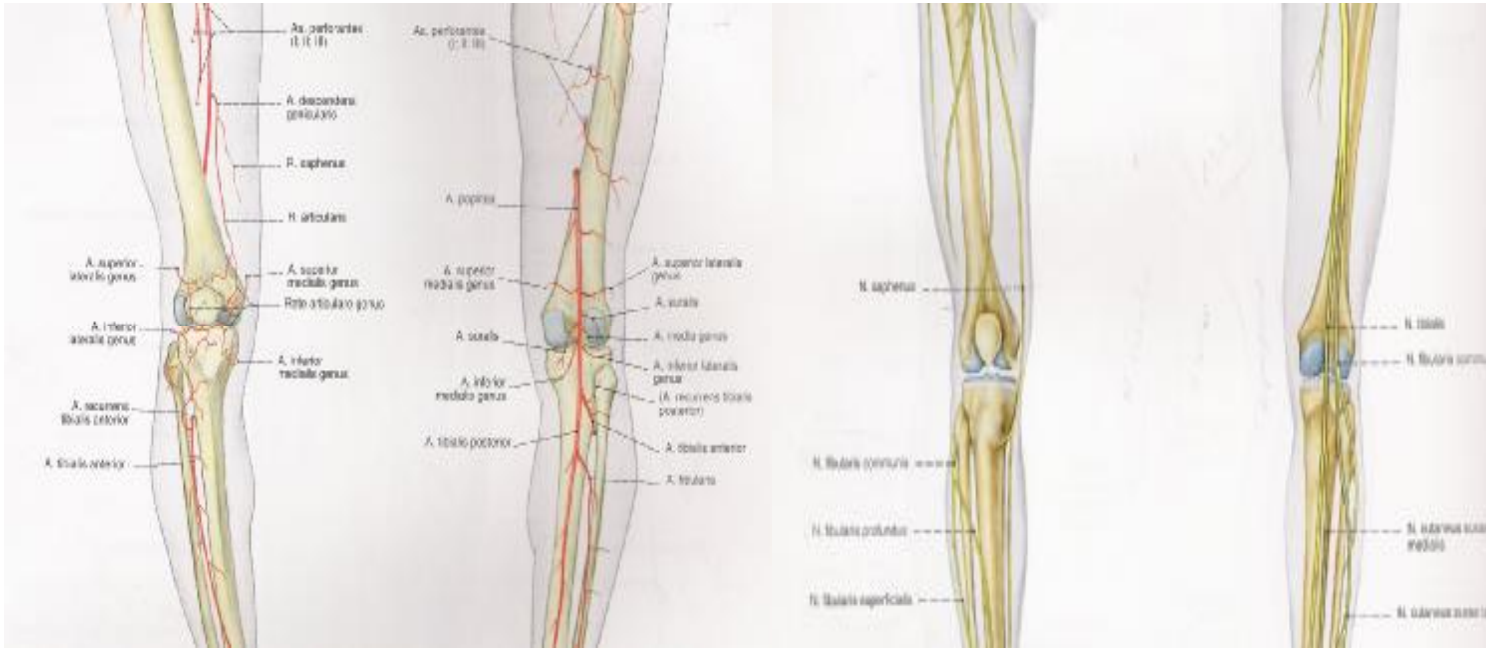
Dizde rotasyon hareketleri zayıf olarak sartorius, gracilis ve hamstring kasları tarafından yaptırılırsa da genelde pasiftir. Tam ekstansiyonda gerek eklem, gerekse yumuşak dokuların etkisi ile femurda iç rotasyon meydana gelir. Diz fleksiyon hareketine başladığında ise bu rotasyon dış rotasyon seklindedir.^{27,28,29}

1.1.9 Damarlar: Femoral arter femurun 1/3 orta distal birleşim yerinden hunter kanalından çıkarak popliteal fossaya girer. Kanalı terk etmeden önce inen genicular arter dalını verir. Daha sonra popliteal fossada ilerler. Femur posteriorundan kalın bir yağ tabakası ile ayrılırken, diz posteriorunda ise doğrudan posterior oblik ligament ile ilişkidir. Popliteal fossada adı popliteal arter olarak değişir. Popliteal arter popliteal fossadan çıkmadan 5 adet artikuler dal verir. Orta genikular arter anterior dalıdır. Posterior oblik ligamenti delerek diz eklemine girer, intrakapsüler yapıları ve çapraz bağları besler. Daha proksimalde verdiği medial ve lateral süperior genikular arterler ile femur alt kısımlarını ve kondilleri besler. Lateral inferior genikular arter lateralden eklem aralığına girer ve bu bölgeyi besler. Medial inferior genikular arterde aynı şekilde medialden eklem girerek medial yapıları besler. Bu beş genikular arter ile inen genikular arter diz çevresinde çeşitli anastomozlar yaparlar. Bu anastomozlara latereale sirkumfleks arterin inen dalı ve anterior arterin rekürren dalıda katılırlar. Popliteal arter popliteus kasının alt sınırında anterior ve posterior tibial arter olarak ikiye ayrılır.^{28,29} Dizin venleri ise popliteal vende toplanarak femoral vene dökülür (Şekil 7).

1.1.10 Sinirler: Uyluğun alt yarısında siyatik sinirden medial (internal) ve lateral (eksternal) popliteal sinirler ayrılır. Medial popliteal sinir popliteal fossaya girer ve distalde gastrokinemiusun iki başı arasına yerleşir. Burada gastrokinemiusun her iki başına , plantarise ve popliteusa giden dallarını verir. Ayrıca çeşitli artiküler dallar ve kutenal bir dal olan sural sinir dalını verir. Lateral popliteal sinir ise medial popliteal sinirin lateralinde popliteal fossaya girer ve biceps femoris tendonunun medialinde distale devam eder. Sinir fibula başının arkasına ve lateraline ilerleyerek bir muskulokutenal dal ile anterior tibial sinire ayrılır. Ayrıca üç adet de artikuler dal verir. Safen sinir femoral sinirin posterior anadalından çıkar sartoryus ve gracilis kasları arasında medialde ilerler ve patellar pleksusa karışır. Patellar pleksusa safen sinir dışında uyluğun medial ve lateral intermediate kutanöz sinirleride katılır. Patellar pleksus patella ve patellar ligamentin önünde yer alır²⁷ (Şekil 7).



Şekil 6: Diz eklemine çevreleyen kasların önden ve yandan görünümü ¹⁰



Şekil 7: Diz eklemi önden ve arkadan damar-sinir yapıları ¹²

1.2 Diz Kinematiği

Diz eklemi vücutta hareket açıklığı en geniş eklemlerden birisi olmasına rağmen kemik yapıların uyumu stabiliteyi sağlamak için yeterli değildir. Bu nedenle fonksiyonu ligamentöz yapılara bağlıdır.²⁸ 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.

Diz eklemi femur, tibia ve patella olmak üzere üç kemik ve patellofemoral ve tibiofemoral olmak üzere iki ayrı kompartman içinde değerlendirilir. Bu üç kemik dize 6 farklı hareket özgürlüğü tanır. Bu hareketlerin üçü rotasyon (fleksiyon-ekstansiyon, iç-dış rotasyon, abduksiyon-addüksiyon); üçü translasyondur. (anteroposterior, mediolateral, inferosüperior)²⁸

Diz eklemine hareket polisentriktir. Normalde fleksiyon ekstansiyon hareketi sagittal planda sabit bir rotasyon merkezine sahipken diz eklemine durum farklıdır. Diz ekstansiyondayken tibianın femur üzerindeki hareketine rotasyonla birlikte kayma hareketi de eşlik eder. Böylece femurdaki rotasyon merkezi sürekli değişir. Bu kayma ve yuvarlanma hareketinin kombinasyonuna *femoral rollback* adı verilir.¹¹ Ön ve arka çapraz bağın kesişme noktasındaki anlık rotasyon merkezi diz fleksiyonu ile posteriora kayarak femoral rollback'i sağlar. 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.³⁰

Diz eklemi hareketleri fonksiyonel açıdan üç fazdan meydana gelir.³¹

1. Vida yuvası fazı (Screw home): Tam ekstansiyondan 15° fleksiyona kadar olan fazdır. Diz ekstansiyondan fleksiyona giderken kişi ayakta duruyorsa femurda dış rotasyon eğer ayak serbest ise tibiada bir iç rotasyon hareketi oluşur. Bu hareket femoral kondillerin şekline ve popliteus tendonunun kasılmasına bağlı olarak oluşur.
2. Yuvarlanma fazı : 15-60° fleksiyonlar arasında femoral kondiller tibia platoları üzerinde yuvarlanırlar.
3. Menteşe fazı: Femoral kondillerin tibial platolar üzerinde geriye doğru kaydığı 60° üzerindeki fleksiyon hareketi fazıdır. (femoral rollback etkisi) Bu kaymanın nedeni arka çapraz bağdır. Femurun bu hareketi ile, her iki menisküs de geriye

kaymasına rağmen, kapsüler ilişkisinin zayıf olması, popliteus tendonundan lifler alması sebebiyle lateral menisküsde görece daha fazla kayma olur.

1.2.1 Patellofemoral Eklem: Patella normal diz işlevi için çok önemli bir yapıdır. Quadriceps kasının kaldıraç kolunu uzatarak etkinliğini artırır. Troklea karşısında bir temas yüzeyi sağlayarak fonksiyonel stabiliteyi artırır. Diz fleksiyondayken femur kondillerini koruyan bir kalkan vazifesi görür. Patellofemoral ekleme değişik fleksiyon derecelerinde değişik yükler biner. Diz tam ekstansiyondayken patellofemoral ekleme binen yükler en düşük seviyededir. 60-90° fleksiyon açıklığında ise maksimuma çıkar.¹¹ Sayısal olarak vermek gerekirse; 10° lik diz fleksiyonunda patellofemoral ekleme binen yük vücut ağırlığının yarısı kadarken 60° fleksiyonda vücut ağırlığının 3.5 katına çıkar. Zorlu hareketlerde ise (merdiven çıkma vb) vücut ağırlığının 8 katına çıkabilir.³² Patellofemoral eklem dinamik stabilitesini 0-30° arasında vastus medialis obliquus kası sağlarken; statik stabiliteyi ise medial patellofemoral ligament sağlar. Daha ileri derece fleksiyon hareketlerinde ise stabilite patellanın troklear oluk içine girmesiyle, kemik yapılar tarafından sağlanır.³³

Diz ekleminde quadriceps ve patellar tendon çekme yönleri arasında bir valgus açısı vardır. *Q açısı* adı verilen bu açı screw home mekanizmasına bağlı olarak terminal ekstansiyonda tibianın dış rotasyonu ile daha da artar. Fleksiyon arttıkça ise tibianın iç rotasyonu ile q açısı azalır. Artmış q açısı ise patellayı laterale çeken kuvvet vektörünün arttığını gösterir ve patellar instabiliteye zemin hazırlayan faktörlerden birisidir.³⁴

1.2.2 İç Yan Bağ: Yüzeyel ve derin olarak iki kesimden oluşan iç yan bağın medial stabilite açısından en önemli kısmı yüzeyel kısmıdır. Bu iki kısım yerleşim ve fonksiyon açısından özellik gösterir. Anterior yerleşimli yüzeyel kısım fleksiyonda gergin ekstansiyonda gevşek iken; posterior yerleşimli derin kısım ise tam aksi şekilde hareket eder. Yapılan kadavra çalışmalarında iç yan bağın yüzeyel kısmının 0-45° fleksiyon aralığında valgus zorlamalarına karşı birincil engel olduğu görülürken; derin kısmının çok fazla etkinliği gösterilememiştir.¹¹ Tam ekstansiyonda valgusa karşı direncin yarısını iç yan bağın yüzeyel kısmı sağlarken ; diğer yarısını ise kapsül ve çapraz bağlar sağlar. Fleksiyon arttıkça iç yan bağın rolü artarken kapsül ve çapraz bağlarınki azalır.³⁵

1.2.3 Dış Yan Bağ: Dış yan bağ dizde başlıca varus, kısmende iç rotasyon güçlerine karşı koyar. Dış yan bağ tek katmandan oluşur ve ekstansiyonda gergin fleksiyonda ise gevşektir. Fleksiyonda iken gergin ayrı bir katmanı olmadığından, diz fleksiyonda, ekstansiyona nazaran daha rahat varusa ve iç rotasyona gelir. Bu durum diz fleksiyonunda patellofemoral uyum içinde gerekli bir pozisyonudur.³⁶

1.2.4 Ön Çapraz Bağ: Bu bağ tibianın femur altında öne doğru kaymasını engelleyen en önemli yapıdır.¹¹ ÖÇB yokluğunda menisküs arka boynuzları ve posterior kapsül bir miktar anterior stabileyi sağlar ama yeterli değildir. ÖÇB nin diğer bir işlevide tibial iç rotasyonun engellemesidir.³⁷ Bu işlev özellikle fleksiyonun ilk 30° sinde belirgindir. Daha ileri fleksiyon derecelerinde ÖÇB gevşeyeceği için bu görevi anterolateral ve posteromedial kapsüller yapılar üstlenir. Bağın diğer bir görevi varus-valgus zorlamalarına karşı koymaktır. Bu görev yan bağların yokluğunda daha önemli bir hale gelir. Ön çapraz bağın anatomik olarak iki bandı vardır. Diz ekstansiyondayken posterolateral bandı; fleksiyondayken anteromedial bandı gergindir. Bu geçiş uyumlu şekilde olur ve her derecede tibianın öne kayması engellenir.³⁸

1.2.5 Arka Çapraz Bağ: AÇB tibianın posterior translasyonunu engelleyen en önemli yapıdır. Posterior stabilitenin % 90 ını tek başına sağlar. Bağın yokluğunda ikincil stabilizatörler yetersiz kalacağından ciddi posterior instabilite olur. Fonksiyonel olarak anterolateral ve posteromedial olarak iki banttandır. Anterolateral bant fleksiyonda, posteromedial bant ekstansiyonda gergindir. Arka çapraz bağ tam ekstansiyondayken valgus kuvvetlerine karşıda koyar; ancak bu etki 30° fleksiyondan sonra azalır. Arka çapraz bağ kesildiğinde tibianın dış rotasyonu da artar. Arka çapraz ayrıca diz fleksiyonu ile oluşan femoral rollback mekanizmasını da düzenler. Böylelikle dize daha geniş hareket açıklığı sağlanmakta ve quadriceps kasının kuvvet kolu arttırılarak quadriceps kas gücü artmaktadır. Femoral rollback ile quadriceps aktivitesinin % 40 arttığı bildirilmiştir.¹¹

1.2.6 Menisküsler: Menisküslerin büyük kısmı, avasküler olmasına rağmen aktif bir dokudur. Menisküslerin biyomekanik özelliklerinden bahsederken yük deformasyon özellikleri akla gelmelidir. Menisküsler lifler ile güçlendirilmiş, gözenekli,

geçirgen (permeable) bir kompozit yapıya sahiptir. Bu yapı baskı, gerilme ve makaslama kuvvetlerine karşı dirençlidir. Dize yük bindiğinde menisküsler üçgen yapıları nedeniyle periferi doğru itilir ve sirkümferensiyel lifleri boyunca gerim güçleri oluşur. Bu sırada menisküsü bir arada tutan kuvvet radial liflerin oluşturduğu dirençtir.³⁹

Menisküslerin yüklenmeye cevabı iki fazlıdır.

1. Proteoglikanlar tarafından emilen sıvının ekleme salınması
2. Proteoglikan ve kollagen lifleri arasındaki kayma hareketi sonucu elastik deformasyon

Bu cevaplar sayesinde menisküs yük altında kaldığında bir miktar şekil değiştirir ve üzerine gelen kuvveti dağıtır. Yük ortadan kalktığında tekrar eski boyutlarına döner ve ortama saldırdığı sıvıyı geri emer. Bu sıvı akımı hem fibrokondrositlerin beslenmesine yardımcı olur, hemde eklem lumbrikasyonuna katkıda bulunur. Ayrıca yine bu şekil değiştirebilme yeteneği sayesinde, eklem hareketi kısıtlanmadan, bütün hareket derecelerinde eklem yüzlerinin uyumluluğu (congruency) sağlanır. Bu da ekleme binen yüklerin optimum dağılımını sağlar.⁴⁰ Yürüme sırasında vücut ağırlığının 1.3 katı, koşma sırasında 2 katı dizler tarafından aktarılır. Yüzelli kilograma kadar olan yüklerde dış menisküs lateral kompartmana binen yükün tamamına yakın kısmını aktarırken; medial kompartmanda ise yük medial menisküs ile eklem kıkırdağı arasında eşit olarak paylaşılır. Dizin tamamı göz önüne alındığında her iki menisküs dize gelen yüklerin % 35-50' sini taşır.⁴¹

1.3 Diz Protezi Kinematiği

Daha önceleri uzun medüller sapı olan protezler kullanılırken, günümüzde özellikle primer artroplastilerde yüzey replasmanı şeklinde olan protezler tercih edilmektedir. Çünkü diz ekleminde yük taşıyan kısmın kartilaj altındaki spongios kemik olduğu görülmüştür.⁴²

Protezli dize etki eden kuvvetler normal dize etki eden kuvvetlerin aynısıdır. Bu kuvvetler denge halindedir. Diz normal doğrultudan saparsa dengenin sağlanması için kuvvetlerin büyüklüğü artar. Dolayısıyla proteze binen yük artar.^{43,44,45} Bu nedenle normalden her derece sapmada protezde yetersizlik oranı artmaktadır. Frontal planda doğruluk daha önemlidir. Alt ekstremitenin ağırlık eksenini femur başı merkezinden

başlar ayak bileği merkezinden geçer. (*Mekanik eksen*).⁴⁶ Normal bir dizde tibianın eklem yüzeyi mekanik aksa göre tahminen 3° varusta, femoral eklem yüzeyi ise 9° valgustadır. İmplant edilecek tibial komponent eklem tasarımına bağlı olarak, sagittal planda değişen oranlarda geriye eğilerek, koronal planda ise tibianın mekanik aksına dik yerleştirilir. Femoral komponent genellikle bacağın nötral mekanik aksını yeniden oluşturmak için 5°- 6° valgusta yerleştirilir. Benzer şekilde proksimal tibial kesinin 3° varus yerine bacağın mekanik aksına dik olarak yapılmasından dolayı , femoral komponentin rotasyonu da simetrik fleksiyon aralığı oluşturmak için anatomik pozisyonundan farklı olmalıdır. Medial ve lateral bağların gerginliği eşit olmak üzere, dikdörtgen fleksiyon aralığı oluşturmak için femoral komponent posterior kondillerin aksına göre tahminen 3° dış rotasyondadır. Normal bir femurda femoral komponent posterior kondillerin yüzeyi epikondiler aksa paralel olacak şekilde rotasyona getirilerek yerleştirilir.⁴⁷

Diz protezi kinematiğinde önemli bir tartışma arka çapraz bağ hakkındadır. Bir kısım otörler kesilmesinden yana iken, diğer bir kısmı ise korunması gerektiğine inanırlar.

AÇB nin korunmasını öngören görüş; AÇB nin protez yapılan dizlerin % 99 unda var olduğunu, femoral rollback ve dizin propiosepsiyonunda rol aldığını belirtir. Böylelikle AÇB yi koruyan tasarımlarda diz hareket açıklığının daha fazla olacağını, femoral rollback sayesinde quadriceps kuvvet kolunun artacağını , merdiven çıkma gibi zorlu hareketlerde daha başarılı olacağını savunurlar. Ayrıca komponent tasarımında kısıtlılığın daha az olması nedeniyle, protez kemik yüzeyine binen makaslanma kuvvetlerinin daha az olacağını da savunurlar.^{48,49}

Tablo 3. AÇB yi koruyan tip protezi savunanların gerekçeleri.

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. AÇB protez gerektiren dizlerin % 99 unda mevcut bir anatomik yapıdır.2. AÇB femoral rollback ve diz propiosepsiyonunda önemli rol oynar3. AÇB korunması femoral rollback sayesinde dize daha fazla fleksiyon sağlar4. AÇB korunması femoral rollback sayesinde quadriceps kuvvet kolunu uzatır5. AÇB korunan protezlerde klinik sonuçlar merdiven çıkma gibi zorlu hareketlerin daha başarılı yapıldığını göstermektedir.6. AÇB az da olsa varus-valgus stabilitesine yardımcıdır. |
|--|

AÇB nin kesilmesine taraftar olan görüşe göre ise; AÇB kesilmesi deformitelerin daha kolay düzeltilmesini sağlamakta ve cerrahiyi kolaylaştırmaktadır. Protez tasarımıındaki tam tibiofemoral uyum nedeni ile polietilen üzerine eşit yük dağılımı olmakta ve polietilen aşınması azaltılarak, daha uzun süreli stabilite sağlanmaktadır.⁵⁰

Tablo 4: AÇB kesen tip protezi savunanların gerekçeleri

1. AÇB kesilmesi cerrahi tekniği kolaylaştırır.
2. AÇB kesilmesi ligaman balansının daha iyi kurulmasını sağlar, deformitelerin düzeltilmesi daha kolaydır.
3. AÇB kesen protezlerle koruyan protezler arasında eklem hareketi açıklığı açısından fark görülmemiştir.
4. AÇB kesen protezlerde tibiofemoral uyum daha iyi olduğundan, polietilene binen birim yük dolayısıyla da aşınma da azalır.

Tüm bu tartışmaların sonucunda klinik çalışmalar genel olarak hareket açıklığı ya da protez ömrü açısından her iki tip arasında belirgin fark göstermemektedir.^{48,50} Diğer taraftan AÇB koruyan tip protezlerde gerginlik iyi ayarlanmışsa merdiven çıkma gibi zorlu hareketler daha iyi başarılmaktadır. Mahoney ve ark. normale yakın bir bağ gerilmesi elde edebilmek için AÇB nin 1mm doğrulukla dengelenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Fleksiyonda çok gergin olan bir AÇB ameliyat sonrasında elde edilen fleksiyon miktarını kısıtlayabilir. Bunun yanında aşırı femoral geri yuvarlanmaya sebep olarak polietilen aşınmasını hızlandırabilir.⁵¹ AÇB ile ilgili tartışmalar günümüzde hala devam etmekle beraber genel olarak ‘AÇB normal gerginliği sağlanarak korunabiliyorsa ve 8 mm den daha kalın insert konmasına izin veriyorsa kesilmemeli; aksi takdirde kesilmelidir.’ kanısı hakimdir.^{48,50}

Patellofemoral eklem tasarımıda diz protezi biyomekaniğinde önemlidir. Patellanın primer fonksiyonu quadriceps kontraksiyonunun etkinliğini iyileştirerek, dizin ekstansör mekanizmasının kuvvet kolunu arttırmaktır. Ayakta durma sonucunda dizin fleksiyonun artmasıyla quadriceps ve patellar tendonun kuvvet vektörleri eklem reaksiyon kuvvetine paralel olarak artar. Patellofemoral eklem reaksiyon kuvveti günlük

yaşam aktiviteleri sırasında vücut ağırlığının 2-5 misli kadar artar hatta çömelme sırasında diz fleksiyonu 120° iken vücut ağırlığının 7-8 misli kadar yükseldiği gösterilmiştir. Normal bir dizde bu kuvvetlere kalın eklem kıkırdağı ile karşı konulurken protezli dizlerde zamanla patellar komponentin polietileninde deformasyona yol açabilir.⁵¹ Patellanın eklem yüzünün alt kısmı tahminen 20° fleksiyonda trokleaya ilk temasını yapar. Patellanın orta kısmı tahminen 60° fleksiyonda troklea ile eklem yaparken üst kısmı ise 90° fleksiyonda eklemleşir. İleri derecede fleksiyonlarda ise (120° üzerinde) patella sadece medial ve lateral kondillerle eklemleşir ve quadriceps tendonu troklea ile eklemleşir. Bu ilişkiler anatomik olmayan geometri diz protezlerinde tibial tüberkül ile ilişkili olarak eklem çizgisi değişmesi ve patellar tendon kontraktüründen dolayı patella inferaya neden olabilir.⁵¹

Günümüzde tartışmaların odak noktası ise kinematik- fiksasyon- aşınma üçlüsü arasındaki ideal dengenin kurulmasıdır.⁵²

Protez kinematiği konusunda bugün üzerinde durulan konu anatomik yani orijinal eklem seviyesinin korunmasıdır. Çünkü eklem seviyesindeki minimal değişikliklerin bile bağ dengeleri üzerine olumsuz etkileri ve yetersiz fleksiyondan erken gevşemeye kadar olumsuz sonuçları olduğu bilinmektedir.⁵²

Fiksasyon konusunda femoral sisteme nazaran tibial komponent daha sorunludur. Proksimal tibiada en geniş ve kaliteli kemik subkondral kemiğin hemen altındadır. Bu seviyeden distale gidildikçe kemiğin kalitesi ve biyomekanik dayanıklılığı azalmaktadır. Bu konuda önerilen güvenli rezeksiyon seviyesi 10 mm olarak bildirilmektedir.⁵²

Aşınmada en önemli komponent, polietilen kalınlığıdır. Önerilen en ince polietilen kalınlığı 8 mm dir. Metal arkalıklı protezler, polietilen aşınmasını da azaltmaktadır.⁵²

Şimdi bu üç faktörü bir arada düşünersek ve hepsini sağlamaya çalışırsak bunun hemen hemen imkansız olduğunu görürüz. Çünkü kaliteli kemiğe protez yerleştirmek istediğimizde tibiadan az kesmeliyiz ve kalın insert koymalıyız ancak bu sefer eklem seviyesi yükselecektir. İnerti ince koyup eklem seviyesini normale indirirsek aşınma riski yüksek olacaktır. Tibiadan fazla kesecek olursak bu seferde fiksasyonumuz tehlikeye girecektir. Görüldüğü gibi bu üç kuralında uygulandığı, üçününde dengeli

olduğu bir artroplasti ideal bir artroplasti olmakla birlikte bu dengeyi kurmak oldukça zordur ve bugünkü modern artroplastinin püf noktasını oluşturmaktadır.

1.4 Diz Protezlerinde Tespit

Diz protezlerinde tespit üç şekilde yapılır.^{53,54,55}

- Sementli (polimetilmetakrilat) tespit
- Biyolojik tespit
 - Poros kaplı tipler
 - Press-fit tipler
- Hibrit sistem

Total diz protezlerinin polimetilmetakrilat (PMMA) ile tespiti 1970 lerde geniş kullanım alanı bulmuş ve günümüze kadar devam etmiştir. Bununla birlikte 1980 lerde total kalça protezlerinde kullanılan poroz yüzeylerde kemiğin içeri doğru büyümesi yaklaşımı uzun süreli tespit için total diz protezlerine de yansıtılmıştır. O zamandan beri değişik hasta grupları için değişik tespit yöntemleri tartışılmaktadır.

Rand ve arkadaşları 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.⁵⁶ Postoperatif dönemde ağırlık verme konusunda verilen talimatları anlamayan yani koopresyon güçlüğü olan hastalara, kemik ile protez arasında 1 mm den fazla boşluk olanlarda ve intraoperatif sementsiz tespit edilip diz hareketi sırasında stabil olmadığı görülen olgularda sementli tespit önermişlerdir.

Sementin hızlı ve güvenli bir fiksasyon yapması, küçük cerrahi yanlışlıkları ve kemiksel düzensizlikleri kompanse etmesi, erkenden tam yük verilmesine olanak sağlaması gibi bazı avantajları vardır.⁵⁷ Ancak zamanla gelişen histolojik reaksiyonlardan dolayı sementte bozulma olur ve fiksasyon gevşeyebilir. Bu yüzden sementli protezler uzun yaşam beklenen genç hastalarda kullanılmazlar. Literatürde çimentolu tespit mükemmel uzun süreli dayanıklılık Ansari ve ark. Weir ve ark. Ewald ve ark. Aglietti ve ark. Scuderi ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir.⁵⁸

Sementli tespitlerin belirli sürelerde gevşemesi problemlerinden dolayı sementsiz tasarımlar geliştirilmiştir. Sementsiz protezlerde başlangıç stabilitesi için vida

çivi gibi tespit materyalleri kullanılır. Daha sonra kemiğin proteze doğru büyümesi ile asıl stabilizasyon sağlanır.⁵⁴ Cook, Diciara ve ark, Ranavat, Johnson çıkarılan çimentosuz implantların erken sonuçları olarak, komponent revizyonu sırasında çıkarılan tibial metallere olan kemik büyümesinin çok az olduğunu göstermişlerdir. Kemiğin içeri doğru asıl büyümesi kullanılan vidalar etrafında olmuştur.⁵⁸

Çoğu cerrah poroz kaplı tibial komponentteki problemler nedeni ile tibiayı sementli, femuru ise poroz kaplı (hybrit sistem) yapmaktadır. Özellikle yaşlı hastalarda başarılı sonuçlar bildirilmektedir.

Komponentlerin fiksasyonunda daha önceleri kullanılan uzun intramedüller stemler günümüzde özellikle revizyon ameliyatlarında, kemik kayıpları varlığında ve varus-valgus instbilitesi varlığında tercih edilmektedir. Bunun sebebi olarak da normal dizde yük taşıyan kısmın eklem yüzeyleri arasındaki spongios kemik olduğu bu nedenle yükü olabildiğince uniform şekilde spongios kemiğe aktarabilen geniş eklem yüzü protezlerin kullanımının primer vakalarda uygun olduğu gösterilmektedir.⁵⁹

1.5 Diz Protezlerinde İmplant Materyelleri

Diz protezlerinde kullanılan implant materyallerinin istenilen fonksiyonu yeterli şekilde karşılayabilmesi için aşağıdaki üç özelliği sağlaması gerekir.⁶⁰

1. Kimyasal dayanıklılık : Biomateryalin korozyona karşı dirençidir. Direnç ne kadar fazla ise o kadar tercih edilir.

2. Biyolojik uyumluluk: Biomateryalin vücut üzerindeki etkisi olarak tanımlanabilir. Hem lokal hemde sistemik uyumluluk gereklidir. Lokal uyumun en önemli ölçüsü implant çevresinde oluşan reaktif fibroz dokunun kalınlığıdır. Vücut dokuları korozyon ürünlerine fiziksel ve kimyasal cevap olarak bu doku tabakasını oluşturur. Fiziksel olarak fibröz doku oluşurken; kimyasal olarak inflamasyon ve hipersensivite oluşur. Biomateryalin sistemik etkileri ise toksisite ve alerjidir. Ancak kullanılan materyellerin çok iyi koroziv özelliklerinden dolayı bu etki yok denecek kadar azdır.

3. Mekanik uygunluk: Doğrudan protezin yapıldığı madde ile ilişkilidir. Mekanik özellik üç yolla ölçülür. Bunlar uniaksiyel germe, uniaksiyel sıkıştırma ve makaslama testleridir.⁵⁵

1.6 Diz Protezi Tipleri

Total diz protezleri çok farklı şekilde sınıflandırılabilirler. Dizin protez uygulanan bölümüne göre; unikompartmantal, bikompartmantal, trikompartmantal, prostetik dizayna göre; sınırlandırmamış, yarı sınırlandırılmış, tam sınırlandırılmış, fiksasyon tipine göre; sementli, sementsiz, poroz kaplanmış, pres-fit şeklinde sınıflama yapılabilir.

Günümüzde kabul gören sınıflama şu şekildedir.⁶¹

1. Tek kompartman (unikompartmantal)
2. İki kompartman (bikompartmantal)
3. Üç kompartman (trikompartmantal)
 - a. Unconstrained (sınırlandırılmamış)
 - b. Semiconstrained (yarı sınırlandırılmış)
 - c. Fullyconstrained (tam sınırlandırılmış)

1.6.1 Unikompartmantal Protezler: Sadece medial veya lateral tibiofemoral kompartman yada patellofemoral kompartmanı içeren protezlerdir. Bu protezler sınırlandırılmamış tiptir. Genellikle tek kompartmanın tutulup diğer bölgelerin sağlam olduğu durumlarda kullanılırlar. Kullanıldığı belirli bir yaş grubu yoktur. Fakat yaşlı ve tek kompartman tutulumu olan hastalarda kullanılması tavsiye edilmektedir.^{62,63} 60 yaşın altında medial kompartmana lokalize osteoartritlerde, tibial valgus osteotomisi tavsiye edilmekte iken, lateral kompartman tutulumunda aynı başarı elde edilememiştir. Bu nedenle lateral kompartman tutulumlu 60 yaş altındaki hastalarda da unikompartmantal protez düşünülebilir.^{55,64} Sisto ve arkadaşları yaptıkları 68 unikompartmantal diz protezinin ortalama 51 aylık takip sonuçlarında % 10 gevşeme bildirmişlerdir.⁶² Omnifit, Oxford knee, Robert brigham protezleri bu gruba örnek olarak verilebilir.^{64,65}

1.6.2 Bikompartmantal Protezler: Patellar komponent içermeyen, sadece tibiofemoral artroplastiye uygun protezlerdir. Bu protezler genellikle bugün kullanılan protezlerin ilk jenerasyonlarıdır. Patellofemoral eklemin değiştirilmesine duyulan ihtiyaç nedeniyle yerini trikompartmantal protezlere bırakmıştır.

1.6.3 Trikompartmantal Protezler: Bugün kullanılan protezlerin büyük kısmı bu şekildedir. Bu protezlerde diz ekleminin medial, lateral ve patellofemoral kompartmanları değiştirilir. Üç gruba ayrılır.

Sınırlandırılmamış protezler: Burada protezin stabilitesi çevre yumuşak dokuların stabilitesine bağlıdır. Minimal deformite varsa ve ligamentöz yapılar iyi ise kullanılabilirler. Belirgin deformitesi olan dizlerde kullanılması stabilite açısından iyi değildir.^{46,55} Goodfellow ve ark yaptıkları 301 sınırlandırılmamış protezin 9 yıllık takibinde % 25 gevşeme bildirmişlerdir.⁶⁶ Bu gruba örnek olarak LCS meniscal bearing ve Oxford meniscal knee diz protezleri verilebilir.^{55,67}

Yarı sınırlandırılmış protezler: Diz protezlerinin çoğu bu gruba girer. Sınırlandırılmamış protezlerden tam sınırlandırılmış protezlere kadar bütün protezler bu grupta yer alır. 45° ye kadar fleksiyon deformitelerinde, 20-25° ye kadar olan varus-valgus deformitelerinde kullanılabilir.^{46,55} Bu gruptaki protezlerde kendi arasında *posterior cruciate ligamentin* (PCL) korunduğu, PCL nin eksize edildiği; PCL nin görevini yapan tipler olarak üçe ayrılırlar.^{68,69} Hirsch ve arkadaşları bir çalışmada 77 PCL eksizyonu yaptıkları, 80 PCL korudukları, 85 PCL nin yerini tutan protez koydukları hastaların sonuçlarını, amerikan diz cemiyeti değerlendirme skorlarına göre karşılaştırmışlar ve sonuçların iyi olduğunu bildirmişlerdir. Ancak PCL nin korunduğu ve PCL nin yerini tutan gruplarda diz hareket aralığının PCL nin eksize edildiği gruba göre daha iyi olduğu bildirilmiştir.⁷⁰ Kinematik stabilizer ve insall-burstein II diz protezleri PCL nin görevini yapan protezlere, allopro APS ve Miller-galante II diz protezleri PCL nin korunduğu tiplere örnek olarak verilebilir.⁵⁵

Tam sınırlayıcı protezler: Aslında tam sınırlayıcı terimi yanlıştır. Daha uygun tanım bir veya daha fazla düzlemde tam sınırlı olmalıdır. Bu tasarımlarda sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyona izin verilip koronal düzlemdeki adduksiyon ve abduksiyon hareketleri sınırlandırılmıştır. Menteşeli, döner menteşeli, menteşesiz tipleri vardır. 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. Bu implantlar diğer protezlerle düzeltilemeyecek kadar ağır deformitelerde, instabil dizlerde ve revizyon olgularında kullanılır. Noiles, Lavey protezler bu gruba dahildirler.

Günümüzde *dereceli sistem* kavramı vardır. Burada değişen miktarda artritik tutulumlarda, deformitelerde, kemik kayıplarında ve gevşeklikte değişik tipte protez kullanımı önerilir. Kullanılan protezler, minimal deformiteli tek kompartman tutulumu için unikompartmantal tasarımlardan, kurtarıcı girişimler için gereken menteşeli protezlere kadar sıralanır. Çünkü pek çok cerrah hafif deformiteler için arka çapraz bağı koruyan, daha ciddi deformiteler için arka çapraz bağı kesen protezleri savunurlar. Diz protezi üreticeleri, benzer kesiler gerektiren, hem arka çapraz bağı kesen hemde koruyan, modüler tibial polietilen insertler ve femoral komponentler geliştirmişlerdir. Bu protezler tipik olarak aynı cerrahi aletleri paylaşırlar ve ameliyat içerisinde bağ koruyandan kesene geçişe, hatta kısıtlayıcı tip protezlere dönüşe bile olanak sağlarlar. Günümüzde diz protezi ile uğraşan bir cerrahın yeri geldiğinde kullanmak üzere bu tasarımlardan her biri üzerinde tecrübesi olması gerekir.⁷¹

1.7 Total Diz Protezi Endikasyon Ve Kontrendikasyonları

Total diz protezi; dizde deformite olsun veya olmasın, dizde ağrıyı ortadan kaldırmayı amaçlayan bir tedavi yöntemidir. Ancak diz kaynaklı olmayan ağrılarında diz ağrısı olarak algılanabileceği unutulmamalıdır. Bunlar omurilikten, ipsilateral kalçadan, periferik vasküler hastalıktan, menisküs patolojisinden ve dizdeki bursitlerden kaynaklanabilir. Röntgenografik bulgular diz artritinin klinik bulgularıyla uyumlu olmalıdır. Diz protezi öncesi ileri derecede sorunları olmayan hastalarda memnuniyet çok iyi değildir. Ameliyat yapılmadan önce diğer konservatif yöntemler (antiinflamatuar ilaçlar, aktivite modifikasyonları, baston kullanımı gibi) denenmiş olmalıdır.⁷¹

Osteoartrit, romatoid artrit gibi enflamatuar artritler, osteokondramatozis veya villanoduler sinovit gibi sinovyal patolojiler sonucu gelişen dejeneratif artritler, osteonekroz, gut, psödogut gibi metabolik artritler, posttravmatik artritler diz eklemini tutarak progresif bir seyir gösterirler. Bu hastalıklar erken dönemde yakalandıkları zaman ilaç tedavisi, fizik tedavi, artroskopik debridman, diz çevresi osteotomileri ile kontrol edilmeye çalışılmalı eğer başarılı olunamazsa total diz artroplastisi düşünülmelidir.⁷²

Tablo 5: Diz protezi endikasyonları

- Enflamatuvar artritler :
Osteoartrit
Romatoid artrit
- Sinovyal nedenli artritler :
Osteokondromatozis
Villonoduler sinovit
- Metabolik artritler :
Osteonekroz
Gut, psödogut
- Posttravmatik artritler :
İntraartiküler kırıklar
- Başarısız yüksek tibial osteotomi ameliyatı

Total diz artroplastisinin kontrendikasyonları ise şunlardır.

- Yakında geçirilmiş veya mevcut diz sepsisi,
- Kronik enfeksiyon,
- Ekstansör mekanizma sorunları veya fonksiyon kaybı,
- Kas güçsüzlüğüne bağlı rekurvatum deformitesi,
- Ağrısız ve sorunsuz durumdaki diz artrodezi

Göreceli kontrendikasyonlar ise çoğaltılabilir ve tartışılabilir. Bunlar hastanın anesteziinde, yara iyileşmesinde ve istenen fonksiyonel sonuca ulaşmak için gerekli olan rehabilitasyonda sorunlara neden olabilecek, hastada mevcut bulunan genel sağlık problemleridir. Benzer kontrendikasyonlar; ameliyat yapılacak bacakta aterosklerotik hastalık olması, ameliyat sırasında cildin durumu (psöriazis vs.) nöropatik artropati, aşırı obezite, tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonları, hastanın dizine ait geçirilmiş osteomiyelit öyküsü olarak sayılabilir. Hastanın ameliyat sonucunu olumsuz etkileyebilecek preoperatif ve postoperatif durumlarda göreceli kontrendikasyon olarak değerlendirilmelidir.⁷¹

1.8 Total Diz Protezinde Komplikasyonlar

Total diz artroplastisi yapılan hasta sayısı dünyada ve ülkemizde her geçen gün artmaktadır. Dolayısıyla meydana gelen komplikasyon sayısı da artmıştır. Görülen başlıca komplikasyonlar ise tablo 6'da belirtilmiştir. Bu komplikasyonların hepsinden

bahsetmek tezimin amacı dışında olacağından özellikle enfeksiyon üzerinde durulacaktır.

Tablo 6: Total diz protezinde görülen komplikasyonlar

• Yüzeysel enfeksiyon • Derin enfeksiyon • Tromboemboli • Kanama • Yağ embolisi • İnstabilite • Hareket kısıtlılığı, eklem sertliği	• Heterotopik ossifikasyon • Ekstansör mekanizma yırtıkları • Periprostetik kırıklar • Aseptik gevşeme • Damar sinir yaralanmaları • Patellar sorunlar • Nedeni açıklanamayan ağrı
---	--

1.9 Enfeksiyon

Total diz protezi (TDP) sonrası enfeksiyon, mücadelesi en zor komplikasyondur. Enfeksiyon oranı % 1 den az ile % 23 arasında değişmektedir, özellikle menteşeli protezlerde enfeksiyon yüksek oranda görülmektedir.⁷³ Başka bir yayında ise bu oran % 0,4 ile % 10,3 arasında verilmiştir.^{74, 75} Menteşeli protezler için TDP sonrası enfeksiyon oranı % 4,8- % 22,5 arasındadır.⁷⁶ Revizyon ameliyatlarından sonra bu oran daha da artarak % 4-32' ye kadar çıkar.⁷⁷

Tüm bu oranlardan da görüldüğü gibi total diz artroplastisi sonrasında enfeksiyon görülme sıklığı kalça artroplastisine nazaran daha yüksektir.^{74,78} Çünkü diz çevresindeki dokular yumuşak doku travmasına daha duyarlıdır ve diz protezinde turnike kullanımı geçicidir olsa iskemik bir dönem oluşturur. Ayrıca diz protezi, diz gibi yüzeysel bir eklemden oransal olarak geniş bir alanın yabancı materyal ile kaplanmasına neden olur; bu da enfeksiyona zemin hazırlayıcı bir faktördür.⁷⁴

Protez enfeksiyonlarının histopatolojisine bakacak olursak enfeksiyon oluşmasında ve gelişmesinde önemli rol üstlenen biyofilm tabakası ile karşılaşırız. Polimerik matriksten oluşan bu biyofilmler içinde mikroorganizmalar organize olur, birbirleriyle ilişkileri sonucunda yapısal ve fonksiyonel heterojenite kazanırlar.⁷⁹ Ayrıca biyofilm sayesinde mikroorganizmalar konak immün defansından ve antimikrobial

ajanlardan da korunurlar. Böylece dirençli mikroorganizmalar haline gelirler. Bu direncin sebebi olarak biyofilm tabakası içinde mikroorganizmaların sabit üreme fazına girmesi gösterilir. Mikroorganizmaların sabit üreme fazına girme nedeni olarak ise; glukoz ve oksijen gibi metabolik substratların biyofilm tabakasından yetersiz geçişi suçlanmaktadır.⁸⁰

Burada görüldüğü gibi diz protezi enfeksiyonu diğer atroplastilere nazaran sık görülen ve mücadelesi zor bir komplikasyondur. Enfeksiyonun gelişmesini önlemek geliştikten sonra mücadele etmekten daha kolay bir yöntemdir. Bu da hangi hastalarda enfeksiyon gelişme riskinin daha yüksek olacağı bilgisine sahip olunarak başarılabılır. Tablo 7’de yara iyileşmesini olumsuz etkileyen enfeksiyon için risk faktörleri verilmiştir.

Tablo 7: Yara iyileşmesini olumsuz etkileyen, enfeksiyon risk faktörleri ⁸¹

• Diabet • Obesite • Albumin düzeyi < 3,5 gr/dl olması • Hb düzeyinin <10 mg/dl olması • Lenfosit <1500 ml olması	• Sigara kullanımı • Steroid kullanımı • İmmüsupresif tedavi • Zayıf beslenme • 2,5 saatten uzun operasyon süresi
--	---

Enfeksiyondan korunma yöntemlerini preoperatif, peroperatif ve postoperatif olarak gruplandırabiliriz. Preoperatif dönemde hastalar risk faktörleri yönünden araştırılmalı, bu faktörlerden herhangi birisi varsa artroplastiden önce tedavisi yoluna gidilmelidir. Örneğin ameliyat öncesi tüm septik cilt lezyonları, üriner sistem enfeksiyonları, enfekte tırnak batmaları, diş, diş eti iltihapları ve çürükleri sorgulanmalı ve varsa tedavi edilmelidir.^{74,82} Ayrıca erkeklerde prostatizm şikayetleri varsa postoperatif üriner kateterizasyon gerektireceği ve üriner sistem enfeksiyonuna neden olabileceği için mümkünse bu yönde tedavisi yapılmalıdır.⁷⁴ Hastalar hastanede ameliyat öncesi mümkün olduğunca az yatırılmalıdır. Böylelikle kendi floralarının hastanenin dirençli florası ile yer değiştirmesi engellenmiş olur. Hastanın cilt traşı ve temizliği ameliyathanede yapılmalıdır. Daha önce yapıldığında oluşan cilt sıyrık ve

yaraları patojen bakterilerin üremesine neden olunur.⁷⁴ Ameliyattan bir gün önce hastanın banyo yapması, cilt florasındaki bakteri sayısını azaltmaktadır.⁸³

Tablo 8: Preoperatif enfeksiyondan korunma yöntemleri

- Antibiyotik profilaksisi
- Sağlıklı ve temiz ameliyathane koşulları
- Ultraviyole ışıkları
- Laminar akım düzeneği
- Doğru tasarlanmış ameliyathane
- Uygun maske, başlık, ameliyat önlüğü
- Cerrahın uygun yıkanması
- Hastanın uygun hazırlanması
- Riskli hastalarda antibiyotikli sement kullanımı

Ameliyathanedeki patojen mikrorganizmaların başlıca kaynağı havadaki bakterilerdir. Bunun da başlıca kaynağı ameliyathanedeki insanlardır. Ameliyathanede ne kadar insan varsa o kadar çok bakteri var demektir.⁸⁴ Çünkü bir insan etrafına 1 dakikada 1000 ile 10000 adet canlı organizma yayar. Bu sayı hareket halindeyken 10 katına kadar çıkabilir.⁸³ Bazı insanlar diğerlerine göre daha fazla sayıda organizma yayar ki bunlara yayıcı (shedder) denir. Erkeklerin % 13'ü, postmenopozal kadınların % 5'i, premenopozal kadınların ise % 1'i yayıcıdır. Diğer taraftan insanların % 30'u cinsiyet ayrımı olmaksızın burunlarında *S. aureus* kolonizasyonuna sahiptir.⁸⁴ Sonuç olarak ameliyathanede mümkün olduğunca az insan bulunmalı ve mümkün olduğunca az hareket sağlanmalıdır.

Ameliyathanede kullanılan ameliyat önlüğü, örtü malzemelerinin seçimi de önemlidir. Pamuk dokumalar iyi bir bariyer değildir. Önerilen kumaşlar daha dar gözenekleri olan polyester kumaşlardır.⁸⁵

Ameliyat öncesi yıkanma ve fırçalanma sırasında kullanılan solüsyonlar sadece cildin yüzeyel bakteri tabakasını kısa bir süre için temizleyebilir. Kıl dipleri ve yağ bezlerindeki bakteri temizleyemez.⁸⁵ Yıkanma sonrasında alkol içeren solüsyonların

kullanılıp daha sonra eldiven giyilmesi yüzeyel bakteri tabakasının tekrar oluşmasını geciktirmektedir.

Preoperatif antibiyotik profilaksisi için önerilen başlıca antibiyotikler tablo 9’da verilmiştir. Bu antibiyotik uygulamasının turnike sıkılmadan 10-15 dk önce yapılması gerekmektedir.⁷⁴

Tablo 9: Antibiyotik profilaksisinde kullanılan ilaçlar⁷⁶

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

Postoperatif geç enfeksiyonlarda hematojen yolla bulaşma %40 oranında gözlenir.⁸⁶ Hematojen bulaşmada; orofarengial, genitoüriner, gastrointestinal girişimler ve enfekte cilt lezyonları sorumlu tutulmuştur.^{82,86} Bu gibi durumlarda antibiyotik profilaksisi uygulanması tartışma konusu olmakla birlikte, genel kanı uygulanması gerektiği yönündedir.^{76,86}

Tablo 10: TDP sonrası antibiyotik profilaksisi gereken durumlar

• Orofarengial girişimler: Diş eti kanaması ile beraber olan tüm dental girişimler, bronkoskopi, tonsillektomi, adenektomi • Genitoüriner girişimler: Genitoüriner enstrümantasyon, sistoskopi • Gastrointestinal girişimler: Endoskopi • Vücutta enfekte bir bölgeye cerrahi girişim

Total diz protezi enfeksiyonlarını yüzeyel ve derin olarak iki bölümde inceleyebiliriz.

1.9.1 Yüzeyel Enfeksiyonlar

Yara kenarından uzayan seröz ya da serohemanjinöz akıntı primer artroplastilerin % 0,5'inde, revizyon artroplastilerinin ise %10'unda görülebilmektedir.⁸⁷ Diğer taraftan geriye dönüp bakıldığında derin enfeksiyon tespit edilen dizlerin % 17 ile % 50 sinde bu tür seröz akıntıların olduğu tespit edilmiştir.⁸⁷ Bu nedenle Weiss ve ark. Seröz akıntıların tedavisinde cerrahi debridman ve irrigasyon önermektedirler.⁸⁷ Bu yaklaşım akla bazı sorular getirebilir. Acaba ortada tipik semptomatik bir enfeksiyon yokken hastaya ek bir cerrahi girişim gerekli midir? Bu cerrahi girişimin geciktirilmesi hastada derin enfeksiyon gelişmesi riskini artırır mı? Acaba seröz materyali boşaltmak için yapılan cerrahi girişim tek başına enfeksiyon nedeni olmaz mı? Tüm bu sorular haklı sorulardır ve literatürde net bir yanıtı yoktur.

Weiss ve arkadaşları yıkamada (irrigasyonda) gecikmenin, negatif kültürleri, pozitif kültürlerle değiştirilebileceğini belirtmektedirler. Diğer taraftan yıkama işleminin herhangi bir morbiditeye neden olmadığını ve 4 yıllık izleme sonunda olgularının hiç birinde enfeksiyon gelişmediği söylemektedirler.⁸⁷ Insall ve ark. ise dize aspirasyon yapılmasını ve kültür negatif ise 1 hafta beklenmesini; bu süre içinde elastik bandaj, immobilizasyon ve buz uygulanmasını önermektedir.⁸⁸ Kültür pozitif ise cerrahi girişim kaçınılmaz olacaktır.

1.9.2 Derin Enfeksiyonlar

Literatürde derin enfeksiyon oranı TDA sonrasında % 0,4 ile % 10,3 gibi geniş bir aralıkta bildirilmiştir, bu konuda en sağlıklı kaynaklar İsveç diz artroplastisi projesine aittir. Bu seride osteoartritli dizlerde yapılan diz protezi sonrası enfeksiyon oranı % 1,7, romatoid artritli dizlerde yapılanlarda ise % 4,4 olarak bulunmuştur.^{74,89}

TDA'da enfekte eden mikroorganizmaların kaynaklarına göre bakıldığında öncelikle cilt florası ardından da, fekal floranın geldiği görülür. Tablo 11 de total diz artroplastisinde görülen etken patojenler ve görülme oranları verilmiştir.

Tablo 11: TDA da etken patojenler ve görülme sıklıkları ^{74,76,83, 89}

Aerop bakteriler	%
• <i>S. aureus</i>	8-63
• Koagülaz negatif stafilokoklar	5-45
• Streptokoklar	4-22
• <i>S. pyogenes</i>	1-4
• <i>S. fecealis</i>	3-12
• Enterobacter	6-28
<i>E. coli</i>	2-11
<i>Proteus</i>	3-8
<i>Klepsiella-Serratia</i>	3-9
• Pseudomonas aeruginosa	1-10
Anaeorop bakteriler	%
• Gr (+) koklar	
<i>Peptokok-Peptostreptokok</i>	1-14
<i>Propniobakter-Difteroidler</i>	8-24
• Diğer anaeroplara	1-4
Diğer bakteriler	1-7
Mantarlar	1

Bu tabloya eklenmesi gereken bir grupta mix enfeksiyonlardır. Aoran A. ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada % 8 mix enfeksiyon görmüşlerdir. Bu mikroorganizmaların dağılımı *E. coli* + *S. aureus* + *Klepsiella* %2, *S. aureus* + Grup B streptokok % 4, *S. epidermidis* + streptokok % 2 şeklinde olmuştur.⁹⁰ Benzer şekilde günümüzde metisilin dirençli *S. aureus* (MRSA) artan sıklıkla görülmektedir. Hayakawa ve arkadaşlarının 19 enfekte diz protezi üzerinde yaptıkları bir çalışmada, 8 hastada MRSA üremesi görmüşler ve *S. aureus* (metisilin duyarlı) ile MRSA'yı en sık rastlanılan mikroorganizmalar olarak bulmuşlardır. ⁹¹

1.9.3 Enfeksiyon Tanısı

TDP enfeksiyonları ilk 3 ay içinde ortaya çıkmışsa *erken*; 3 ay ile 24 ay arasında ortaya çıkmışsa *gecikmiş*; 24 aydan sonra ortaya çıkmışsa *geç* enfeksiyon olarak adlandırılır.⁹² Enfeksiyon erken dönemde ortaya çıkmışsa klinik olarak gürültülüdür. Ağrı, efüzyon, şişlik, kızarıklık, lokal ısı artışı görülür. Bazende akıntılı fistül ağzı tabloya eşlik edebilir. Bu durumlarda *S. aureus* veya Gr negatif basil gibi virulansı yüksek mikroorganizmalar düşünülmelidir. Geç dönemde ortaya çıkan enfeksiyonlardan ise genellikle koagülaz negatif stafilokoklar gibi virulansı düşük mikroorganizmalar sorumludur. Geç dönem enfeksiyonlarda öncelikli şikayet ağrıdır. Daha ileri dönemlerde implantta gevşeme bu tabloya eklenebilir. 6 ayı geçmesine rağmen bir dizde hala ağrı oluyorsa enfeksiyon lehine düşünülmelidir. Dolayısıyla geç dönemde enfeksiyonu aseptik gevşemeden ayırmak zordur. Ayrıca tanıda laboratuvar tetkikleri, radyografi, aspirasyon, sintigrafi kullanılmalıdır.⁹³

Protez enfeksiyonlarında mikroorganizmanın inokulasyon yoluna baktığımızda; erken ve gecikmiş dönem enfeksiyonlarda, mikroorganizmanın protez implantasyonu sırasında alındığını, geç dönem enfeksiyonlarda ise mikroorganizmanın hemotojen yolla protez üzerine oturduğu görülür. Burada bakteriyeminin kaynağı sıklıkla cilt, solunum yolları, dental ve üriner sistem enfeksiyonlarıdır.⁹³

1.9.3.1 Laboratuvar İncelemeleri: Laboratuvar tetkikleri olarak eritrosit sedimentasyon hızı (ESR), C reaktif protein (CRP) düzeyi ve beyaz küre (BK) bakılır. Unutulmaması gereken nokta cerrahi travmanın sonucu olarak postoperatif erken dönemde, hem ESR hem de CRP de bir artış olacaktır. ESR deki artış yaklaşık 6 hf da normale dönerken, CRP ilk hafta içinde normale döner ve enfeksiyon tanısında daha önemlidir.^{74,94} Ayrıca CRP değeri ESR'ye göre enfeksiyon tanısında daha duyarlı ve seçicidir.⁹⁵ Çoğu çalışmada ESR değerinin 30 mm/s, CRP değerinin 20 mg/l üzerinde olması enfeksiyon lehine yorumlanırken⁷⁸ bazı çalışmalarda 10 mg/l olarak kabul eden otörlerde vardır.⁹⁶

1.9.3.2 Radyoloji: Radyolojinin değerli olması için implantasyondan itibaren 'değişikliklerin karşılaştırılabileceği' seri grafiler gereklidir. Yeni subperiosteal kemik

oluşumu, transkortikal sinus traktı görülmesi enfeksiyon için spesifiktir. Ayrıca implantın migrasyonu ve periprostetik osteoliz, enfeksiyon ile uyumlu olabilir.⁹³

1.9.3.3 Histopatolojik çalışmalar: Periprostetik dokudan yapılan kesitlerin mikroskop altında incelemelerinde, 400 büyütme her büyütme sahasında, 10'un üzerinde nötrofil görülmesi akut inflamasyon düşündürmelidir. Bu yöntemin duyarlılığı % 80, seçiciliği % 90 dır.⁹³

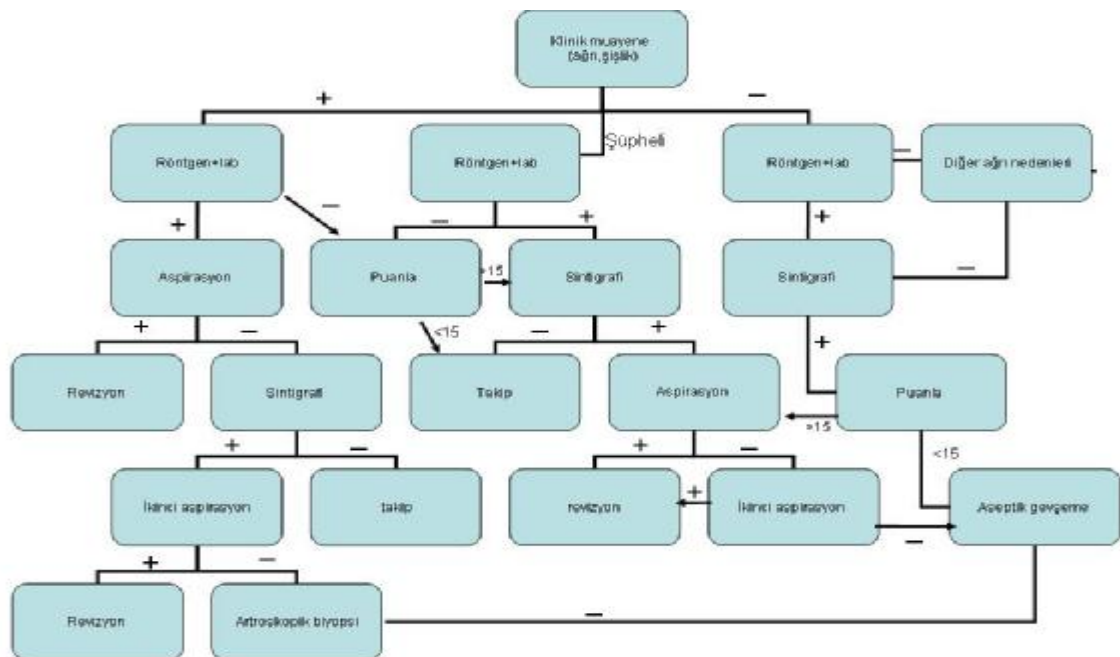
1.9.3.4 Mikrobiyolojik çalışmalar: Enfeksiyon tanısında aspirasyon sıvısının bakteriyolojik incelemesi altın standarttır. Bazı çalışmalar aspirasyon sıvısının kültür değerlendirmesinin % 100'e varan doğrulukta seçici ve duyarlı olduğunu bildirmektedir.⁹⁷ Aspirasyon mayisinde 25000/ mm³ den fazla polimorf nüveli lökosit bulunması, protein değerinin yükselmesi ,(normalde kan değerinin 1/3 ü) glukoz değerinin düşmesi (normalde kan değeri ile aynı) enfeksiyon lehine bulgulardır.^{89,98} Her ne kadar aspirasyon sıvısı kültür incelemesi altın standart olsada daha önceki antimikrobiyal tedavinin , sıvıda düşük sayıda organizma bulunması, uygunsuz kültür ortamı, özellikle mikroorganizmaların ,alınan kültürün mikrobiyoloji laboratuvarına geç ulaşmasının yanlış negatif sonuç vereceği unutulmamalıdır.⁹³

1.9.3.5 Sintigrafi: Teknesyum 99 kemik sintigrafisi, 3 fazlı yapıldığı zaman bile enfeksiyon tanısı için duyarlı olmakla birlikte seçici değildir. Diğer yandan Galyum 67 sintigrafisinin duyarlılığı % 83 , seçiciliği % 79 ; İndium 111 işaretli lökosit sintigrafisinin duyarlılığı % 83-100 , seçiciliği ise % 90 olarak bulunmuştur.^{99,100} Sonuç olarak sintigrafi, enfeksiyon tanısında kesin sonucu gösteren bir inceleme olmamakla birlikte, kararsız kalındığında, duyarlılığındaki üstünlüğü nedeniyle, eklem ponksiyonu gibi seçiciliği yüksek incelemelere karar verme ve ayırıcı tanı için kullanılabilir.

Tüm bu anlatılanların ışığında yine de bazı vakalarda kararsız kalılabilmektedir. Böyle durumlarda bir akış şeması ile puanlama tablosuna gerek duyulur. Tablo 12'de puanlama tablosu, şekil 8'de akış şeması verilmiştir.¹⁰¹

Tablo 12: Enfeksiyon tanısında puanlama tablosu (>15 puan enfeksiyon lehine)

Anamnez	Son 3 yılda dizi ilgilendiren enfeksiyon	1
Muayene	Şişlik, kızarıklık, ısı artışı	1
	Ağrı	1
	Drene sinus ağzı, yara kenarından akıntı	3
Laboratuvar	ESR >30 mm/saat	1
	Lökosit >11000 /ml, formülde sola kayma	1
	CRP >20 mg/l	1
Radyografi	Direk grafide gevşeme bulguları, osteoliz	1
	Fistülografide sinus ağzının eklemle ilişkisinin varlığı	1
	Sintigrafik bulgular	1
Bakteriyoloji	Aspirasyon ile pozitif kültür	4
	İntraoperatif ya da artroskopik biyopside pozitif kültür	4
	Aspirasyon sıvısında >25000 hücre, azalmış protein, glukoz	2
İntraoperatif değerlendirme	Eklem içinde pürülan mayi	4
	İnflamatuar sinovit, ödemli skleroze kapsül	4
Histopatoloji	Akut inflamasyon	3



Şekil 8: TDP revizyonu öncesi enfeksiyon varlığını araştırmak için akış şeması

1.9.4 Enfekte Diz Protezi Tedavisi

Enfekte total diz artroplastisinin tedavisinde sadece antibiyotik supresyonu gibi konservatif tedavilerden artrodez, amputasyon gibi radikal cerrahi girişimlere uzanan pek çok teknik tanımlanmıştır.

Tablo 13: Enfekte total diz artroplastilerinde tedavi yöntemleri

• Antibiyotik supresyonu • Debridman + antibiyotik • Rezeksiyon artroplastisi • Artrodez • Amputasyon • Protezin değiştirilmesi
Tek aşamalı
İki aşamalı

Bu tedavi yöntemlerinden hangisinin seçileceği bir çok faktöre bağlıdır. Enfeksiyonun görülme zamanı , hastanın yaşı, genel sağlık durumu, immunolojik durumu, ayrıca enfekte eden mikroorganizmanın virülansı önemlidir.¹⁰²

1.9.4.1 Antibiyotik Supresyonu ve Debridman + Antibiyotik

Antibiyotik supresyonu tek başına çok seyrek uygulanan ve önerilmeyen bir tedavi yöntemidir. Ancak yaşlı, genel durumu iyi olmayan, anestezi alması mümkün olmayan, protezi gevşememiş, patojen mikroorganizması oral antibiyotiklere duyarlı hastalarda klinik bulguları hafifletici bir yöntem olarak kullanılabilir.¹⁰³

Cerrahi debridman, irrigasyon ve takiben uzun süreli antibiyotik tedavisi (bazı yazarlar ömür boyu önerir) yöntemi ise yine protez komponentleri çıkarılmadığı için, çok sınırlı durumlarda kullanılabilir.

Tablo 14:Debridman +antibiyotik yönteminin kullanılması için gerekli şartlar.^{86,103}

- Protezin çıkarılması mümkün değilse
- Patojenin virülansı düşükse (gram (+) ise)
- Patojen oral antibiyotiğe duyarlı ise
- Hasta antibiyotik tedavisini uzun süre tolere edebilecekse
- Protez gevşememişse
- Ciltte sinus ağzı yoksa
- Enfeksiyonun ortaya çıkışı dört haftadan önce ise
- Başka bir eklemden protez yoksa

Bunlardan öncelikli olanı enfeksiyonun ortaya çıkış zamanıdır. Enfeksiyon klinik olarak kendini gösterdikten sonra 4 hafta geçmişse artık debridmandan fayda beklemek yanlış olur.¹⁰⁴ En iyi yanıt ise postop ilk iki hafta içinde gelişen enfeksiyonlarda alınır.¹⁰⁵ Diğer taraftan ciltte sinüs ağzı olmaması, gram (+) patojenlerin etken olması, genç hasta, sementsiz protez varlığı debridman + antibiyotik kombinasyonunun başarısını artıran faktörlerdir.^{104,105,106} Gram negatif ve anaerob patojenlerde teknik başarısızdır.¹⁰⁷

Debridman artroskopik değil açık yapılmalıdır. Polietilen insert modüler ise çıkarılmalı ve değiştirilmelidir. Ayrıca böylelikle posterior kapsüle dek ulaşılmış olunur.¹⁰⁸ Cerrahi sırasında tüm sinovya ve nekrotik dokular çıkarılmalı postoperatif 48 saat kalacak şekilde dren yerleştirilmelidir.⁸⁹ Drenlerden kapalı irrigasyon önerilmemektedir. İki hafta sonra aspirasyon yapılmalıdır. Kültür pozitif çıkarsa hemen reimplantasyona geçilmelidir.⁸⁹

1.9.4.2 Rezeksiyon Artroplastisi

Bu teknik büyük operasyonları kaldıramayacak kadar medikal olarak instabil hastalarda, eklem boşluğunda protez yapılamayacak ya da artrodez için osteosentezi sağlayamayacak kadar fazla kemik defekti olanlarda, çok sayıda reimplantasyona rağmen başarısız olunan hastalarda düşünülebilecek bir tekniktir.⁸⁹

Rezeksiyon artroplastisinde ilk olarak protez, çimento, tüm nekroze dokular ve gerekiyorsa sinoviya çıkarılır. Eklem sarsak olarak kendi haline bırakılır. Operasyon

sonrası bir süre diz ektansiyonda alçı uygulanması, ileride stabilite açısından yardımcı olabilir. Uzun süreli alçıya rağmen instabilite gelişirse, sürekli yürüme cihazı kullanmak gerekebilir. Diğer taraftan stabiliteyi arttırmak için *Beefburger* tekniği tanımlanmıştır. Bu teknikte; protezin çıkarılması ve debridmanı takiben eklem aralığı antibiyotikli çimento ile doldurulur ve cilt bu şekilde kapatılır.¹⁰⁹

İnfeksiyon tedavisi yönünden rezeksiyon artroplastisinde başarı oranı % 89 kadardır. Hasta tatmini ise % 80 dir. Rezeksiyon artroplastisinin olumsuz yönleri mobil hastalarda ağrının devam etmesi ve instabilite gelişmesidir. Genç ve aktif hastalarda artrodez yapılabilir.

1.9.4.3 Artrodez

Enfekte diz artroplastisinde artrodezin başarısı enfeksiyon nedeniyle daha düşüktür. Enfekte olmayan dizlerde başarı % 90 larda iken enfekte dizlerde %50 - 70 olarak tespit edilmiştir.^{108,110} Enfekte dizlerde artodez endikasyonları tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15: Enfekte diz protezlerinde artrodez endikasyonları¹¹¹

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Ekstansör mekanizmanın enfeksiyon nedeniyle zarar görmesi• Reimplantasyon yapılabilecek yeterli kemik stoğunun kalmaması• Multipl insizyon nedbeleri, ileride yapılacak multiple operasyonlarda yara iyileşme problemleri olması riski• Kemik stoğu yeterli genç aktif hastalar |
|--|

Her ne kadar enfekte protezin çıkartılıp hemen aynı seansta artodezin yapılmasını savunan yazarlar varsa da artrodez ikinci bir operasyonla da yapılabilir.^{89,112} İlk olarak aynen rezeksiyon artoplastisi yapıyormuşcasına tam bir debridman yapılır ve 6 haftalık antibiyotik uygulamasını takiben aspirasyon ile enfeksiyonun devam edip etmediği belirlenir. Kültürler negatif geliyor ise ikinci aşamada eksternal fiksator ya da intramedüller çivi ile artrodez yapılır.^{76,105} Eksternal fiksator özellikle aynı tarafta kalça protezi var ise tercih edilir. Aksi takdirde her iki tekniğin birbirine üstünlüğü ispatlanmamıştır.⁸⁹

Diz artrodezinin dezavantajları; bacağın ksalmasından dolayı karşı ekstremiteyle uyumsuzluk olması, dizin ektansiyondaki sabit pozisyonundan dolayı fonksiyon kaybı, nonunion riskli, yürüme sırasında artmış enerji gereksinimi olarak sayılabilir.⁹¹ Burada başarılı bir artrodez sonrasında bile hasta memnuniyetinin düşük olacağı unutulmamalıdır.¹¹³

1.9.4.4 Amputasyon

Amputasyon, enfekte diz protezi tedavisinde seyrek olarak başvurulmak zorunda kalınan bir yöntemdir. Enfekte diz artroplastilerinin % 6 sı, tüm diz artroplastilerinin ise % 0,02 ile % 0,18 kadarı amputasyonla sonuçlanır.^{111,114} Enfekte diz artroplastilerinde amputasyon hastanın hayatını tehdit edecek derecede bir enfeksiyon ya da sepsis söz konusu ise ya da multiple revizyon girişimlerine rağmen başarı sağlanamamışsa endikedir.¹¹⁴ Amputasyon sonrasında hastanın fonksiyonel sonuçları iyi değildir. Özellikle yaşlı hastalar amputasyon ile mobilizasyonun gerektirdiği enerji harcaması için yeterli kardiopulmoner rezerve sahip değildirler.¹⁰⁸

1.9.4.5 Reimplantasyon

Tüm bu tedavi yöntemleri içinde en iyi fonksiyonel ve klinik sonuçlar tek ya da iki aşamalı olarak yapılan reimplantasyon cerrahilerinden sonra alınmaktadır. Reimplantasyonda, enfekte protez, sement yumuşak dokudan çıkartılır, tam bir debridmanı takiben yeni bir protez tekrar, aynı ameliyatta (tek aşamalı) yada daha sonraki bir ameliyatta (iki aşamalı) uygulanır. Tek aşamalı ya da iki aşamalı tekniklerden hangisinin kullanılması gerektiğine dair çalışmalar halen devam etmektedir ancak genel kabul gören iki aşamalı tekniklerdir. Bu tekniklerden hangisi seçilirse seçilsin, önemli olan tam bir yumuşak doku debridmanı , etken patojenin tesbiti ve uygun antibiotiğin seçilmesi gibi temel prensiplerin terk edilmemesidir.

1.9.4.5.1 Tek Aşamalı Revizyon

Tek aşamalı tekniğin üstünlüğü; hastanede kalış süresini kısaltması ve hastayı ikinci bir ameliyattan kurtarıp morbiditeyi azaltmasıdır.¹¹⁴ Ancak enfeksiyon eradikasyonu açısından iki aşamalı tekniğe göre daha başarısız olduğu iddia edilmektedir.⁸⁹ Diğer taraftan Bengtson ve ark. 385 enfekte diz protezinden oluşan

serilerinde tek ve iki aşamalı reimplantasyonlarda 6 yıllık takip sonucunda anlamlı fark bulamamışlardır.¹¹⁴ Yalnız bu serideki tüm vakalarda etkenin Gram (+) patojenler olduğu dikkat çekicidir. Tek aşamalı revizyon uygulanmak istendiğinde teknik özelliklere özenle uyulmalıdır. Tek aşamalı revizyonda en detaylı teknik ve sonuçlar Göksan ve Freeman tarafından verilmiştir.¹¹⁴ Bu tekniğe göre tek aşamalı reimplantasyonda özellikle tüm yabancı materyaller (protez, sement) ara membranlar, nekrotik dokular çıkartılmalı, bunlardan kültür örnekleri gönderilmelidir. Takiben eklem bol miktarda serum fizyolojik veya antibiyotikli sıvılarla yıkanmalı, povidin iodin (baticon) emdirilmiş gazlarla doldurulup cilt yaklaştırma sütürleri ile paketlenmelidir. Daha önceden etken biliniyorsa etkene yönelik, bilinmiyorsa *S.aureusa* yönelik antibiyotik uygulanmalı, turnike açılmalı ve 30 dakika beklenmelidir. Bu bekleme süresinde tüm ameliyat aletleri, örtüleri, ameliyat ekibinin gömlek ve eldivenleri değiştirilmeli, hasta tekrar boyanarak ameliyata baştan başlıyormuşçasına örtülmelidir. Turnike tekrar şişirilmeli, eklem tekrar yıkanmalı ve kemik yüzeylerden tekrar kültür için materyal alınmalıdır. Daha sonra yeni protezler antibiyotikli sement ile fiske edilmelidir. Antibiyotik tedavisine üç ay devam edilmelidir. Büyük allogreft kullanımı gerektiren durumlarda ve immun yetmezliği olan durumlarda tek aşamalı revizyon önerilmemektedir. Ayrıca tek aşamalı revizyonlarda sementsiz protezlerde önerilmemektedir.⁷⁷ Sonuç olarak etken gram (+) ise antibiyotikli sement kullanılabilir ise, 3 ay antibiyotik kullanabilecekse ve hastanın iki kez anestezi alması sakıncalı ise tarif edilen teknik özelliklere uyularak, tek aşamalı revizyon uygulanabilir.^{114,115}

1.9.4.5.2 İki Aşamalı Revizyon

İki aşamalı revizyon ilk kez İnsall ve ark. tarafından 1983 yılında yapılmıştır. Burada debritleme sonrası antibiyotikli spacer kullanılmadan beklenilmiş enfeksiyonun klinik ve laboratuvar parametreleri geriledikten sonra yeni protez yerleştirilmiştir. 11 hastanın 11'inde de başarı sağlanmış, enfeksiyon eridike edilmiştir.¹¹⁶ İki aşamalı teknikte enfeksiyon eridikasyonunda ortalama % 90 (%57 - % 100) başarıya ulaşılabilmektedir.^{89,115, 116,117} Her ne kadar iki ayrı ameliyat tek aşamalı tekniğe göre daha fazla hastanede kalış süresi gerektirmekteyse de daha güvenli bir yöntem olduğundan genel kabul gören teknik durumundadır.⁸⁹

İki aşamalı revizyonun avantajları tablo 16’ da verilmiştir.

Tablo 16: İki aşamalı revizyonun yararları ¹¹⁸

1. İntraoperatif kültürlerle enfekte eden mikroorganizma kesin olarak tanınabilir.
2. Klinik ve fonksiyonel sonuçları daha iyidir.
3. Enfeksiyona iyileşmesi için zaman verir (Eğer iyileşmeden şüphe duyuluyorsa indium işaretli lökosit veya CRP ile takip yapılabilir, hatta gerekirse ikinci debritleme yapılabilir.)
4. Yetersiz kemik stoğu varlığında ikinci ameliyatta sementler temizlenirken kemik transportu yapılabilir.
5. Eğer birinci ameliyattan sonra çıkarılmamış sement varsa postop çekilen grafilerde görülerek ikinci ameliyatta kalan sementler çıkarılabilir.

Bu tekniğin ilk aşamasında aynı tek aşamalı revizyonda olduğu gibi tüm yabancı cisimler (protez, sement vb), nekrotik, enfekte dokular çıkartılır, canlı iyi kanlanan dokular elde edilir. Çıkarılan bu materyallerden kültür için örnekler gönderilir. Eklem içi bol serum fizyolojik veya antibiyotikli mayiler ile yıkanır ve kapatılır. ^{89, 117} Pek çok cerrah boşalan eklem aralığına antibiyotikli sement spacer yerleştirmeyi tercih etmektedir. ^{115,119} Sement donmaya yakın yerleştirilir ki ikinci aşamada kolaylıkla çıkarılabilinsin. Ayrıca ayaktan ılımlı bir traksiyon yapılırken sement yerleştirilirse ligaman uzunlukları korunur ve ikinci ameliyatta cerrahi diseksiyon daha kolay sağlanmış olur. İlk defa antibiyotikli sement Borden ve Gearen tarafından 1987 de iki aşamalı revizyonda kullanılmış ve % 90 başarı oranı verilmiştir. Benzer şekilde antibiyotikli sement kullanarak Wilde ve Ruth % 90, Boothe ve Lotke % 96 başarı oranı bildirmişlerdir.⁹⁰ Eğer spacer kullanılmaz ise, meydana gelen potansiyel boşluğun fibroz doku ile dolmasından, çevre kasların, ligamentlerin kontraksiyonundan dolayı ikinci ameliyat daha da güçleşir. Fakat unutulmamalıdır ki her ne kadar antibiyotikli spacer enfeksiyonla mücadeleyi kolaylaştırırsa da esas olan cerrahi debritlemenin yeterince yapılmasıdır. ¹²⁰

Spacer içinde birçok antibiyotik kullanılabilir. Bu antibiyotiklerin başlıcaları sefazolin, sefuroksime, klindamisin, eritromisin, gentamisin, oksacilin, penisilin G,

tobramisin, teikoplanin ve vankomisin olarak sayılabilir. Bu antibiyotiklerin ortak özelliği sement donarken verdiği yüksek ısıya rağmen denature olmamalarıdır. Yapılan bir *invivo* çalışmada; iv verilen gentamisin + penisilin G ile, sement içine aynı antibiyotiklerin karıştırılmasıyla hazırlanan spacerın, dize uygulanması sonucu kemik-sement yüzeyindeki antibiyotik konsantrasyonları ölçülmüş; spacer kullanılan dizde daha fazla antibiyotik konsantrasyonuna ulaşıldığı görülmüştür. Fakat spacer içindeki antibiyotiğin serum konsantrasyonunun ise toksik düzeye ulaşmadığı gösterilmiştir.¹¹⁶

Takip eden zamanlarda spacerin enfeksiyonu eredike temede başarılı olduğu fakat fonksiyonel skorları (diz hareket açıklığı vb) değiştirmedığı görülmüştür. Bunun üzerine, eklemlili spacer (articulating spacer) uygulamaları başlamıştır. Halem ve arkadaşları 94 hasta üzerinde yaptıkları, orta uzun dönem takipli bir çalışmada; antibiyotikli sement kullanımının reenfeksiyon riskini önemli ölçüde düşürdüğünü göstermişlerdir. Antibiyotikli eklemlili spacer kullanımının ise, reenfeksiyon riskini azaltmasıyla beraber reimplantasyon prosedürünü kolaylaştırdığını, fonksiyonel skorları arttırdığını göstermişlerdir.¹²¹

Eklemlili spacer hazırlanması için bir çok yöntem tanımlanmıştır. Çıkarılan protezin otoklav ile sterilize edilip tekrar yerleştirilmesi, fabrikasyon hazır spacerlar bunlar arasında sayılabilir. Bu konuda Hoffman ve ark. nın tarif ettiği yöntem şu şekildedir.⁹⁰ Çıkarılan femoral komponent üzerindeki sementlerden arındırılır, temizlenir ve otoklav ile steril edilir. Bu komponent ince yeni bir polietilen insert ve bu inserte göre şekillendirilmiş tibial yüzeye oturan spacer ile beraber dize yerleştirilir. Femoral stem femura yeni bir antibiyotikli sement ile sabitlenir. (40 gram semente 4,8 gr tobramisin kullanır.)

İki aşamalı revizyonlarda verilen i.v. antibiyotikler için ortalama 6 hafta gibi bir süre uygun görülmektedir. Bu süreyiiki hafta gibi kısa tutanlar olduğu gibi 3 aya kadar uzatanlarda olmaktadır. Haleem ve ark.¹²¹ 96 enfekte diz protezi üzerinde yapılan bir çalışmada, ortalama i.v. verilen antibiyotik süresinin 37 gün olduğunu söylemişlerdir. Bu süre 7 gün ile 168 gün arasında değişmektedir. Bu sürenin farklılığı dizlerin revizyona hazır hale gelmesi için gereken süreden kaynaklanmaktadır. Burada önemli olan nokta verilen antibiyotiklerin intraoperatif alınan kültürlerle uygun verilmesidir. Kültürde üreme yoksa en çok etken olan *S. aureus*' u içerecek şekilde antibiyotik seçilmelidir.

İki aşamalı revizyonlarda eski enfekte protezin çıkarılması ve debridmanı içeren birinci operasyon ile yeni protezin yerleştirilmesini içeren ikinci operasyon arasındaki süre üzerinde literatürde bir fikir birliği yoktur. Fakat bu interval kısa olursa sonuçlardaki başarısızlık oranı artmıştır. Bununla beraber süre uzamış ise; kas atrofisini, kemik zayıflığını, dolayısı ile rehabilitasyon gecikmesini beraberinde getirir. En tatmin edici sonuçlar iki aşama arasında 6 hafta olması ile alınmıştır. Bekleme süresinin sonunda revizyona karar vermek önemlidir. Genellikle antibiyoterapi süresi bittikten sonra hastalar ESR, CRP, beyaz küre sonuçları ile değerlendirilir. ESR ve CRP de antibiyoterapi öncesi parametrelere göre % 50 oranında düşme olmalıdır.¹²² Revizyondan önce diz klinik olarak mutlaka değerlendirilmelidir. Eritemi, akıntılı fistül ağzı varlığı araştırılmalıdır. Bazı otörler revizyondan önce antibiyoterapininiki hafta süre ile kesilmesini, süre sonunda laboratuvar sonuçlarının tekrarlanmasını önerirler. Bununla beraber,iki haftanın sonunda aspirasyon yapılabileceği gibi, yapılmasına gerek görmeyen otörler de vardır.⁹⁰ Revizyon sırasında frozen ile polimorfonükleer hücre aranması ve her bir büyütme sahasında 5'in altında polimorfonükleer hücre olması durumunda revizyon yapılması Hoffmann ve ark. tarafından önerilmektedir.⁹⁰

Revizyon operasyonları sırasında ve sonrasında meydana gelebilecek komplikasyonlar primer operasyonlardakinden daha fazladır. Başlıca komplikasyonlar; kırıklar (femoral kondil kırıkları, tibia plato kırıkları, patella kırıkları) tuberosistas tibia avulsiyonu,uzamış seröz akıntı, post op yara iyileşmesi problemleri, derin ven trombozu ve pulmoner emboli olarak sayılabilir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Mart 2000–Aralık 2005 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalında enfekte diz protezi tanısı alan ve tedavi yöntemi olarak iki aşamalı revizyona karar verilen hastalar çalışma grubu olarak seçildi. Seçilen en kısa takip süreli hastanın takip süresi 24 ay alınarak orta ve uzun dönem sonuçlarının verilmesi amaçlandı. Bu amaçla çalışmaya uygun olan hastaların dosyaları retrospektif olarak incelendi. Hastalara tekrar ulaşarak son klinik durumları, laboratuvar sonuçları, radyografileri ve diz skoru anketlerinin yenilenmesi sağlandı.

27 hasta çalışmaya alındı. Bu hastaların 21'i kadın; 6'sı erkekti. (Şekil 9) Hastaların enfeksiyon tanısı sırasında ki ortalama yaşı 66,09 (en az 51; en fazla 81) idi (Şekil 10).

27 hastanın 16 tanesinin şikayeti sol dizinden; 11 tanesinin sağ dizinden idi.

Enfekte diz protezi tanısı alıp, iki aşamalı revizyon ile tedavisine karar verilen tüm hastaların etkilenen dizlerinin anteroposterior (AP) ve lateral grafileri alındı. Radyolojik gevşeme bulguları açısından incelendi. Amerikan diz cemiyetinin radyolojik değerlendirme formuna göre, alfa, beta, gama, sigma açıları ölçüldü (Şekil 11). Klinik olarak eritem, ağrı, hareket açıklığı, değerlendirildi. Akıntılı fistül ağzı varlığı not edildi. Laboratuvar sonucu olarak, tüm hastaların eritrosit sedimentasyon hızı ,C reaktif protein, tam kan beyaz küre değerleri elde edildi. Gerek görülen vakalarda eklem aspirasyonu yapıldı. 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 cemiyetinin, diz klinik ve fonksiyonel skoru anketi dolduruldu. Bu formun tarafımızdan Türkçeleştirilmiş hali şekil 12' de verilmiştir.

Preoperatif olarak tüm hastalara turnike sıkılmadan 20 dakika önce, 1g sefazolin i.v. ile cerrahi profilaksi uygulandı. Operasyondan önceki gece hastalara 0,4 cc düşük molekül ağırlıklı heparin ile tromboemboli profilaksisi yapıldı. Ek problemi olan hastaların problemleri çözüldü (tırnak batması vb), çözülemeyenler kontrol altına alındı (Diabetes mellitus, hipertansiyon vb).

Kliniğimiz üçüncü basamak sağlık merkezi olduğundan, dış merkezde primer protezi yapılan hastalar öncelikli olmak üzere, neredeyse tüm hastalar, ikinci basamak

sağlık kuruluşlarında antibiyoterapi başlanarak kliniğimize sevk edilmişlerdi. Bu hastaların operasyon zamanına kadar antibiyoterapilerinin en az iki hafta kesilmesi amaçlandı. Fakat, ameliyat tarihlerinin uygun olamaması sebebiyle her zaman başarılı olunamadı. Bu gibi durumlarda, enfeksiyon hastalıkları bölümünün önerisiyle antibiyoterapi uygunsa devam edildi veya kültür sonucuna göre değiştirildi.

CERRAHİ TEKNİK: Hastalar ameliyat masasına yatırıldıktan sonra turnike distalinden ayak parmakları dahil olmak üzere tüm cerrahi saha sulandırılmış % 7,5' lik povidon- iyot ile yıkandı. Ardından % 10' luk povidon-iyot (batticon) ile tüm saha aynı renk olacak şekilde boyandı, steril olarak örtüldü.

Diz anteriorunda eski insizyon varsa aynı insizyon kullanıldı. Cilt insizyonundan sonra, median parapatellar insizyonla eklem girildi. Eklem girildikten sonra sinoviyadan, eklem sıvısından kültürler alındı. İnserit çıkarıldı. Tibial ve femoral stemler osteotom- çekiç, gigli testeresi yardımıyla çıkarıldı. Bu aşamada oldukça titiz çalışarak kırık oluşmamasına özen gösterildi. Tüm sementler ve parçaları temizlendi. Yumuşak doku debritlemanına enfekte hiçbir doku kalmayana kadar devam edildi. Litre başına 1 g vankomisinle hazırlanan 5 litre antibiyotikli sıvı ile ameliyat sahası yıkandı. Daha sonra hazır antibiyotikli sement (gentafix, antibiotic simpleks, cemeks genta vb) veya 40 g sement için 1 g vankomisinle hazırlanan spacer; bir adet tibiofemoral aralığa, bir adet de suprapatellar poşa uyacak şekilde el ile şekillendirildi ve donma aşamasına gelince, uygulanan longitudinal traksiyon altında yerlerine yerleştirildi. Eklem tekrar yıkandı. Turnike açılıp kanama kontrolü yapıldıktan sonra bir adet hemovac dren yerleştirilip katlar usulüne uygun olarak kapatıldı. Ayak bileğinden kasığa kadar uzanan posterior atel ile ameliyata son verildi.

Postoperatif olarak hastalara, 1g sefazolin günde üç kez olmak üzere başlandı. Postoperatif ikinci günde hemovac drenleri çekildi. Hastalara gün aşırı pansuman yapıldı. İntraoperatif alınan kültür sonuçları çıktıktan sonra, enfeksiyon hastalıkları bölümüne hastalar konsülte edildi ve önerileri doğrultusunda hastaların antibiyoterapileri düzenlendi. Hastaların dikişleri ortalama 12. gün alındı ve aynı zamanda, atelleride çıkartılarak, ağrıyı tolere edebildikleri kadar ağırlık vererek mobilizasyonlarına izin verildi. Atel çıkmadan önce atel içinde, çıktıktan sonra da serbest olarak quadriceps güçlendirici egzersizler yapmaya hastalar teşvik edildi.

Hastaların dren yerlerinde ve insizyon yerlerinde herhangi bir problem kalmadığı görüldüğünde, taburcu edilmek üzere enfeksiyon hastalıkları bölümüne tekrar danışıldı. Enfeksiyon hastalıkları bölümünün önerilerine göre ev tedavisi için antibiyoterapi tekrar düzenlendi ve hastalar taburcu edildi.

Postoperatif 3. ve 6. haftalarda hastalar kontrole çağrıldı. Kontrollerde dizin klinik durumu, ESR, CRP, BK sonuçları değerlendirildi. 6. haftanın sonunda enfeksiyon parametreleri gerileyen, klinik olarak enfeksiyonu geçen hastalara enfeksiyon hastalıkları bölümünün de onayı alınarak revizyon ameliyatına (ikinci aşama) karar verildi. Bazı vakalarda ise antibiyoterapi kesildi iki hf 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.

İkinci aşamaya karar verilen tüm hastalar, birinci aşamadaki gibi ameliyata hazırlandı. Eski insizyon üzerinden girilerek eklem açıldı. Daha önceden konulan antibiyotikli sementler çıkarıldı. Enfeksiyon varlığı açısından dikkatli davranılarak, eklem içinde veya dışında –varsa- ölü dokular debride edildi. Bu dokulardan kültür alındı. Enfeksiyon konusunda şüphede kalınan hastalarada doku örneklerinden gram-giemza boyaması yapıldı. İntraoperatif olarak değerlendirilmesi sağlandı.

Sonuç olarak hastalarda enfeksiyon düşünülmediyse, revizyon diz protezi sistemleriyle, yeni protezler antibiyotikli sement yardımıyla yerleştirildi. Kemik defektler için, defekt boyutuna göre sement, allograft, metal destek seçeneklerinden birisi kullanıldı. Protez yerleştirildikten sonra stabilite kontrolü yapıldı. Bir adet hemovak dren yerleştirilip, katlar kapatılıp, posterior atel kondu.

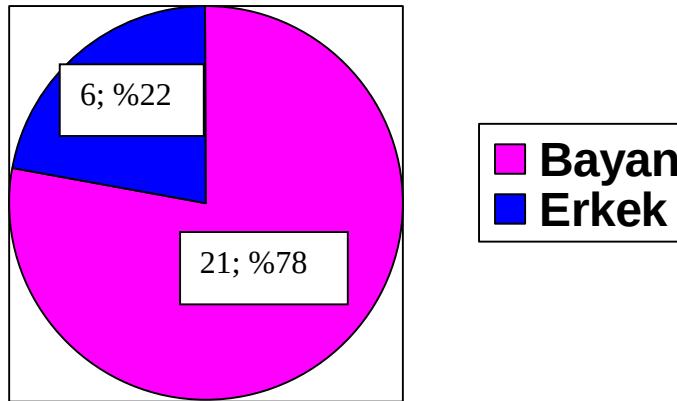
Postop ikinci gün atel çıkarıldı, dren çekildi. Continue Pasive Motion (CPM) cihazıyla pasif hareket başlandı. Tolere edebildiği kadar ekstermiteye ağırlık vererek mobilizasyonuna izin verildi. Hastaların kültür sonuçları çıktıktan sonra enfeksiyon hastalıkları bölümüyle görüşüldü ve uygun antibiyoterapi ile taburcu edildi. Taburcu edilen hastaların mobilize olabiliyor olmasına ve dizlerini 90° fleksiyona getirebiliyor olmalarına dikkat edildi.

Taburcu edilen hastalar 6 hafta sonra poliklinik takibine çağrıldı. Takiplerde ESR, CRP, BK sonuçları ile beraber gevşeme yönünden iki yönlü diz grafileri ile

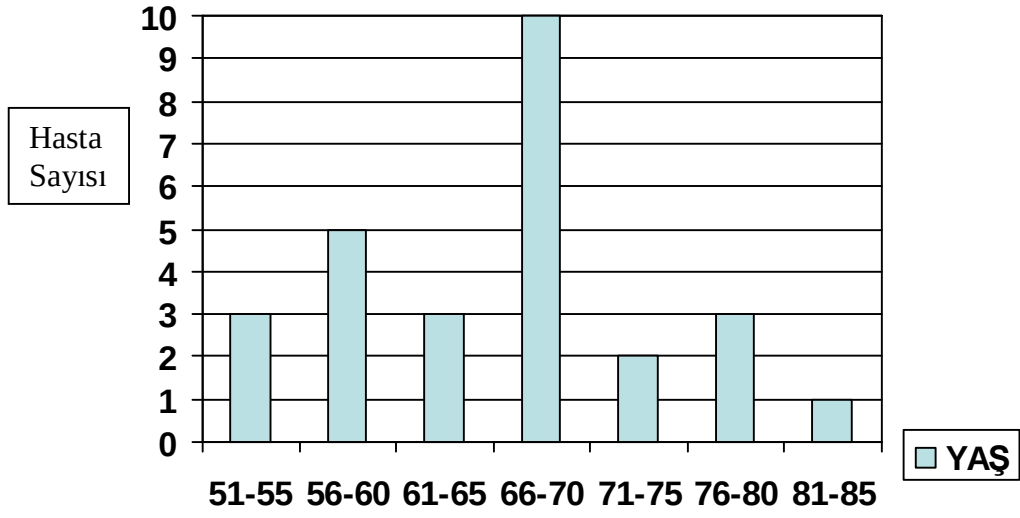
değerlendirme yapıldı. Diğer takipler sırasıyla şu şekilde oldu. 1,5 ay, 3 ay, 4,5 ay, 6 ay, 9 ay, 12 ay ve takip eden her 6 ayda bir.

Spacer uygulanan 27 hastanın 22 sinde ikinci aşama ameliyatında revizyon diz protezi uygulanabilirken bir hastada tekrar yoğun enfeksiyon gelmesi üzerine yeni bir implant konulamadı. Ve debritleme yapıldı. Diğer dört hasta ise takipleri süresince enfeksiyon eredike edilmesine rağmen tekrar protez ameliyatı istemeyerek dizlerine artrodez yapılması istediler. Bu dört hastaya ve revizyon yapılamayan bir hastaya artrodez ameliyatı yapıldı.

Çalışma amacıyla takipe gelmeyenler hastalar öncelikli olmak üzere, tüm hastalara telefonla veya mektupla ulaşarak kontrole gelmeleri sağlandı. Takip süresinde başka nedenlerle ex olan dört hasta hariç diğer hastalara tekrar ulaşılabildi ve laboratuvar sonuçları, radyografileri, Amerikan diz cemiyeti klinik, fonksiyonel ve radyolojik skorları tekrar değerlendirildi. Eksitus olan dört hastanın da 24 ayı geçen takip bilgileri dosyalarında bulunduğundan hastalar çalışma grubuna dahil edildi.



Şekil 9: İki aşamalı revizyon için spacer uygulanan hastaların cinsiyet dağılımı



Şekil 10: İki aşamalı revizyon için spacer uygulanan hastaların yaş dağılımı

A-P		Angle in Degrees		LAT		Angle in Degrees	
	Femoral Flexion (α)		_____		Femoral Flexion (γ) $\pm$		_____
	Tibial Angle (β)		_____		Tibial Angle (α)		_____
	Total Valgus Angle (Ω)		_____				
	18" Film		_____				
	3' Film		_____				

Şekil 11: Amerikan diz cemiyeti radyolojik değerlendirme formu açı ölçümleri¹²³

AĞRI

	Puan
Yok.....	50
Nadiren	45
Sadece merdivende.....	40
Yürüme ve merdivende.....	30
İlımlı.....	
Arasıra.....	20
Devamlı.....	10
Şiddetli.....	0

HAREKET AÇIKLIĞI

Diz hareketindeki her 5° hareket arkı için 1 puan olmak üzere; 125°= 25 puan (tam puan)

STABİLİTE

Herhangi bir pozisyonda maximum hareket Anteroposterior

< 5 mm.....	10
5-10mm.....	5
>10mm.....	0
Mediolateral	
<5°.....	15
6°-9°.....	10
10°-14°.....	5
>15°.....	0

Toplam puan: Ağrı + Hareket açıklığı + Stabilitate

ÇIKARILACAKLAR

Fleksiyon kontraktürü	
5°-10°.....	2
11°-15°.....	5
16°-20°.....	10
>20°.....	15
Ekstansiyon fazlalığı	
<10°.....	5
10°-20°.....	10
>20°.....	15
Aligment	
5°-10°.....	0
0°-4°.....	her derece için 3 puan
11°-15°.....	her derece için 3 puan
Diğerleri.....	20

Toplam Çıkarılacaklar

DİZ SKORU: T.PUAN-T.ÇIKARILACAKLAR

FONKSİYONEL SKORLAMA

Yürüme	Puan
Sınırsız.....	50
>1000m.....	40
500- 1000m.....	30
<500m.....	10
Ev içinde.....	0
Yürüyemiyor	0

Merdiven

Normal çıkma –inme.....	50
Normal çıkma –trabzan yardımıyla inme...	40
Trabzan yardımıyla çıkma ve inme	30
Trabzan yardımıyla çıkma-inememe.....	15
Cıkamama-inememe.....	0

Toplam puan : Yürüme + Merdiven

ÇIKARILACAKLAR

Baston kullanımı.....	5
2 baston kullanımı.....	10
Koltuk değneği veya walker.....	20

Çıkarılacaklar

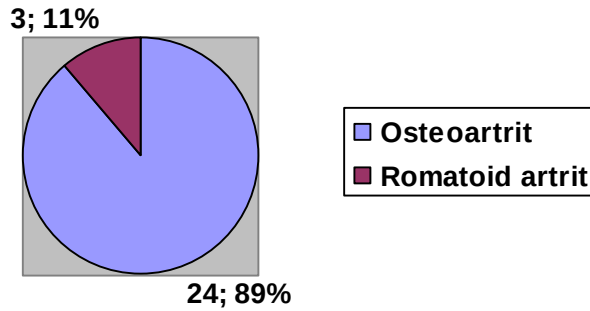
FONKSİYONEL SKOR: T.PUAN-ÇIKARILACAKLAR

Şekil 12: Amerikan diz cemiyeti klinik ve fonksiyonel değerlendirme formu¹²⁴

3. BULGULAR

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim dalında enfekte diz protezi tanısı alan, ve tedavi yöntemi olarak iki aşamalı revizyona karar verilen hastalar, çalışma grubu olarak incelendiğinde; ortalama yaşlarının erkeklerde 73,3 (Sd 6,2) median 73,0 (en az 64-en fazla 81), kadınlarda 63,4 (Sd 7,9) median 65 (en az 51-en fazla 78), tüm grupta 66,09 (Sd 8,6) median 66,50 (en az 51- en fazla 81) olduğu bulunmuştur. Bu hastaların 21'i kadın 6'sı erkektir. Etkilenen ekstremitenin tarafına baktığımızda ise 16 sol diz, 11 sağ diz olarak karşımıza çıkmaktadır.

Enfekte diz protezi tanısı alan hastalara primer protezlerinin yapıldığı yerlere baktığımız zaman 22 tanesinin dış merkezlerde; 5 tanesinin kliniğimizde yapıldığı görüldü. Primer protezlerin etyolojisini incelediğimizde ise sadece üç tanesinin romatoid artrit zemininde, geriye kalanların osteoartrit zemininde yapıldığı tespit edildi (Şekil 13).



Şekil 13: Çalışma hastalarının primer protez endikasyonları

Çalışma grubundaki tüm hastalar, iki aşamalı revizyon planlanarak kliniğimize yatırılmıştır. Ve tüm hastalara birinci aşama olan enfekte materyalin çıkarılması, debritleme, spacer uygulaması yapılmıştır. Fakat ikinci aşama olan yeni revizyon diz protezi implantasyonu, 22 hastaya uygulanmasına rağmen beş hastaya uygulanamamıştır. Bu beş hastanın biri revizyon diz protezi amacıyla operasyona alınmış fakat –perop klinik ve laboratuvar bulguları enfeksiyonun devamını telkin etmemesine rağmen- operasyon sırasında enfeksiyonun devam ettiğini görülmüştür. Bu

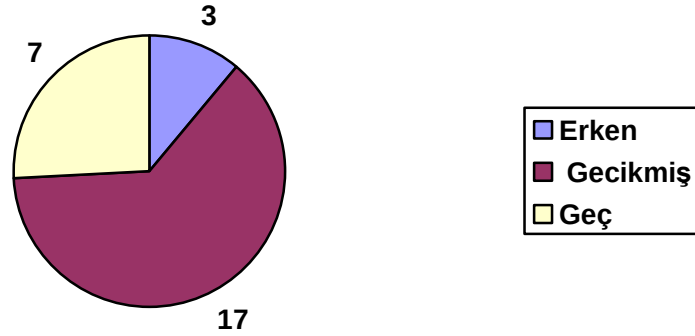
hastaya revizyondan vazgeçilerek tekrar debritleme uygulanmıştır. Takibinde ise artrodez yapılmasına karar verilmiştir. İkinci aşama gerçekleşmeyen diğer 4 hastada ise enfeksiyonun klinik ve laboratuvar olarak erdike edilmiştir. Ama hastaların tekrar protez implantasyonu istememesi üzerine artrodez seçeneği uygulanmıştır.

Bulguların bundan sonraki bölümünde öncelikle iki aşamalı revizyon gerçekleşen 22 hastanın bulguları verilecek; ardından da artrodez yapılan 5 hasta gözden geçirilecektir.

Kadın ve erkek hastaların primer diz protezleri sırasındaki yaşları incelendiğinde ortalama yaşlarının 63,9 (Sd 8,4), median 65,50 (en az 50-en fazla 79) olduğu görüldü. İlk primer diz protezinin uygulanması sırasındaki yaşlar erkek ve kadın hastalar için ayrı ayrı incelendiğinde; erkeklerde ortalama 71 (Sd 5,3), median 71,5 (en az 63-en fazla 79), kadınlarda ortalama 61,3 (Sd 7,83), median 61,5 (en az 50-en fazla 78) olarak tespit edildi. Bu oranları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda ise sayı az olmasına rağmen erkek hastaların kadın hastalara göre daha ileri yaşlarda diz protezi operasyonu geçirdiği görüldü ($p < 0,008$).

Kadın ve erkek hastaların primer protezlerinden sonra enfeksiyon gelişene kadar diğer bir deyişle spacer uygulanana kadar geçen süre, ortalama 110,27 hafta (Sd 159.9), median 44 hafta (en az 10-en fazla 625) olarak bulundu. Bu süre erkeklerde ortalama 129 hafta (Sd 122,02), median 65 hafta (en az 46-en fazla 352), kadınlarda ortalama 103 hafta (Sd 175), median 27 hafta (en az 10-en fazla 625) idi.

Schofroth M ve Zimmerli W.⁹² nin enfeksiyonları ortaya çıkış zamanına göre gruplandırmasını çalışma hastalarımıza uyguladığımızda üç enfeksiyonun erken, 17 enfeksiyonun gecikmiş, geriye kalan 7 enfeksiyonun ise geç enfeksiyon olarak ortaya çıktığı görülmüştür (Şekil 14).



Şekil 14: Enfeksiyonların zamana göre sınıflaması

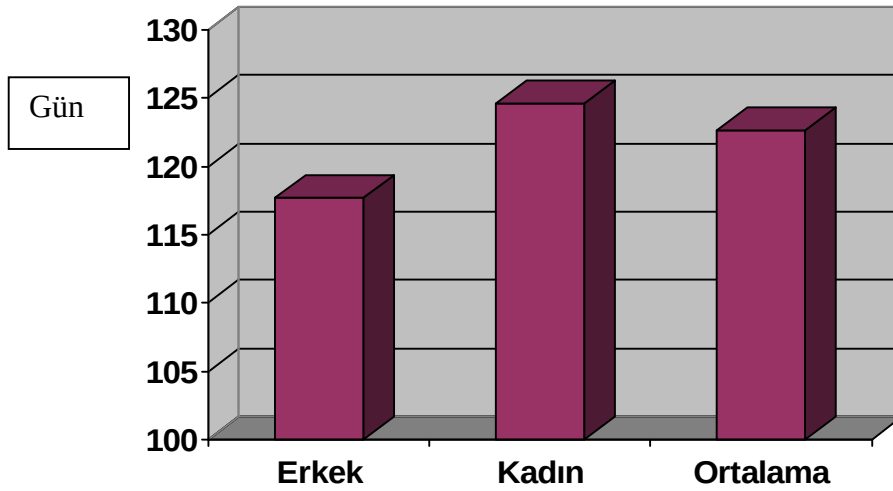
Enfeksiyon tanısı konulan hastaların klinik olarak şikayetlerine bakıldığında en çok şikayetin ağrı olduğu görüldü. 27 hastanın 5 tanesinde aktif akıntılı fistül ağzı mevcuttu. (Bu beş hastanın üçü artrodez ile sonuçlanan vakalardır).

27 hastanın 8 tanesine hastalar polikliniğe başvurduğunda poliklinik şartlarında eklem aspirasyonu yapılmış ve aspire edilen mayiden Gram-Giemza boyama, kültür gönderilmiştir. Bu 8 hastanın dördünde Gram-Giemza boyamalarında bol polimorfonükleer hücre görülmesine rağmen hiçbirinde etken izole edilememiştir. Kültür incelemesi yapılan 8 hastanın sadece dördünün kültüründe üreme olmuştur. Üreyen mikroorganizmalar koagülaz negatif stafilokok, *S. aureus*, Salmonella, *E.coli* şeklindedir (*E. coli* üremesi olan hasta aktif pürülan akıntılı fistül ağzı olan hastalardan birisidir) Kültürlerde neden az sayıda üremenin olduğu tartışma bölümünde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

27 hastanın 10 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.

Kadın ve erkek hastaların spacer uygulamasından sonra ikinci aşama ameliyata kadar geçen süreleri; ortalama 122,64 gün (Sd 54,24), median 109,5 gün (en az 41–en fazla 265) dür. Bu süre erkeklerde 117,7 gün (Sd 47,2), median 99 gün(en az 67–en fazla 193), kadınlarda ise ortalama 124,6 gün (Sd 57,9), median 118 gün (en az 41–en fazla 265) olarak bulunmuştur (Şekil 15). Hastaların birinci aşama ve ikinci aşama

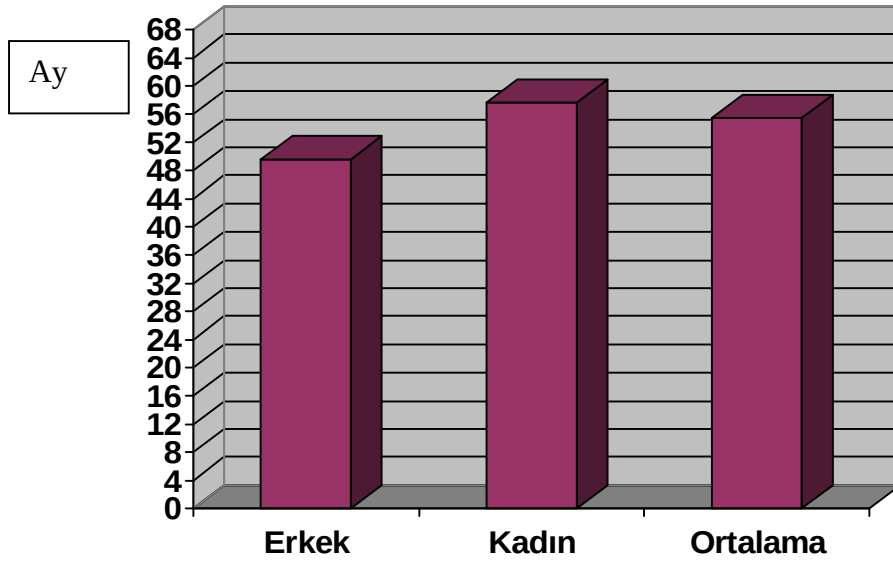
ameliyatları arasındaki bu süreyi, diğer bir deyişle; hastaların üzerlerinde spacer taşıdıkları bu süreyi cinsiyet açısından değerlendirildiğimizde cinsiyet ile, enfeksiyonun erdike edilmesi arasında anlamlı bir fark istatistiksel olarak görülmemiştir ($p<0,747$). Literatür bilgisi olarak birinci ve ikinci aşama arasında ki ortalama sürenin 6 hafta olması gerekirken; bizim hastalarımızda bu sürenin neden uzun olduğu tartışma bölümünde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.



Şekil 15: Birinci ve ikinci aşama arasında geçen süre

Kadın ve erkek hastaların ikinci aşama ameliyattan sonraki takip süreleri değerlendirildiğinde ortalama takip süresi 55,5 ay (Sd 19,47), median 56,5 ay (en az 24–en fazla 87) olarak bulunmuştur. Bu süre erkek hastalarda ortalama 49,6 ay (Sd 24,5), median 43 ay (en az 24–en fazla 85); kadın hastalarda ise ortalama 57,7 ay (Sd 17,6), median 59,5 ay (en az 24–en fazla 87) olarak bulunmuştur (Şekil 16).

Çalışma hastalarının yaşları, enfeksiyon süreleri, takip süreleri, cinsiyet karşılaştırmalı olarak tablo 17’de verilmiştir.



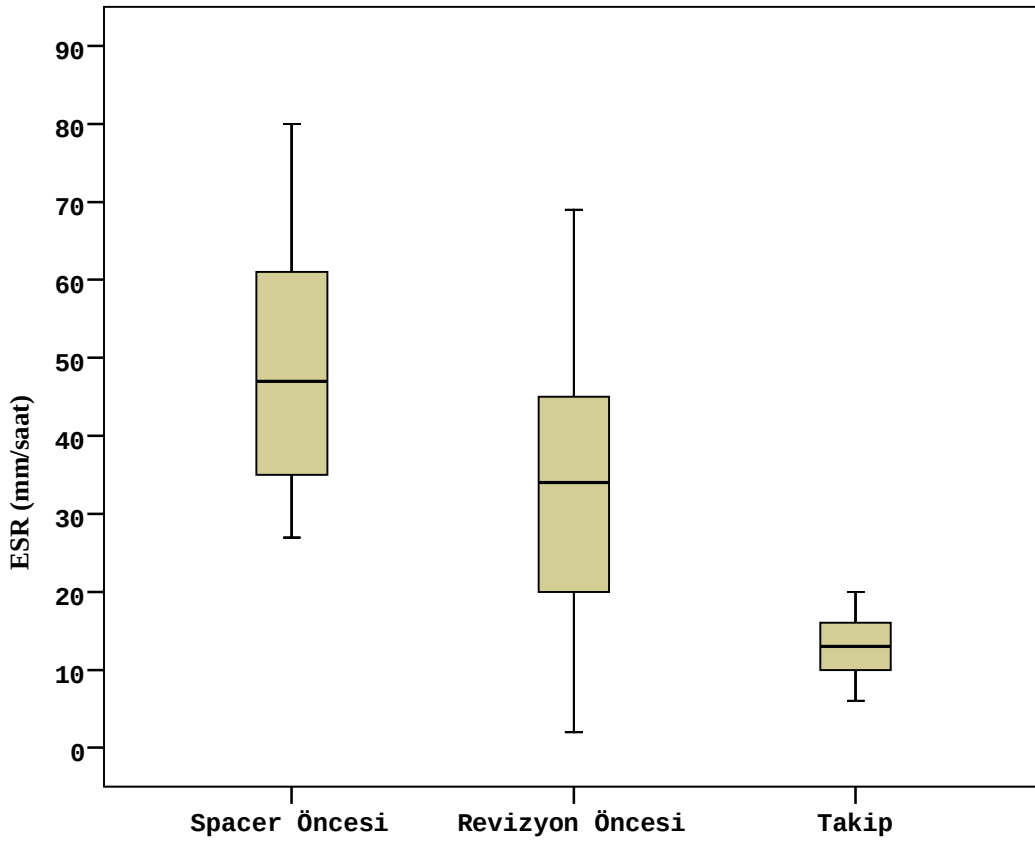
Şekil 16: İkinci aşama ameliyattan sonra ortalama takip süreleri

Tablo 17: Hastalarının yaş-süre bilgileri

	Erkek		Kadın		P değeri	Erkek + Kadın	
	Ortalama	Median	Ortalama	Median		Ortalama	Median
Yaş	73,3 (Sd 6,2)	73 (64-81)	63,4 (Sd 7,9)	73 (51-78)		66,90 (Sd 8,6)	66,5 (51-81)
TDP sırasındaki yaş	71 (Sd 5,3)	71,5 (63-79)	61,3 (Sd 7,83)	61,5 (50-78)	p<0,008	63,9 (Sd 8,4)	65,50 (50-79)
Primer spacer arası hafta	129 (Sd 122,0)	65 (46-352)	103 (Sd 175,1)	27 (10-625)	p<0,059	110,27 (Sd 159)	44 (10-625)
Spacer revizyon arası gün	117,7 (Sd 47,2)	99 (67-193)	124,6 (Sd 57,9)	118 (41-267)	p<0,747	122,64 (Sd 54,24)	109,5 (41-267)
Takip süresi (ay)	49,6 (Sd 24,5)	43 (24-85)	57,7 (Sd 17,6)	59,5 (24-87)		55,5 (Sd 19,47)	56,5 (24-87)

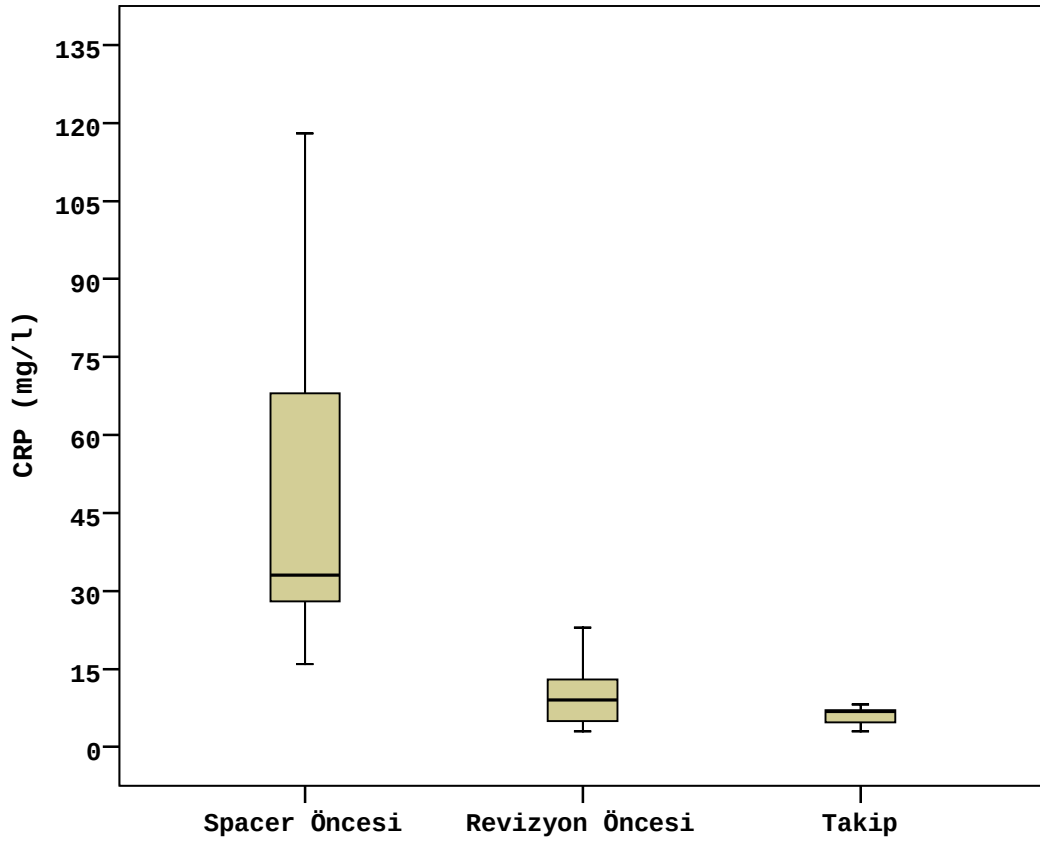
Enfeksiyon parametreleri olarak hastaların, eritrosit sedimentasyon hızı, C reaktif protein, beyaz küre parametreleri değerlendirildi.

Buna göre spacer uygulamadan önce ortalama ESR değeri 51,5 mm/saat (Sd 20,6), revizyon öncesi ESR değeri 32,86 mm/saat (17,73), takip süresi sonucunda ki ESR değeri ise 13,09 mm/saat (Sd 40) olarak bulunmuştur. Spacer öncesi ESR ortalamaları ile revizyon öncesi ESR ortalamaları arasındaki düşüş karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmuştur. ($p<0,002$) Benzer şekilde revizyon öncesi ESR ile takip sonrası ESR karşılaştırıldığında ($p<0,001$) ile anlamlı bir düşüş saptanmıştır. Eritrosit sedimentasyon hızındaki değişim grafiği şekil 17’ de verilmiştir.



Şekil 17: ESR değişim grafiği

Hastaların C reaktif protein değerlerine baktığımızda spacer öncesi CRP değerinin ortalama 54,5 (Sd 45,4) olduğunu görürüz. Aynı parametreye revizyon öncesi değerler ve takip değerleri olarak baktığımızda ise sırasıyla 10,78 (Sd 7,66) ve 6,13 (Sd 1,55) olarak bulunduğunu görürüz.. Bu değerleri istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda revizyon öncesi CRP değerinin, spacer öncesi CRP değerine göre düşüklüğünün $p < 0,001$ ile anlamlı olduğunu görürüz. Bununla beraber takipteki CRP değerini revizyon öncesi CRP değeriyle karşılaştırdığımızda ise p değerini $p < 0,011$ olarak buluruz. Enfeksiyonun en değerli parametresi sayılan CRP değerindeki düşüşün grafiği şekil 18’ de verilmiştir.



Şekil 18: CRP değişim grafiği

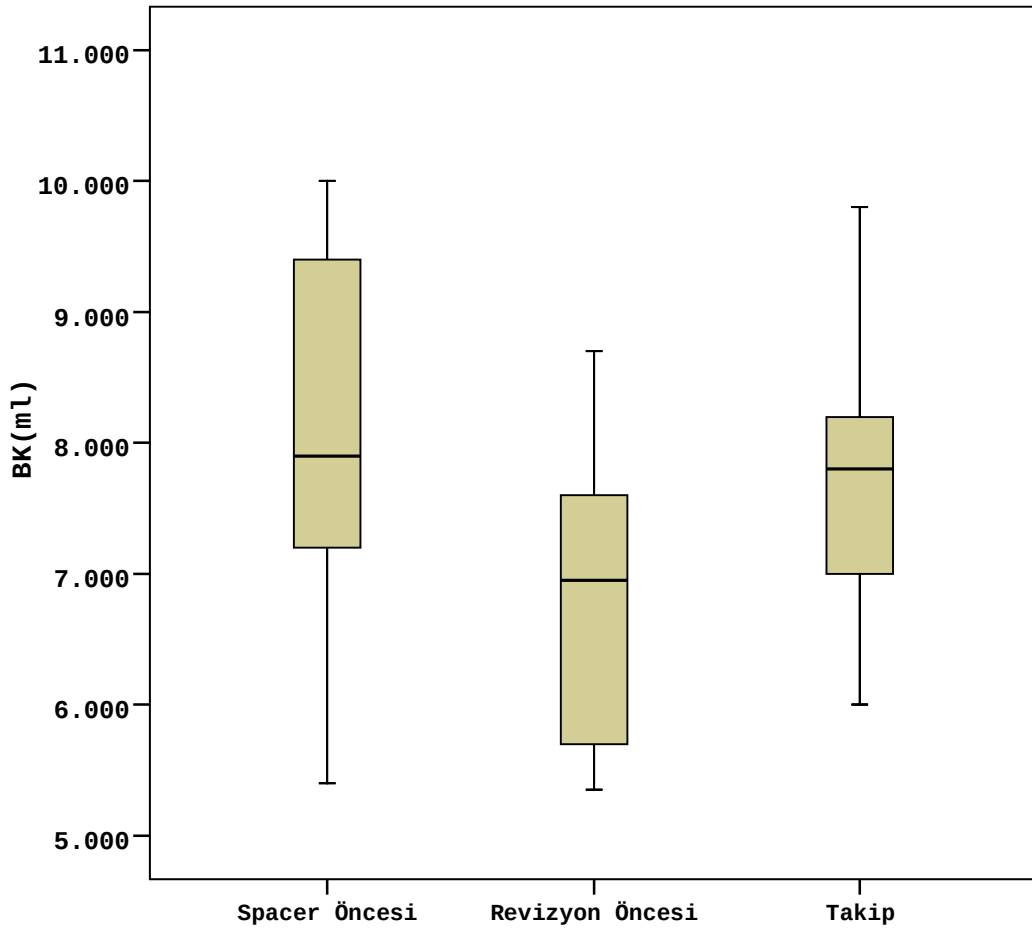
Hastaların beyaz küre ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Spacer öncesi BK değeri: 8180 (Sd 1684,65).

Revizyon öncesi BK değeri: 6550 (Sd 1679).

Takip BK değeri: 7790 (Sd 1046).

Bu sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda birinci ve ikinci değer arasındaki p değeri $p < 0,001$ olarak; ikinci ve üçüncü değer arasındaki p değeri ise $p = 0,007$ olarak bulunmuştur. Beyaz küre değişim grafiği şekil 19’ da verilmiştir.



Şekil 19: Beyaz küre değişim grafiği

Tüm laboratuvar bulgularının spacer öncesi, revizyon öncesi ve takip değerleri tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18: ESR, CRP, BK ortalama değerleri ve istatistiksel karşılaştırmaları

	Spacer öncesi	Revizyon öncesi	Takip	Spacer öncesi - revizyon öncesi p değeri	Revizyon öncesi - takip p değeri
ESR	51,5 (Sd 20,6)	32,8 (Sd 17,7)	13,0 (Sd 40,0)	P<0,002	p<0,001
CRP	54,5 (Sd 45,4)	10,7 (Sd 7,66)	6,13 (Sd 1,55)	P<0,001	p<0,011
BK	8180 (Sd 1684)	6550 (Sd 1679)	7790 (Sd 1046)	P<0,001	P=0,007

Tüm hastalardan birinci aşama sırasında peroperatif olarak en az üç adet kültür alınmıştır. Bazı olgularda ise bu sayı beştir. Alınan bu kültür sonuçlarına göre :

3 hastada *S. aureus*

1 hastada *S. epidermidis*

1 hastada *Brucella*

1 hastada *Salmonella* üremesi olmuştur.

Geriye kalan 16 hastada ise alınan hiçbir kültürde üreme sağlanamamıştır.

Hastaların kullandıkları antibiyotiklere bakacak olursak :

Salmonella üreyen hastaya siprofloksasin parenteral tedavisine oral rifampisin eklenerek tedavisi yapılmıştır.

Brucella üremesi olan hastada doksisiklin ve rifampisin tedavisi üç ay boyunca verilmiştir.

S. aureus ve *S. epidermidis* üreyen hastalarda glukopeptit yapılı antibiyotik (çoğunlukla teikoplanin, ve vankomisin) en az 6-8 hafta parenteral olarak verilmiştir.

Üreme olmayan hastalara ise glikopeptit yapılı antibiyotik tedavisine ek olarak siprofloksasin 6-8 hf verilmiştir.

Tüm hastalara parenteral tedavi sonunda, klinik ve laboratuvar parametrelerinin normale dönme durumuna göre, oral tedavi kombinasyonları verilmiştir. Oral tedavi olarak siprofloksasin, fusidik asit, rifampisin kombinasyonları uygun dozlarda kullanılmıştır.

İkinci aşama ameliyat gerçekleşen tüm hastalarda protez reimplantasyonu sırasında antibiyotikli sement kullanılmıştır. Ayrıca vakanın durumuna göre çeşitli destekler uygulanmış ve ek implantlar kullanılmıştır. Bu ekipmanlar

3 hastada 30 cc allograft,

1 hastada iki adet vida (perop medial kondil kırılmıştır),

2 hastada metal destek olarak sayılabilir.

Vakalarda meydana gelen intraoperatif komplikasyon olarak, sadece bir hastada medial kondil kırığı görülmüştür. Bu komplikasyonun tedavisinde pullu vida ile tespit yapılmıştır.

Postoperatif olarak görülen komplikasyonlar ise şu şekildedir.

Bir hastada postop birinci ayda, quadriceps tendon rüptürü görülmüştür. Bu hastanın tedavisinde tendonun primer tamiri yapılmış fakat postop birinci ayda rerüptür olması üzerine faysa lata ile augmentasyon yapılmıştır.

Bir hastada postop birinci ayda, diğer bir hastada ise postop birinci yılda patella subluksasyonu görülmüştür. İlk hastanın tedavisinde tüberistas tibianın medializasyonu yeterli olurken, ikinci hastada tüberistas tibia medializasyonunu takip eden 6. ayda patellar tendon rüptürü görülmüş, primer tamir edilmiş, rerüptür görülmesi üzerine allograft ile rekonstruksiyon yapılmıştır.

İkinci aşama ameliyat sonrasında tekrar enfeksiyon sadece bir hastada görülmüştür. Bu hastada revizyon ameliyatını takip eden birinci ayda dizde eritem, şişlik olmuş, enfeksiyonun laboratuvar parametreleri yüksek olarak bulunmuştur. Bu hasta spacer sonrası dönemde antibiyotik alerjisi nedeniyle sadece eritromisin kullanabilen hastadır. Tedavi olarak genel anestezi altında, debritleme yıkama yapılan bu hastada enfeksiyon antibiyoterapi ile kontrol altına alınabilmiştir. Revizyon sonrası yaklaşık 4,5 yıl geçen bu hastada eylül 2007 itibarı ile reenfeksiyon görülmemiştir.

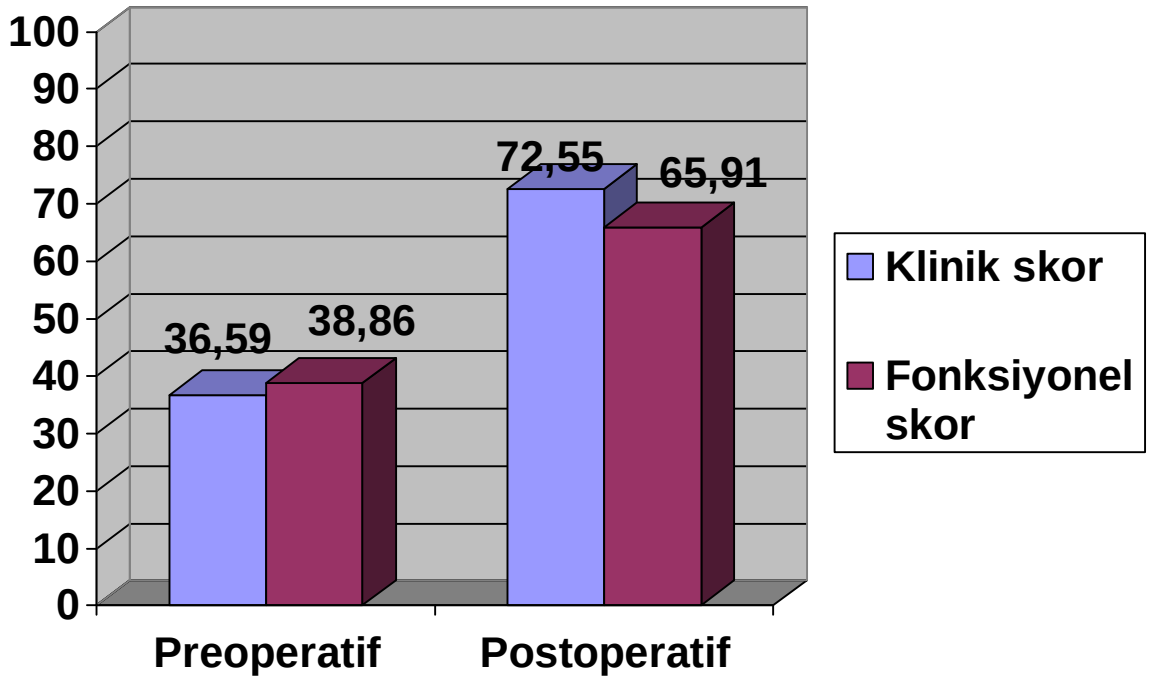
Tüm hastaların preoperatif ve postoperatif olarak direk grafilerinde komponentlerin yerleşimini değerlendirmek üzere alfa, beta, gama ve sigma açıları Amerikan diz cemiyeti radyolojik değerlendirme formu açı ölçümlerinde¹²³ tarif edildiği gibi ölçülmüştür. Bu ölçümlerin sonuçları tablo 19’da verilmiştir. Bu açıların istatistiksel olarak karşılaştırmaları da aynı tablo içerisinde görülebilir.

Tablo 19: Preop ve postop Amerikan diz cemiyeti açı ölçümleri ve istatistiksel karşılaştırmaları

	Preoperatif	Postoperatif	P değeri
Alfa	93,77° (Sd 1,90)	96,18° (Sd 1,79)	p<0,0001
Beta	85,77° (Sd 2,13)	87,59° (Sd 2,46)	p<0,011
Gama	4,00° (Sd 1,69)	2,95° (Sd 1,39)	p<0,005
Sigma	86,91° (Sd 3,26)	88,77° (Sd 1,79)	p<0,10

Tüm hastaların Amerikan diz cemiyeti anketine göre, diz klinik ve fonksiyonel skorları preoperatif ve postoperatif olarak değerlendirildi. Bu anketten kısaca bahsedecek olursak: klinik skor hastaların subjektif tarif ettiği ağrısının azlığı, eklem hareket açıklığının fazlalığı ve eklemin 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.

22 hastanın preoperatif diz skorları ortalaması 36,59 (Sd 6,75) iken, bu parametre postoperatif olarak ortalama 72,55 (Sd 9,61) olarak bulunmuştur. Bu değerler istatistiksel olarak karşılaştırdığında $p < 0,001$ ile anlamlıdır. Benzer şekilde fonksiyonel skorlar karşılaştırıldığında preoperatif değer 38,86 (Sd 9,2) iken, postoperatif değer 65,91 (Sd 16,80) olarak karşımıza çıkmıştır. Bu verinin istatistiksel karşılaştırmasında da $p < 0,001$ ile anlamlı gelişme sağlanmıştır (Şekil 20).



Şekil 20: Preoperatif ve postoperatif diz skorları grafiği

22 hasta, diz hareket açıklıkları ve fleksiyon kontraktürleri açısından incelendiğinde; revizyon sonrası hastaların fleksiyon derecelerinin ortalamalarının yaklaşık 61 derece arttığı görülmüştür. Aynı hastaların mevcut fleksiyon kontraktürleri ise yaklaşık iki derece kadar azaltılabilmektedir. Fleksiyon dereceleri ve fleksiyon kontraktürlerinin istatistiksel olarak karşılaştırmalı sonuçları tablo 20’ de verilmiştir.

Tablo 20: Hastaların preoperatif ve postoperatif fleksiyon dereceleri ve kontraktürlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmaları

	Preoperatif	Postoperatif	P değeri
Fleksiyon derecesi	38,86° (Sd 9,28)	101,82° (Sd 10,41)	p<0,001
Fleksiyon kontraktürü	2,95° (Sd 3,67)	0,91° (Sd 1,974)	p<0,029

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

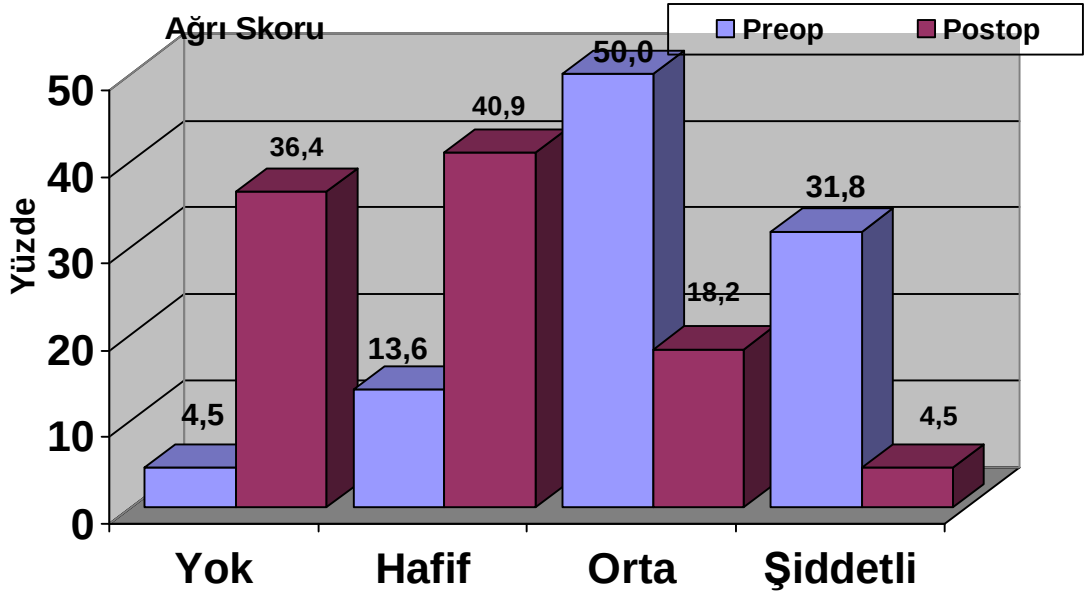
1. Ağrı yok
2. Hafif derecede ağrı
3. Orta derecede ağrı
4. Şiddetli ağrı

Bu gruplandırmaya göre preoperatif ağrısı olmayan hasta sayısı birdi. Üç hastanın hafif derecede, 11 hastanın orta derecede, 7 hastanın ise şiddetli derecede ağrısı vardı. Bu hastaların postoperatif değerlendirilmelerinde ise ağrı dereceleri bir hastanın şiddetli, 4 hastanın orta, 9 hastanın ise hafif olduğu şeklindeydi. Sekiz hastanın da ağrısı olmadığı tespit edildi.

Diğer bir deyişle preoperatif ağrısı şiddetli olan hastaların % 28,6'sının ağrı düzeyi üç kademe yükselerek yok olarak sınıflandırıldı, % 42,9'unun ağrı düzeyi iki kademe yükselerek hafif olarak sınıflandırıldı, % 14,3'ünün ağrı düzeyi bir kademe yükselerek orta olarak sınıflandırıldı, % 14,32'sinin ise ağrı düzeyi değişmedi. Bu değerleri istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda hastaların postoperatif ağrı dereceleri preoperatif ağrı derecelerine göre anlamlı olarak azalmıştır. ($p<0,001$) Ayrıntılar tablo 21'de verilmiştir. Değişim grafiği ise şekil 21' de verilmiştir.

Tablo 21: Preop ve postop ağrı dereceleri

		Preop ağrılı hasta sayısı	Postop ağrı derecesi			
			Yok	Hafif	Orta	Şiddetli
Preop ağrı derecesi	Yok	1	1	-	-	-
	Hafif	3	1	2	-	-
	Orta	11	4	4	3	-
	Şiddetli	7	2	3	1	1
Postop ağrılı hasta sayısı			8	9	4	1



Şekil 21: Preop ve postop ağrı değişim grafiği

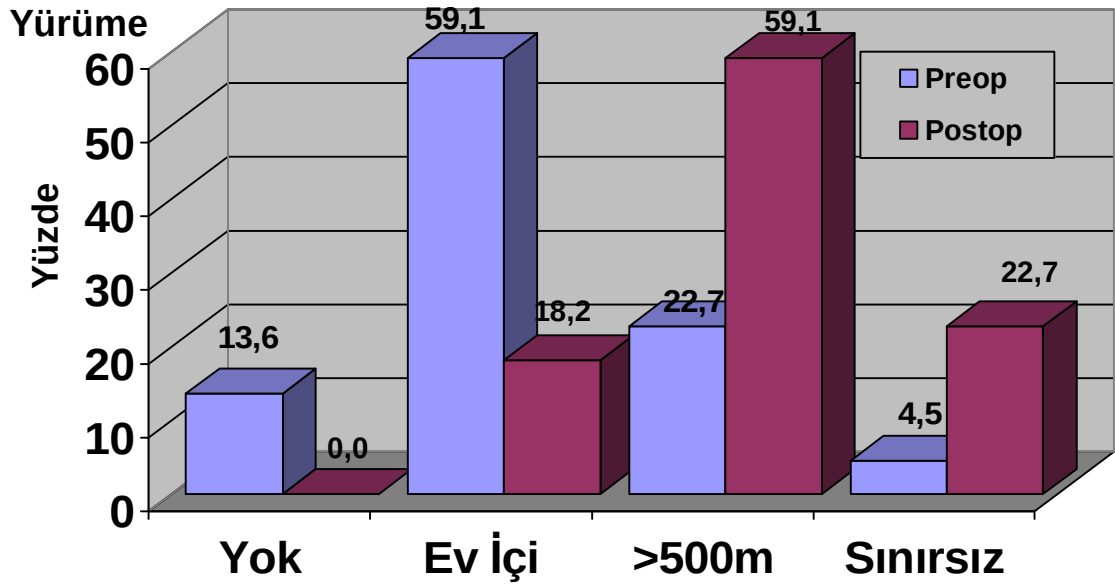
22 hastanın yürüme mesafeleri de preoperatif ve postoperatif karşılaştırıldı. Hastalar yürüme mesafelerine göre 4 gruba ayrıldı. Bu gruplar

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

Bu sınıflamaya göre preoperatif üç hasta yürüyemiyordu, 13 hasta ev içi yürüyebiliyor, beş hasta 500 metreden uzun yürüyebiliyor, bir hasta ise sınırsız olarak yürüyebildiğini ifade ediyordu. Aynı hastaların postoperatif incelemesinde ise yürüyemeyen hiç hasta yoktu. dört hasta ev içi yürüyebiliyor, 13 hasta 500 metreden uzun yürüyebiliyor, beş hasta ise sınırsız yürüyebiliyordu. Bu veriler değerlendirildiğinde preoperatif olarak ev içi yürüyen 13 hastanın % 7,7'si aynı kaldı, % 61,5'i bir üst kademeye yükselerek 500 metreden uzun yürüyebilenler grubuna dahil oldu, % 30,8'i ise iki kademe yükselerek sınırsız yürüyebilenler grubuna girdi. Bu değerlendirmeler ışığında hastaların postoperatif yürüme mesafeleri preoperatif yürüme mesafelerine göre anlamlı olarak artmıştı ($p<0,001$). Tablo 22 ve şekil 22 de yürüme mesafesi verilmiştir.

Tablo 22: Preoperatif ve postoperatif yürüme mesafeleri

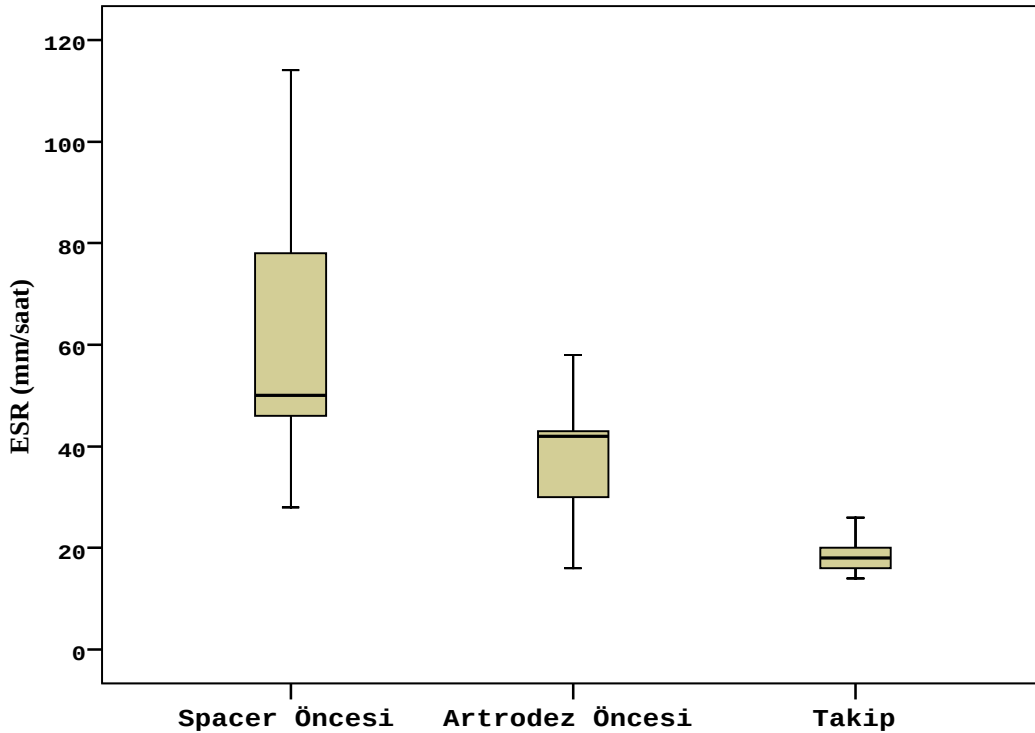
		Preop gruplardaki hasta sayısı	Postop yürüme mesafesi			
			Yok	Ev içi	> 500 m	Sınırsız
Preop yürüme mesafesi	Yok	3	-	3	-	-
	Ev içi	13	-	1	8	4
	> 500 m	5	-	-	4	1
	Sınırsız	1	-	-	1	-
Postop gruplardaki hasta sayısı			-	4	13	5



Şekil 22: Preop ve postop yürüme mesafesi değişim grafiği

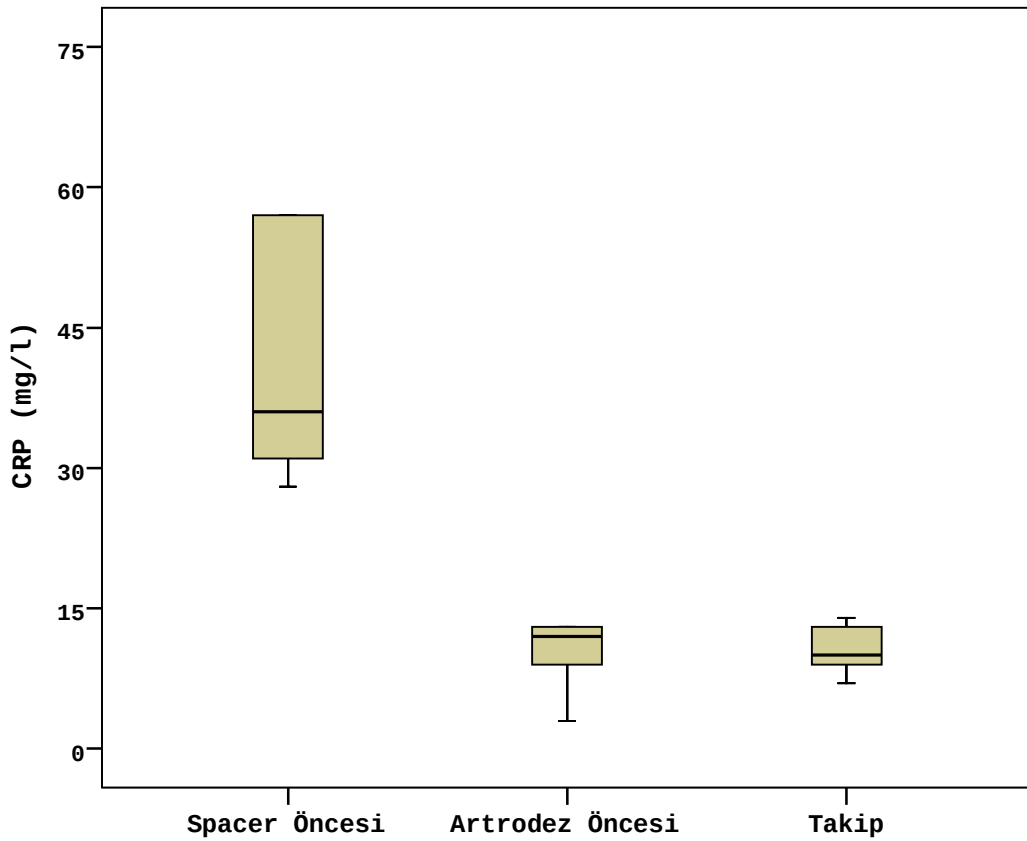
Artrodez yapılan beş hastayı incelediğimizde ise aslında değerlerin iki aşamalı operasyon geçiren hasta grubundan farklı olmadığı görüldü. Bu noktada artrodeze giden beş hastanın dördünde birinci aşama sonrasında laboratuvar parametreleri ve klinik olarak enfeksiyon erdike edilmesine rağmen, hastaların tekrar protez operasyonu istememesi nedeniyle artrodez yapıldığını tekrar hatırlatmak isterim. Kalan bir hastada ise, birinci aşama sonrasında laboratuvar değerleri ve klinik muayenesi enfeksiyon telkin etmemesine rağmen, revizyon için ameliyata alındığında diz eklemi içinde iltihabi materyal görülmüş bu nedenle reimplantasyon yapılamamıştır. Takip eden zamanlarda ise hasta protez ameliyatı istememiş ve artrodeze karar kılınmıştır.

Artrodez yapılan beş hastanın laboratuvar değerlerini incelediğimizde ortalama ESR değerleri spacer öncesi 63,20 mm/saat (Sd 33,57), artrodez öncesi 37,80 mm/saat (Sd 15,7), takipde de 18,80 mm/saat (Sd 4,60) olarak bulundu. Birinci ve ikinci değer için $p<0,222$; ikinci ve üçüncü değer için $p<0,042$ olarak bulunmuştur (Şekil 23).



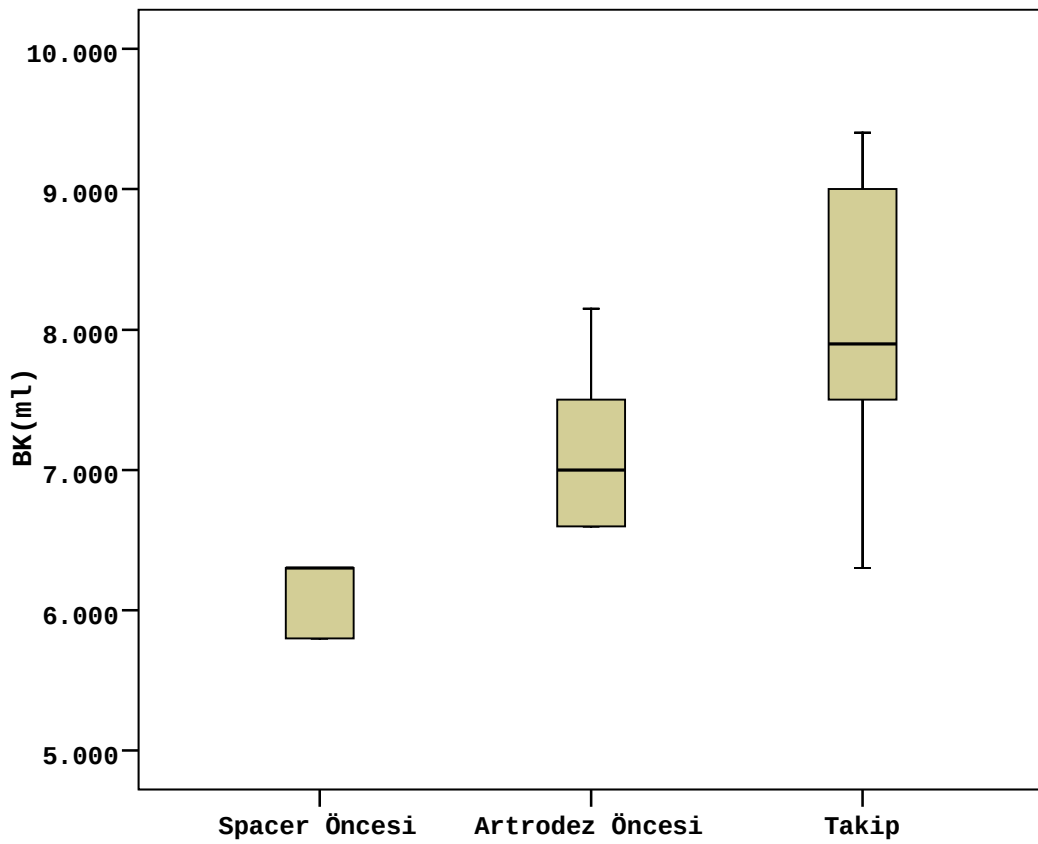
Şekil 23: Artrodez yapılan hastalarda ESR değişim grafiği

Artrodez yapılan beş hastanın ortalama CRP değerlerine baktığımızda; spacer öncesi 58,00 mg/L (Sd 46,13), artrodez öncesi 12,60 mg/L (Sd 8,44), takibinde ise 10,60 mg/L (Sd 2,88) olarak bulunmuştur. Bu değerleri istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda artrodez öncesi ortalama CRP nin, spacer öncesi ortalama CRP den anlamlı olarak düşük olduğu bulunmuştur. ($p<0,114$). Takip CRP değerini, artrodez öncesi ortalama değerle karşılaştırdığımızda p değeri $p<0,688$ olarak bulunmuştur. Artrodez yapılan hastaların CRP değişim grafiği şekil 24’ de görülebilir.



Şekil 24: Artrodez yapılan hastaların CRP değişim grafiği

Son olarak spacer öncesi beyaz küre değerlerinden söz edecek olursak; spacer öncesi beyaz küre değeri 6560 ml (Sd 2074), artrodez öncesi 6750 ml (Sd1384), takip değeri ise 8020 ml (Sd 1235) olarak bulunmuştur. Bu değerlere ait grafik şekil 25 de görülebilir.



Şekil 25: Artrodez yapılan hastaların beyaz küre değişim grafiği

Artrodez yapılan hastalarda, primer diz protezlerinden spacer uygulanana kadar geçen süre ortalama 81 hafta (Sd 81,91) olarak bulundu. Spacer uygulandıktan artrodeze yapılana kadar geçen süre ortalama 200 gün (Sd 131) idi. Artrodezli hastaların ortalama takip süresi ise ortalama 43,80 ay (Sd 13,97) olarak tespit edildi.

Artrodez yapılan hastalarda üreyen mikroorganizmalara baktığımızda

1 hastada metisilin dirençli *S. aureus*

2 hastada *S. aureus*

1 hastada ESBL (+) *E. coli* üremesi oldu.

1 hastada da üreme olmadı.

E. coli üremesi olan hasta kliniğimize başvurusu sırasında aktif pürülan akıntılı fistül ağzı olan, protezin açıkta izlendiği cilt defektinin olduğu bir hastadır.

Bu hastalara (*E. coli* üreyen hasta hariç) spacer uygulandıktan sonra artrodez yapılanana kadar geçen sürede genel yaklaşıma uygun olarak glikopeptit yapılı antibiyotik tedavisi 6-8 hf parenteral olarak uygulandı. Takiplerinde gerekli görülen hastalara oral antibiyotik tedavisi olarak fusidik asit, ciprofloksasin, trimetoprim-sülfometaksazol kombinasyonları kullanıldı. *E. coli* üreyen hastaya ise imipenem ve siprofloksasin tedavisi verildi.

Artrodez yöntemi olarak tüm hastalarda, eski insizyon skarı üzerinden diz eklemi açıldı. Geniş doku debritleme, antibiyotikli spacerın çıkarılması ve takiben bol yıkama yapıldı. Üç hastada tespit aracı olarak ilizarov eksterneal fiksatorü kullanılırken, iki hastada plak vida uygulaması yapıldı. Tüm hastalarda kısaltma yapılarak patella greft olarak artrodez alanına yerleştirildi. İlizarov eksternal fiksatorü uygulanan bir hastaya, plak vida uygulanan iki hastaya 30 cc allogreft kullanıldı.

Artrodez ameliyatı sonrasında ise antibiyoterapi olarak uzatılmış antibiyotik tedavisi kullanıldı. (sefazolin 50 mg/kg/gün). Hiçbir vakada nüks enfeksiyon görülmedi. Tüm hastalarda artrodez gelişti.

3.1 Hastalardan Örnekler

Şekil 26: Kullandığımız statik spacer örneği. Üst parça suprapatellar boşluk için, alttaki parça tibiofemoral boşluk için hazırlanmıştır.



Şekil 27: Enfekte TDP nedeniyle iki aşamalı revizyon yapılan bir hastanın, birinci aşama ameliyatta protez çıkarıldıktan sonraki diz eklemi görüntüsü.



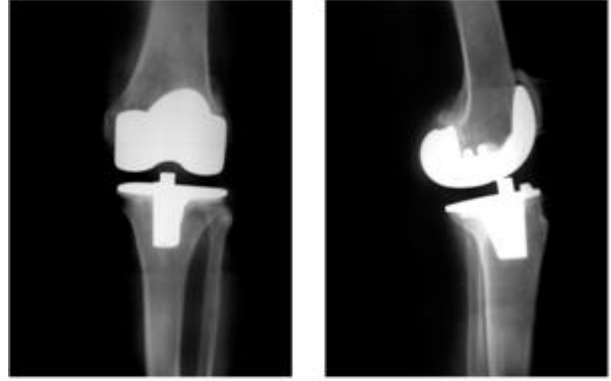
Şekil 28: Bir başka hastanın birinci aşama sırasındaki görüntüsü. (Tibia üzerinde ki iltihabi eksuda açıkça görülüyor)



Şekil 29:

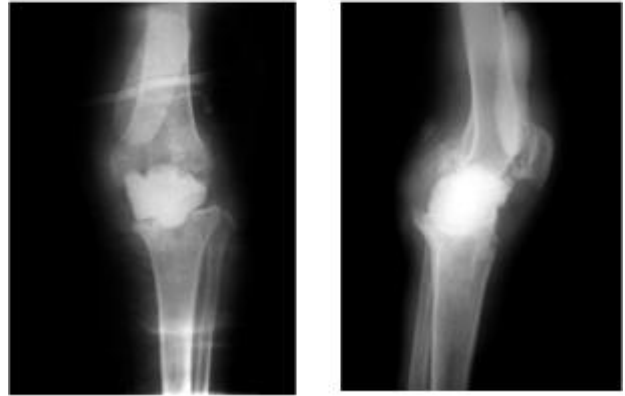
60 yaş, kadın hasta

**11 / 2003'de primer protez
yapılan hastanın spacer öncesi
grafileri**



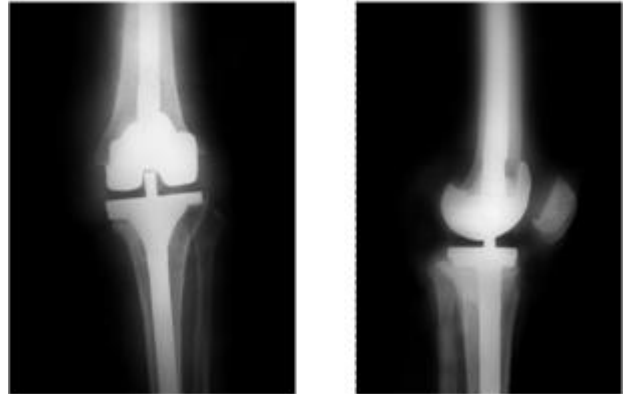
Şekil 30:

**12 / 2004: Spacer uygulanmış
hali**



Şekil 31:

**4 / 2005 : Revizyon sonrası
erken postop grafileri**



Şekil 32:

**7 / 2007: Revizyon sonrası takip
grafileri**



Şekil 33:

74 yaş, kadın hasta

**5 / 2001'de primer protez
yapılan hastanın spacer öncesi
grafileri**



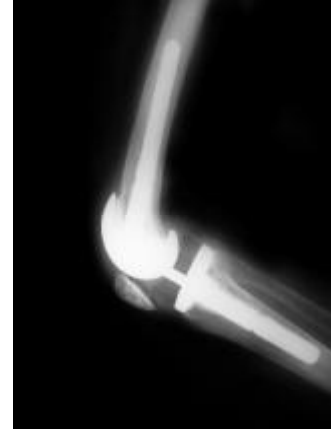
Şekil 34:

**10 / 2001: Spacer uygulanmış
hali**



Şekil 35:

**2 / 2002: Revizyon sonrası
erken postop grafileri**



Şekil 36:

**5 / 2007: Revizyon sonrası takip
grafileri**



Şekil 37:

68 yaş, kadın hasta

**9 / 2002'de primer protez
yapılan hastanın spacer öncesi
grafileri**



Şekil 38:

1/ 2003: Spacer uygulanmış hali



Şekil 39:

**3 / 2003: Revizyon sonrası erken
postop grafileri**



Şekil 40:

**6 / 2007: Revizyon sonrası takip
grafileri**



Şekil 41:

78 yaş, erkek hasta

**4 / 1997'de primer protez
yapılan hastanın spacer öncesi
grafileri**



Şekil 42:

**8 / 2004: Spacer uygulanmış
hali**



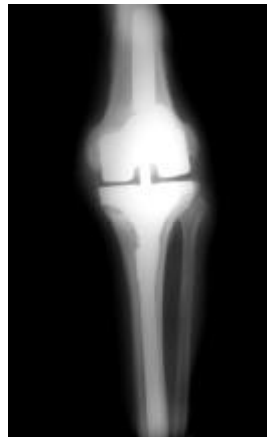
Şekil 43:

**1 / 2005: Revizyon sonrası erken
postop grafileri**



Şekil 44:

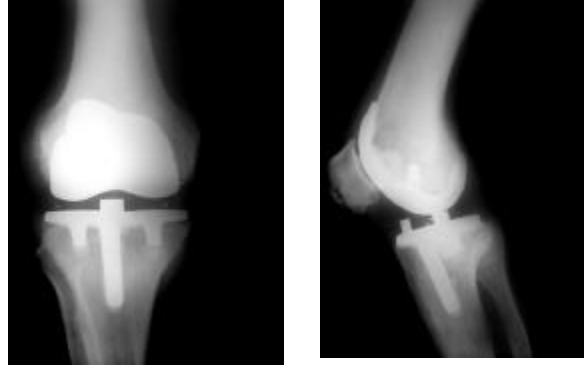
**7 / 2007: Revizyon sonrası takip
grafileri**



Şekil 45:

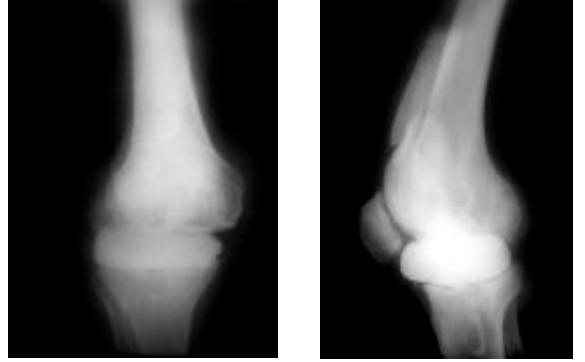
82 yaş, erkek hasta

**3 / 1999'de primer protez
yapılan hastanın spacer öncesi
grafileri**



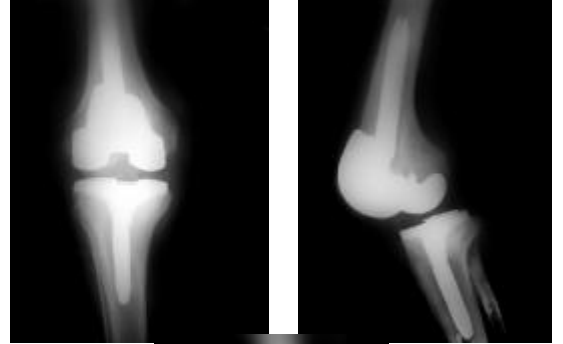
Şekil 46:

**6 / 2000: Spacer uygulanmış
hali**



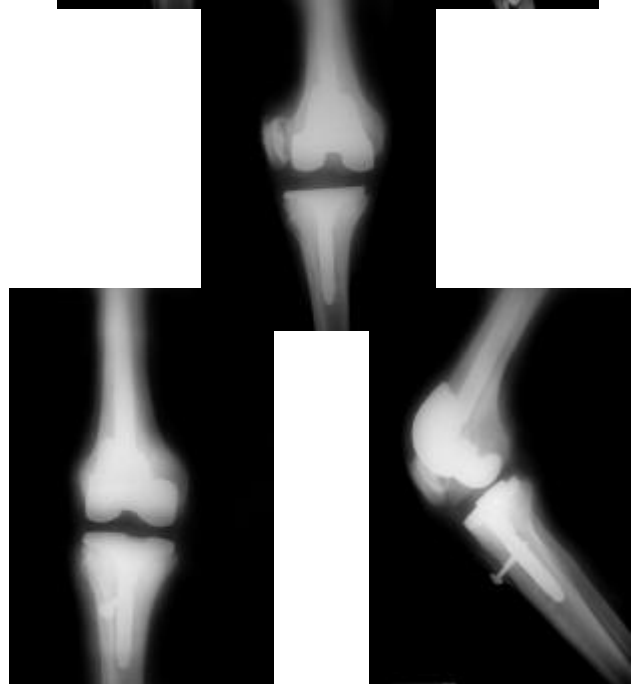
Şekil 47:

**9 / 2000: Revizyon sonrası erken
postop grafileri**



Şekil 48:

**Revizyon sonrası postop 1.ayda
patella çıkığı**



Şekil 49:

**Patella çıkığı nedeniyle
t.tibia medializasyonu sonrası
grafiler**

Şekil 50:

65 yaş, kadın hasta

**1 / 2001'de primer protez
yapılan hastanın spacer öncesi
grafileri**



Şekil 51:

**7 / 2001: Spacer uygulanmış
hali**



Şekil 52:

**9 / 2001: Plak-vida ile artrodez
yapılan hastanın postop
grafileri**



Şekil 53:

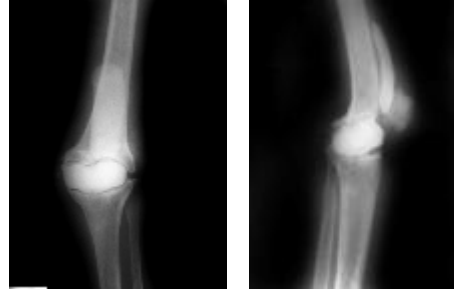
60 yaş, kadın hasta

**4 / 2002'de primer protez
yapılan hastanın spacer öncesi
grafileri**



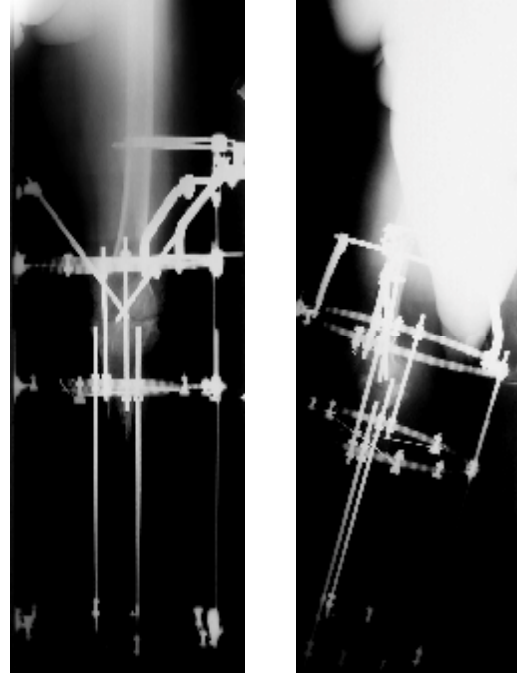
Şekil 54:

**7 / 2003: Spacer uygulanmış
hali**



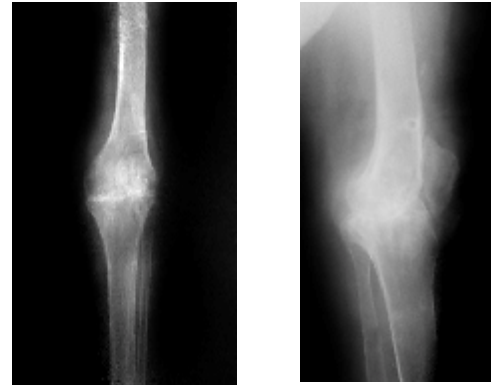
Şekil 55:

**1 / 2004: İlizarov E.F. ile
artrodez yapılan hastanın
postop grafileri**



Şekil 56:

**5 / 2007: Artrodez yapılan
hastanın takip grafileri**



4. TARTIŞMA

Günümüzde insanlar için beklenen yaşam süresi gittikçe artmaktadır. Bununla beraber; gittikçe sayıları artan ileri yaştaki insanların, modern yaşamın getirisi olarak ağrısız olarak günlük aktivitelerini, fiziksel egzersizlerini yapmak istemeleri kaçınılmazdır. Bu aktivitelerin gerçekleştirilmesi ancak, yeterli eklem hareket açıklığının ağrısız olarak sağlanması ile mümkün olmaktadır. İleri yaşın getirisi olan eklem dejenerasyonunun, ve sıklığı artan romatolojik hastalıkların, eklemlerde meydana getirdiği olumsuzlukların önüne geçmenin önemli bir yolu da eklem artroplastileridir. Dolayısıyla günümüzde giderek artan sayıda primer eklem artroplastisi yapılmaktadır. Amerika Birleşik Devletlerinde 1995 yılında 243919 primer total diz protezi yapılmışken, bu sayının 2030 yılında 454000 civarında olacağı tahmin edilmektedir.¹²⁵ Bunun doğal bir getirisi olarak, diz protezi komplikasyonlarının görülme oranı artmış, diz protezi revizyonlarının sayısı artmıştır. ABD’ de 5 yıllık süre içinde primer diz artroplastisi sayısı % 14,1 oranında artmışken, revizyon diz artroplastisi sayısı % 19,3 oranında artmıştır.¹²⁵

Revizyon cerrahisi, primer cerrahi ile kıyaslandığında, cerrahi açıdan daha zor olmasının yanında, ekonomik açıdan getirdiği yükler çok daha ağırdır. 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 faktörlerdir. Örnek verecek olursak Amerika Birleşik Devletlerinde primer diz protezi 15000 \$’a malolurken, revizyon artroplastisi 30-50000 \$ dolar arasındadır ki , bu da primer cerrahinin 2-3 katı harcamaya karşılıktır.¹²⁶

Bu konuda yapılan bir maliyet çalışmasında¹²⁷ 1990-1993 yılları arasında opere edilen hasta grupları karşılaştırılmıştır. Birinci grup primer diz protezi yapılanlar, ikinci grup aseptik gevşeme nedeniyle revizyon yapılanlar, üçüncü grup enfeksiyon nedeniyle diz protezi revizyonu yapılanlar olarak ayrılmıştır. Hastaların, hastanede kalış süreleri, kan kayıpları, komplikasyonlar, hastane ve implant masrafları incelenmiştir. Buna göre enfekte diz artroplastisi tedavisi gören hastaların hastanede kalış süreleri aseptik revizyonlara göre 2,5 kat, primer artroplastilere göre 3,7 kat daha uzundur. Bu

hastaların kan kayıpları primer ameliyatlarda 259 ml, aseptik revizyonlarda 596 ml, enfekte diz protezi ameliyatlarında 974 ml olarak bulunmuştur. Bu prosedürlerin ortalama maliyetlerini incelediğimizde ise primer diz protezinin 20117 \$'a, aseptik revizyonların 29869 \$'a, enfekte diz protezlerinin ise 82200 \$'a, malolduğu bulunmuştur. Bu çalışma bize enfekte diz protezinin tedavi maliyetinin ağırlığını açıkça göstermektedir.

Cerrahi açıdan baktığımızda da revizyon cerrahisi, özellikle iki aşamalı enfekte diz protezi cerrahisi çok daha zor ve zahmetlidir. Kemik defektleri, bağ dengesindeki bozukluklar, fiksasyon problemleri, yüksek reenfeksiyon riski cerrahin tekrar tekrar üzerinde düşünmesi gereken olası problemlerdir. Bunun yanında; ağrısını gidermek, eklem hareket açıklığını arttırmak isteyen bir hastanın ikinci, belkide üçüncü bir ameliyat olacak olması, hastanede kalış süresinin artması, hastayı psikolojik açıdan yıkıma götürebilir. Cerrah bir yandan yapacağı ameliyatın teknik detaylarını düşünürken, hastasını da yapacağı girişimlere hazırlamalıdır.

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) olarak sıralanabilir.¹²⁵

Total diz artroplastisinden sonra enfeksiyon görülme sıklığı % 0,5 ile % 2 arasında değişmektedir. Bu orana günümüzde daha çok problemler revizyon vakalarında kullanılan fakat eskiden primer ameliyatlarda da kullanılan menteşeli diz protezlerini de eklersek % 23'e çıktığını görmekteyiz.^{7,128,129}

Bizim kliniğimizde ilk diz protezi ameliyatının yapıldığı 1990 yılından 2005 yılı dahil olmak üzere yapılan primer diz protezi sayısı 322 dir. Bu hastalardan sadece beş tanesinde protezin çıkarılmasını gerektirecek enfeksiyon meydana gelmiştir. Bu oran % 1,5 ile literatür ile uyumludur. Görülen bu beş enfeksiyonun bir tanesi erken dönem, iki tanesi gecikmiş dönem, iki tanesi de geç dönem olarak görülmüştür.

Literatüre baktığımız zaman protez enfeksiyonlarında konak faktörü olarak; romatoid artrit, psöriazis gibi romatolojik hastalıklar, (bu grupta osteoartrit hastalarına göre enfeksiyon oranının 2,6 kez daha fazla olduğu gösterilmiştir), ileri yaş, zayıf nutrisyonel durum, obezite, diabetes mellitus (DM), malignensi, HIV enfeksiyonu sayıldığını görürüz. Ayrıca uzamış operasyon süreside önemli risk faktörlerindendir.¹³⁰

Bizim iki aşamalı revizyon yaptığımız hastalara baktığımız zaman ise; 27 hastanın sadece üç tanesinde romatoid artrit (RA) olduğunu, dört tanesinde ise DM olduğunu görüyoruz. Primer diz artroplastisi sonrasında enfeksiyonun ortaya çıkış zamanına baktığımızda; literatürde RA hastaları için 1 yıl 9 ay (5 gün–3 yıl 11 ay), osteoartrit hastaları için 5 yıl 4 ay (5hafta–23 yıl) olduğunu görürüz.⁹¹ Bizim çalışma grubumuzda ise hastaları RA, osteoartrit diye ayırmadan ortalama primer protez sonrası enfeksiyon süremiz 2 yıl 7 hafta olarak bulunmuştur. Bizde osteoartrit hastalarının RA hastalarına göre çokluğunu düşünecek olursak, enfeksiyon görülme zamanımızın literatürle benzer olduğu görülecektir.

Tıbbın tüm alanlarında olduğu gibi ortopedik implant enfeksiyonlarında da fizik muayene ile önemli bulgulara ulaşılır ve mutlak yapılmalıdır. Erken dönem enfeksiyonlarda (< 3 ay), hastalarda sistemik işaretler, ateş ve taşikardi olabilir. Ayrıca bölgesel işaretler olarak yara yerinde eritem, ödem, lokal ısı artışı, uzamış yara yeri akıntısı görülebilir. Gecikmiş dönem enfeksiyonlarda (3 ay-24 ay) ise semptomlar gizli olma eğilimindedir. Bu hastaların en önemli şikayeti, dirençli ağrıdır. Bu ağrı subklinik bir enfeksiyona ait olabileceği gibi aseptik gevşeme kaynaklı da olabilir. Geç dönem enfeksiyonlarda da (>24 ay) şikayet ağrı üzerine yoğunlaşmaktadır. Ayrıca instabilite ve güvensizlik eşlik edebilir. Bizim hastalarımıza baktığımızda tüm hastalar içinde en çok görülen ortak semptomun ağrı olduğu görüldü. Erken dönem enfeksiyon gelişen üç hastada ve gecikmiş enfeksiyon görülen 17 hastada en sık görülen ikinci şikayetin eritem olmasıda literatür ile paralellik göstermektedir. Bununla beraber 27 hastanın 5 tanesinde aktif akıntılı fistül ağzı görmemizin sebebini, bu hastaların sevk problemleri nedeniyle enfeksiyon ilerledikten sonra kliniğimize başvurusu, diğer bir deyişle bu hastalarda tedaviye geç başlanması olduğunu düşünmekteyiz.

Enfeksiyona karar vermede laboratuvar parametreleri de önemlidir. Laboratuvar parametreleri olarak ESR, CRP, BK değerleri üzerinde durulur. Bu belirteçler enfeksiyon olmasa bile cerrahi travmadan sonra yükselirken, haftalar içinde normal değerlerine dönerler. Burada CRP değerinin ESR ye göre daha hızlı şekilde normale dönmesi önemlidir.¹²⁰ Yapılan çalışmalar ESR'nin 30 mm/saat, aynı zamanda CRP' nin 10 mg/l üzerinde olmasının enfeksiyon lehine yorumlanması gerektiğini vurgulamaktadır.¹³¹

Bizim hastalarımızda da laboratuvar parametreleri olarak ESR, CRP, BK değerleri bakılmıştır. ESR ve CRP değerlerinin hastaların enfekte olduğu spacer öncesi döneme nazaran, revizyon öncesi dönemde anlamlı ölçüde düşük olduğu görülmektedir. Özellikle CRP değerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p<0,001$) BK değerlerinde ise benzer şekilde spacer öncesi dönem değerleri, revizyon öncesi dönem değerlerine göre yüksek iken; takip değerlerinin revizyon öncesi dönemden yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bizim hastalarımızdan çıkarılan sonuç, enfeksiyonu teşhis ve takip etmede CRP'nin daha değerli bir laboratuvar parametresini olduğu yönündedir.

Enfeksiyon tanısını koyarken yararlandığımız diğer bir parametre nükleer görüntüleme yöntemleridir. 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 teknesyum 99 ile işaretli monoklonal antikorların kullanımı özgüllüğü artırır.¹³⁰ Bizim çalışmamızda 27 hastanın 10 tanesine teknesyum 99 sintigrafisi çekilmiştir. Tüm hastaların sonuçları enfeksiyon ile uyumlu olarak rapor edilmiştir. Diğer bir deyişle enfekte hastaların, hiçbirisi atlanmamış ve enfeksiyonları sintigrafik olarak tespit edilmiştir. Sintigrafinin, özellikle enfeksiyon, aseptik gevşeme arasında kalınan vakalarda, işaretli lökositlerle beraber kullanılması durumunda, yararlı olacağı düşüncesindeyiz.

Preoperatif olarak sinoviyal sıvı aspirasyon mayi incelemesi enfeksiyon tanısı koymanın hızlı ve basit bir yoludur. İncelenen sıvıdan biyokimyasal çalışmalar ve kültür için örnek alınmalıdır. Mayinin histolojik incelemesinde sinoviyal sıvıdaki lökosit sayısının $> 1.7 \times 10^9/l$ olması, % 94 duyarlılık ve % 88 özgüllük ile enfeksiyon lehine yorumlanmalıdır. İncelenen sıvıdaki lökositlerin % 65'den fazlasının nötrofil olması ise % 97 duyarlılık % 98 özgüllük ile enfeksiyon tanısı koydurur.^{130,132} Preoperatif olarak alınan mayi kültüründe, mikroorganizma üreme oranı ise literatürde % 45-100 arasında verilmiştir¹³³ Bizim hastalarımızın 27 tanesinin 5 tanesinde aktif akıntılı fistül ağzı olduğundan kalan 22 hastanın 8 tanesine preoperatif eklem aspirasyonu yapılmıştır. Bu 8 hastanın 4 tanesinde mayinin histopatolojik incelemesinde bol polimorfonükleer hücre görülmüş, 4 tanesinde de (% 50) kültür üremesi olmuştur. Bulgularımız literatür ile uyumludur. Biz kliniğimizde rutin olarak her hastaya

preoperatif aspirasyon gerekmediği kanaatindeyiz. Eğer dizde lokal ısı artışı, eritem, mayii varsa, diz ağrılı ise ve direk grafilerde gevşeme bulguları varsa preoperatif aspirasyon yapmak yerine intraoperatif kültür alınabileceği inancındayız. Bu düşüncemizi de Durbhakula SM ve arkadaşlarının ¹³⁴ enfekte total diz artroplastilerine iki aşamalı revizyon yaptığı, rutin olarak preoperatif diz aspirasyonu yapmadıkları ve başarı oranı % 92 olarak verdikleri çalışmayla desteklemekteyiz.

Enfeksiyon tanısı koymada altın standart intraoperatif olarak alınan derin doku kültürlerinin incelenmesidir. Bu kültürler en az üç farklı yerden alınmalıdır. Bununla beraber kültürün duyarlılığı azaltmamak için sürüntü kültürlerden kaçınılmalı direk olarak materyal kültür tüpüne konulmalıdır. ^{130,132} Son yıllarda çıkartılan protezlerden, sonikasyon yolu ile biyofilm tabakalarının açılmasının sağlanarak daha yüksek mikroorganizma üremesi sağlanabileceğine dair yayınlar mevcuttur. ¹³⁵ 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. ¹³² 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. ¹³⁰

2006 yılında yayınlanan bir makaleye göre ¹³⁶ enfekte total diz artroplastisi tanısı koymak için aşağıdaki parametrelerin gerekli olduğu söylenmiştir.

Eklem aralığıyla ilişkili sinus traktı

veya aşağıdaki parametrelerden herhangi ikisinin beraber olması

- En az bir tane pozitif intraoperatif kültür
- Periprostetik dokudan alınan örnekte her büyük büyütmede > 5 nötrofil
- Sinoviyal sıvıda >1700 lokosit /µl veya > % 65 nötrofil
- Enfeksiyonun klinik ve laboratuvar bulguları
- Enfeksiyonun radyolojik bulguları

Bizim çalışmamızda iki aşamalı revizyon planlanan tüm hastalardan birinci aşama sırasında intraoperatif kültür alındı. Her hastadan en az 3 kimi zaman 5 farklı bölgeden örnek alınmasına dikkat edildi. Buna rağmen 27 hastanın sadece 10 tanesinde

(% 36) kültürde üreme elde edildi. Literatürde bu oran % 65–94 iken, hasta grubumuzda bu oranın düşük olması ilgi çekici idi. Bunun nedenleri aşağıda tartışılmıştır.

Üniversitemiz üçüncü basamak sağlık merkezi olduğundan hastaların çoğunun sevk ile kliniğimize başvurması gerekmektedir. (Çalışma grubundaki hastalardan sadece beş tanesi sevk işlemi gerekmeden polikliniğimize başvurabilecek güvenceye sahip idi). Dolayısıyla bu hastalar, başka merkezlerde başka doktorlar tarafından muayene edilmekte ve özellikle il dışında ikamet eden hastalar öncelikli olarak bulundukları ildeki sağlık merkezlerine gitmektedirler. Ayrıca hastalarımızın büyük çoğunluğu dış merkezlerde oral ya da parenteral antibakteriyel tedaviler almış olarak polikliniğimize başvurmaktadırlar. Normal şartlar altında kültür alınmadan önce en az iki hafta süreyle antibiyoterapinin kesilmesi gerekli iken; hastaların kliniklerinin ağırlığı ve operasyon gerektiren hasta yoğunluğu nedeniyle optimum süre her zaman sağlanamamıştır. Sonuçta hastaların çoğunda antibiyotik baskısı altındayken kültürler alınmıştır. Ayrıca bazı olgularda, operasyon süresinin uzaması vakanın başında alınan kültürlerin ekilmeden uzun süre beklemlerine neden olmuştur. Tüm bu sebepler eklem içindeki mikroorganizma sayısını düşürebilmekte ve ürememe olmamasına sebep olabilmektedir.

Kültürlerde üreyen mikroorganizmaları literatür ile karşılaştırdığımızda ise üremenin az oluşu dışında, literatürde aslında çok sık görülmeyen iki mikroorganizmanın (*Brucella* ve *Salmonella* türleri) bulunması dikkat çekmektedir. Literatüre baktığımız zaman ^{137, 138,139} enfekte diz artroplastilerinde üreyen mikroorganizmalar şu yüzdelerle verilmiştir.

- Koagülaz (-) stafilokok % 30–43
- *S. aureus* % 12–23
- Miks enfeksiyon % 10–11
- Streptokoklar % 9–10
- Gr (-) basiller % 3–6
- Enterokoklar % 3–7
- Anaerob mikroorganizmalar % 2–4

Hasta grubunda ürettiğimiz mikroorganizmalarda ilk iki etken (*S. aureus* ve *kogülaz* negatif stafilokoklar) literatür ile benzerlik göstermektedir. Ancak literatürde bahsedilmeyen iki mikroorganizma olan *Salmonella* ve *Brucella* türlerinin üremesi ilgi çekicidir. Bu durum bu enfeksiyon etkenleri ile oluşan hastalıkları bölgemizde endemik olarak görülmesi ile ilişkilendirilebilir.

Brucellozis, *brucella* türleri tarafından oluşturulan birçok organ ve dokuyu tutan bir zoonozdur.¹⁴⁰ Osteoartiküler tutulum hastaların % 10–85’inde görülen en sık komplikasyondur.¹⁴¹ Osteoartiküler tutulum büyük eklemler ve sakroiliak eklem tutulumu ile karakterizedir. Literatüre baktığımızda artroplasti sonrası protez enfeksiyonu etkeni olarak *brucella*, sadece olgu örnekleri şeklinde verilmiştir. 2003 yılında yayınlanan ve geçmiş literatürün incelemesinin de yapıldığı bir makalede protezin *brucella* türleri ile enfekte olduğu vaka sayısı sadece 7 olarak verilmiştir.¹⁴² *Brucella* Türkiye’de endemik bir hastalıktır.¹⁴³

Salmonella türleri fekal oral yolla bulaşırlar. Enterik ateş, enterokolit, sepsis gibi klinik tablolar oluştururlar. Ateş, baş ağrısı, karın ağrısı, relatif bradikardi, splenomegali, lökopeni yaparlar. Özellikle immun sistemin zayıf düştüğü durumlarda (orak hücreli anemi, malignensi vb) osteomyelit yapma riski artar. Literatüre baktığımızda artroplastili eklem salmonele ile tutulumunu, sadece vaka örnekleri şeklinde görebiliriz.¹⁴⁴ Türkiye salmonele enfeksiyonu açısından da endemik bir bölgedir.¹⁴⁵

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. Kliniğimizde yaklaşımı ise iki aşamalı reimplantasyon şeklindedir. Özellikle gecikmiş enfeksiyonlarda iki aşamalı revizyon amaçlanırken, alternatif tedavi olarak da artrodez ön plana çıkmaktadır.

İki aşamalı revizyon ameliyatlarında ise literatürde antibiyotikli spacer uygulanarak ve uygulanmadan iki şekilde yöntem tarif edilmiştir. Kliniğimizde antibiyotikli spacerin kullanıldığı yöntem tercih edilmektedir. Böylece sistemik toksisitesi olmadan lokal yüksek antibiyotik konsantrasyonuna ulaşmayı, debridman sonrası boşalan eklem kapsülünü, çevre kas dokusu ve ligamentleri uygun gerginlikte

tutmayı ve stabilitenin arttırılmasıyla hasta konforunun iki aşama arasında artmasını amaçlamaktayız. Hastaların hiçbirinde sistemik toksite görülmeden enfeksiyonun eredike edilmiş olması, ikinci aşama ameliyat sırasında eklem eklemin gerginliğinin ayarlanmasında problem olmaması nedeniyle, amaçlarımıza ulaşmış olduğumuzu düşünüyoruz.

Son zamanlarda yapılan yayınlarda eklemli spacer uygulamalarından bahsedilmektedir. Eklemli spacerin, kalıp şeklindeki klasik spacerden farkları ikinci aşamadan sonra yapılan eklem hareketi değerlendirmelerinde eklemli spacer yapılan hastaların, klasik antibiyotikli spacer yapılan hastalara göre daha iyi hareket açıklıklarına sahip olmaları, revizyon ameliyatlarına kadar geçen sürede femoral ve tibial kemik erozyonlarının daha az olması ve dolayısıyla eklemli spacerin revizyon ameliyatı prosedürünü kolaylaştırması olarak sayılabilir.^{90,134, 146} Eklemli spacer için enfekte protezin otoklav ile sterilize edilip tekrar antibiyotikli spacer ile konması,⁹⁰ fabrikasyon eklemli spacer,¹⁴⁷ antibiyotikli spaceri el ile ekleme uygun olarak molde etme,¹⁴⁸ ağır alüminyum madde ile molde edilmesi,¹⁴⁹ gibi yöntemler tarif edilmiştir. Bizim çalışma hastalarımızın hepsinde klasik antibiyotikli sement kullanılmıştır. Postoperatif olarak eklem hareket açıklıklarının literatür ile uyumlu olmasının yanında, eğer eklemli spacer kullanılmış olsaydı daha iyi fonksiyonel sonuçlara ulaşmamızın mümkün olabileceği kanısındayız.

Sement içine konulan antibiyotikleri incelediğimizde literatürde vankomisin, tobramisin, teikoplanin, gentamisin, kullanımı üzerine yoğunlaşıldığını görürüz.^{90,134,150} Biz de tüm hastalarımıza literatüre uygun şekilde 40 g semente 1 g vankomisinle hazırlanan antibiyotikli sement ve bazı hastalarımıza ek olarak gentamisinle hazırlanan antibiyotikli sement kullandık. Hiçbir hastamızda toksisite görülmemesi ve enfeksiyonun eredike edilmesi sebebiyle, daha maliyetli olan teikoplanin vb gibi antibiyotiklerin yerine vankomisin kullanımının yeterli olduğu kanısındayız.

Literatür, iki aşama arasındaki bekleme süresi açısından incelendiğinde, aslında bu süre üzerinde bir fikir birliği olmadığını görülmektedir.¹⁵¹ Bu interval kısa olursa enfeksiyonun eredike edilmesinin zor olacağı sonucuna varılmakla beraber; uzun interval sürelerinin de rekürren enfeksiyon oranını arttırdığı gösterilmiştir. Ayrıca uzun interval sürelerinde kemik mineral yoğunluğunda azalma olduğu, kas atrofisinin daha

çok görüldüğü, bunlarında ikinci aşama operasyondan sonra rehabilitasyonu zorlaştırdığı bilinmektedir. Uzun tedavi sürelerinden dolayı tedavi maliyetinin arttığı, hasta memnuniyetinin azaldığı da bildirilmektedir.^{151, 152} Memnun edici sonuçlar, en erken 6. haftada yapılan revizyonlarda elde edilmiş olmakla beraber¹⁵³ Hoffman AA ve arkadaşlarının⁹⁰ yaptığı çalışmada ortalama 12 hafta (4-58 hafta), Durbhakula SM ve ark.¹³⁴ yaptıkları çalışmada ortalama 12 hafta (10–19 hafta), Hayakawa K ve ark.⁹¹ yaptığı çalışmada 3 ay–3 yıl 11 ay arası süreler bildirilmiştir.

Bizim hastalarımızın iki aşama arasındaki ortalama sürelerinin, 122 gün, medianlarının ise 109 gün olduğunu düşündüğümüzde ilk bakışta literatüre göre uzun görülmekle beraber verilen sınırların dışına çıkmadığını görmekteyiz. Bu uzun intervalin sebepleri arasında, hastalarımızın çoğunda kültür üremesi olmayıp ampirik antibiyotik tedavisi verilmesinden dolayı enfeksiyonun eradikasyonuna emin olunmasının zorluğu, aktif akıntılı fistül ağzı ile başvuran hastalarımızın kronik osteomyelit tedavisi görmesi ve yine hastalarımızın sevk problemlerinden dolayı istenilen zamanlar da kontrollere gelememesi sayılabilir.

İki aşama arasındaki süreye benzer şekilde, antibiyotik kullanımı ve revizyona karar verme konularında da literatürde anlaşma yoktur. Zimmerli W.¹³⁰ antibiyoterapi üzerine kesin bir anlaşma olmamasına rağmen, ortopedik implantların enfekte olması durumunda -tipik tüberküloz tedavisinde olduğu gibi- mevcut tüm mikroorganizmaların erdike edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu nedenle enfekte kalça protezlerinde üç ay , diz protezlerinde altı ay antibiyoterapi (en az ilk iki haftası iv olmak üzere) tavsiye edilmiştir. Fakat antibiyotikli spacer dahil olmak üzere tüm yabancı cisimler eklemden uzaklaştırılırsa, altı haftalık antibiyoterapinin yeterli olabileceğini belirtmiştir.

Bu görüşlerin aksine bir şekilde şubat 2005 yılında Hood-Reddick ve arkadaşları,¹⁵⁴ 59 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada 38 hastaya iki aşamalı revizyon yapıldığını ve spacer içine konulan klasik antibiyotik dışında hastalara sadece preoperatif bir doz, postoperatif iki doz sefuroksim ile cerrahi profilaksi yaptıklarını belirtmişlerdir. Oral veya parenteral başka hiç sistemik antibiyotik verilmeyen hastaların ortalama 56,4 aylık takiplerini vermişlerdir. Buna göre 38 hastanın 34'ünde (% 89) enfeksiyon erdike edilmiştir. Bu başarı oranının literatürdeki diğer sonuçlarla

benzer olduğu ifade edilerek uzun süreli antibiyoterapi kullanımının gerekli olmadığını söylenmektedirler.

Antibiyoterapi süresi kadar revizyona karar verilmesi de önemli bir karardır. Birçok otör revizyona karar verilirken, en az iki hafta antibiyoterapinin kesilip, diz eklemine aspirasyon yapıp, kültür ve biyokimya incelemesi yapılması taraftarıdır.^{121,134} Bununla beraber aspirasyon yapmayıp ESR, CRP değerindeki düşmenin, klinik muayenedeki düzelmenin yeterli olduğunu bildiren yayınlarda vardır.⁹⁰

2006 yılında yayınlanan bir makalede¹³⁶ yeterli antibiyotik tedavisi, kısmi yeterli antibiyotik tedavisi ve yetersiz antibiyotik tedavisi kavramlarından bahsetmektedir. Kültürde üreyen mikroorganizmaya yönelik olarak bioviabilitesi yüksek bir antibiyotiğin, en az iki haftası iv olmak üzere 6 hafta verilmesi durumunda yeterli antibiyotik tedavisinden bahsedilmektedir. Kısmi antibiyotik tedavisinde ise aynı özelliklere sahip bir antibiyotik iki haftadan daha az iv ve/veya toplam süre olarak 3-6 hafta arasında verilmelidir. Eğer antibiyoterapi her iki gruba da dahil edilemiyorsa yetersiz antibiyoterapiden bahsedilmiştir.

Hastalarımıza kültürde üreyen etkenlere yönelik antibiyotik verilmesine dikkat edilmiştir. Kültürde üreme olmamışsa en sık etkenler olan *S. aureus* ve *S. epidermidis*'i kapsayacak şekilde antibiyoterapi amipirik olarak düzenlenmiştir. Verilen ilaçların en az iki hafta, gerekirse 6 hafta iv olarak verilmesini sağlanmıştır. Takip eden zamanlarda ise dizin klinik muayenesi, ESR, CRP sonuçlarına göre antibiyoterapi kesilmiş veya devam edilmiştir. Bu yaklaşımımız bizim Laffer RR¹³⁶ ve arkadaşlarının yeterli antibiyotik tedavisine yakın olduğumuzu göstermektedir.

İkinci aşama ameliyat kararı için her zaman aspirasyon yapmayıp, ESR, CRP sonuçlarını ve dizin klinik muayenesi ön planda tutulmuştur. Sonuçlarımızda tekrar enfeksiyonun sadece bir hastada görülmesi ve onun da debritleme+antibiyotik tedavisi ile kontrol altına alınmış olması sebebiyle ikinci aşama sırasında her zaman aspirasyon yapılması gerekmediği kanaatindeyiz.

Literatürde enfekte diz protezlerinde iki aşamalı revizyonun başarısını incelediğimizde, şu bilgilerle karşılaşmaktayız. Lonner JH ve arkadaşları¹⁵⁵ yaptıkları çalışmada, antibiyotikli spacer kullanarak enfekte diz protezlerini tedavi etmişler ve ortalama 56 aylık takiplerini yayınlamışlardır. 53 hasta üzerinde yapılan bu çalışmada tekrar enfeksiyon % 17 oranında görülmüştür. Yani başarı oranı % 83 olarak bulunmuştur. Bu konuda yapılan kapsamlı çalışmalardan biri de Haleem AA ve arkadaşlarının iki aşamalı revizyonlarda¹⁴⁶ orta ve uzun dönem sonuçlarını verdiği çalışmadır. Median 7,2 yıl (2.5–13.2yıl) takip süresi, olan bu çalışmada 96 adet enfekte diz protezine iki aşamalı revizyon yapmışlardır. % 91 başarı oranı verilen bu çalışmada takip süresi sonunda % 6 aseptik gevşeme rapor edilmiştir.

Bizim hastalarımıza baktığımızda iki aşamalı revizyon yapılan 22 hastanın 21'inde başarı sağlanmıştır. Bir hastada ise erken dönemde enfeksiyon görülmüş bu hastada da enfeksiyon debritleme ve antibiyoterapi ile tedavi edilmiştir. Bununla beraber spacer uyguladıktan sonra ikinci aşamayı artrodez olarak tercih eden hastalarımızda da tekrar enfeksiyon görülmemiştir. Ortalama takip süresinin revizyon yapılan hastalar için 55,5 ay (24–87 ay) artrodez yapılan hastalar için 43,8 ay (25–61 ay) olduğu düşünülürse orta ve uzun dönem sonuçlarımızın literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir.

İki aşamalı revizyonlarda meydana gelen enfeksiyon dışı komplikasyonları incelediğimiz zaman literatürde pulmoner emboli, derin ven trombozu, yara iyileşmesinde gecikme, kondiler kırıklar, ekstansör mekanizma problemlerinden bahsedildiğini görülmektedir.¹¹⁶ Bizim hastalarımızda ise komplikasyon olarak bir adet medial kondil kırığı, iki adet patella subluksasyonu, bir adet de patellar tendon rüptürü görülmüştür. Primer diz protezi operasyonlarında da görülen bu komplikasyonlar kabul edilebilir sınırlar içerisindedir.

Diz protezi ameliyatlarında, diğer eklemde açıldığı ameliyatlardaki gibi postoperatif drenaj sağlamak amacı ile negatif basınçlı dren kullanımı neredeyse rutindir. Bunun amacı eklem içinde oluşan hematoma drenaj edilerek mikroorganizma inokulasyonu için zemin oluşmasını engellemektir. Fakat eklem içine lokal antibiyotik etkisi olan antibiyotikli çimento yerleştirdikten sonra dren yerleştirilerek eklem içindeki antibiyotik zenginliğinin azaldığını bu yüzden de yerleştirilmemesini öneren yayınlar da vardır.¹⁵⁶ Kliniğimizde rutin olarak her hastaya her aşamada dren yerleştirilmekte ve drenler postoperatif ikinci günde çekilmektedir. Tarafımızca cerrahi sonrası oluşacak

hematomun, ödemin drene edilmeyerek enfekte olma ve rehabilitasyonu zorlaştırma riski, antibiyotiğin dışarı alınması riskinden daha önemli tutulmaktadır. Ancak dren postoperatif ikinci gün çekilerek antibiyotikli spacerin lokal antibiyotik etkisinden de yararlanılması hedeflenmektedir.

Enfekte diz artroplastisi tedavisinde amacın; enfeksiyonun eradikasyonu, ağrısız ve fonksiyonel bir eklem elde etmek olduğunu daha önce belirtmiştik. Bu amaçla yapılan ameliyatların değerlendirilmesi önemlidir. Değerlendirme işlemleri için diz skorları, ağrı skorları, eklem hareket açıklıkları, fonksiyonel durum, yürüme mesafesi, yürürken kullanılan destekler ve merdiven çıkma gibi parametreler kullanılır.

Diz skorlarına literatürde baktığımızda iki tip diz skarlama sistemi ile karşılaşlmaktadır. Bunlardan biri ‘Hospital for Special Surgery’ (HSS) skarlama sistemi, diğeri ise ‘Amerikan Diz Cemiyeti’ skarlama sistemidir. Her iki skarlama sisteminde de ağrıyı, eklem hareket açıklıklarını, stabiliteyi, maksimum hareketleri içeren sorgulama yapılmaktadır. Bizim kliniğimizde Amerikan diz cemiyeti skarlama sistemi kullanılmaktadır.

Literatürde iki aşamalı revizyon yapılan hastaların takiplerinde verilen sonuçlara bakacak olursak, şu sonuçlarla karşılaşırız. Hoffmann AA⁹⁰ ve arkadaşlarının yaptıkları 50 hastalık, ortalama takip süresinin 73 ay olduğu bir çalışmada preoperatif HSS skoru ortalama 64 (30-85) postoperatif HSS skoru ise 89 (70-100) olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada hastaların hareket açıklıkları preoperatif 6-91° arasında iken, postoperatif 4-104° olarak bulunmuştur. Amerikan diz cemiyeti skarlama sistemini kullanan Haleem AA¹⁴⁶ ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 96 diz median 7,2 yıl (2,5–13,2 yıl) takip edilmiştir. Preoperatif Amerikan diz cemiyeti skoru median 49 (4-85) iken, postoperatif median 89 (35–97) olarak bulunmuştur. Fonksiyonel skarlama ise preoperatif median 5 (0-80) iken postoperatif olarak median 50’ye (0-100) yükselmiştir. Hastaların eklem hareket açıklığı ise ortalama 85 dereceden (30–125) postoperatif olarak 90 dereceye (30-120) çıkmıştır.

Amerikan diz cemiyeti skarlama sistemini kullanarak yaptığımız bu çalışmada preoperatif diz skorunun ortalama 36,59’dan (Sd 6,75) postoperatif olarak 72,55’e (Sd 9,61) çıktığı görülmüştür. Benzer şekilde fonksiyonel skor preoperatif olarak ortalama 38,86 (Sd 9,2) iken, postoperatif olarak 65,91 (Sd 16,80) bulunmuştur. Klinik ve fonksiyonel skorların yükselmesi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,001).

Burada bizim çalışmamız Haleem AA ¹⁴⁶ ve arkadaşlarının yaptığı çalışmayla kıyaslandığında her ne kadar postoperatif ortalama klinik skorumuz ortalama 17 puan gibi düşük görülse de, preoperatif ortalama klinik skorumuzunda yaklaşık 15 puan daha düşük olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Eklem hareket açıklıklarına bakıldığında ise preoperatif ortalama fleksiyon derecemiz 38,86 (Sd9,28) iken, postoperatif olarak 101,82° (Sd 10,41) olarak bulunmuştur. Fleksiyon kontraktürünü incelediğimizde preoperatif ortalama 2,95 (Sd 3,67) dereceden, postoperatif 0,91 (Sd 1,97) dereceye düştüğü görülmüştür. Bir başka deyişle ortalama hareket açıklığımız 35,91° den, postoperatif olarak 100,91° ye çıkmıştır. Liteartür ile karşılaştırdığımızda ise, bir çok çalışmaya göre postoperatif eklem hareket açıklığımızın daha iyi olduğunu görmekteyiz.

Bizim hastalarımızda değerlendirdiğimiz diğer bir parametre olan ağrı skoru postoperatif olarak anlamlı ölçüde düşüş göstermiştir. Preoperatif ağrısı şiddetli olan 7 hastamız varken, postoperatif olarak bu sayı bir hastaya inmiştir.

Benzer şekilde, yürüme mesafeleri de postoperatif olarak anlamlı ölçüde artmıştır. Preoperatif olarak bir hasta yürüyemiyor, 13 hasta ev içi yürüyebiliyorken postoperatif olarak yürüyemeyen hasta olmamış, ev içi yürüyen hasta sayısı dörde inmiştir.

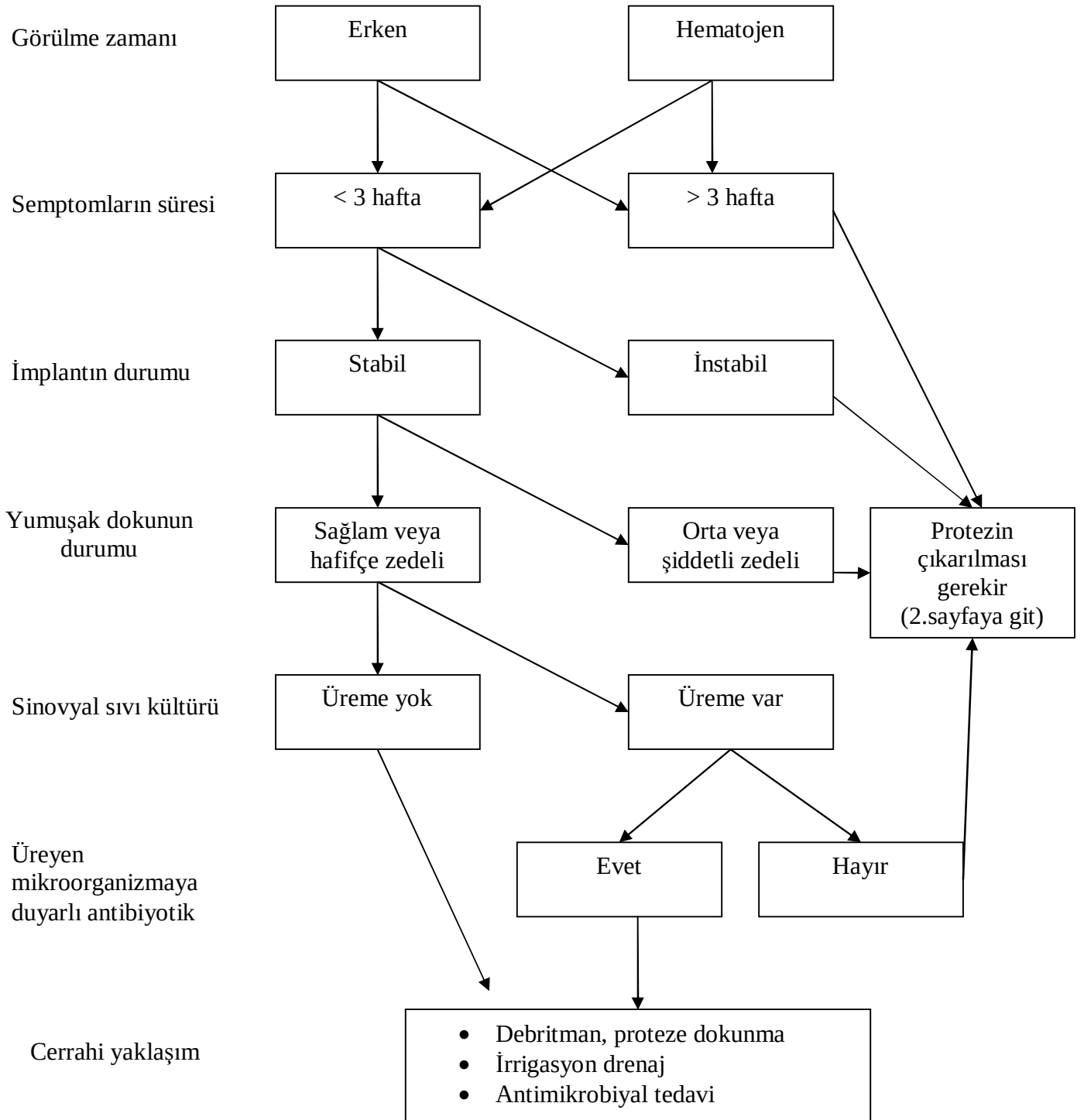
Literatürü ve hastalarımızın sonuçlarını beraber değerlendirdiğimiz zaman; enfekte diz artroplastisi nedeni ile iki aşamalı revizyon yapılan hastaların tedavi sonunda kısa, orta, uzun dönem sonuçları, preoperatif durumlarına göre, postoperatif olarak anlamlı ölçüde daha iyi bulunmuştur. Diz klinik skorları, fonksiyonel skorları, yürüme mesafeleri artmış; ağrı düzeyleri azalmıştır. Bu nedenle enfekte diz artroplastilerinde iki aşamalı revizyon ile tedavi yöntemi, enfeksiyonu erdike etmede ve hastaların günlük yaşamlarını etkileyen fonksiyonel kısıtlılığını gidermede, oldukça etkili ve tercih edilmesi gereken bir yöntemdir.

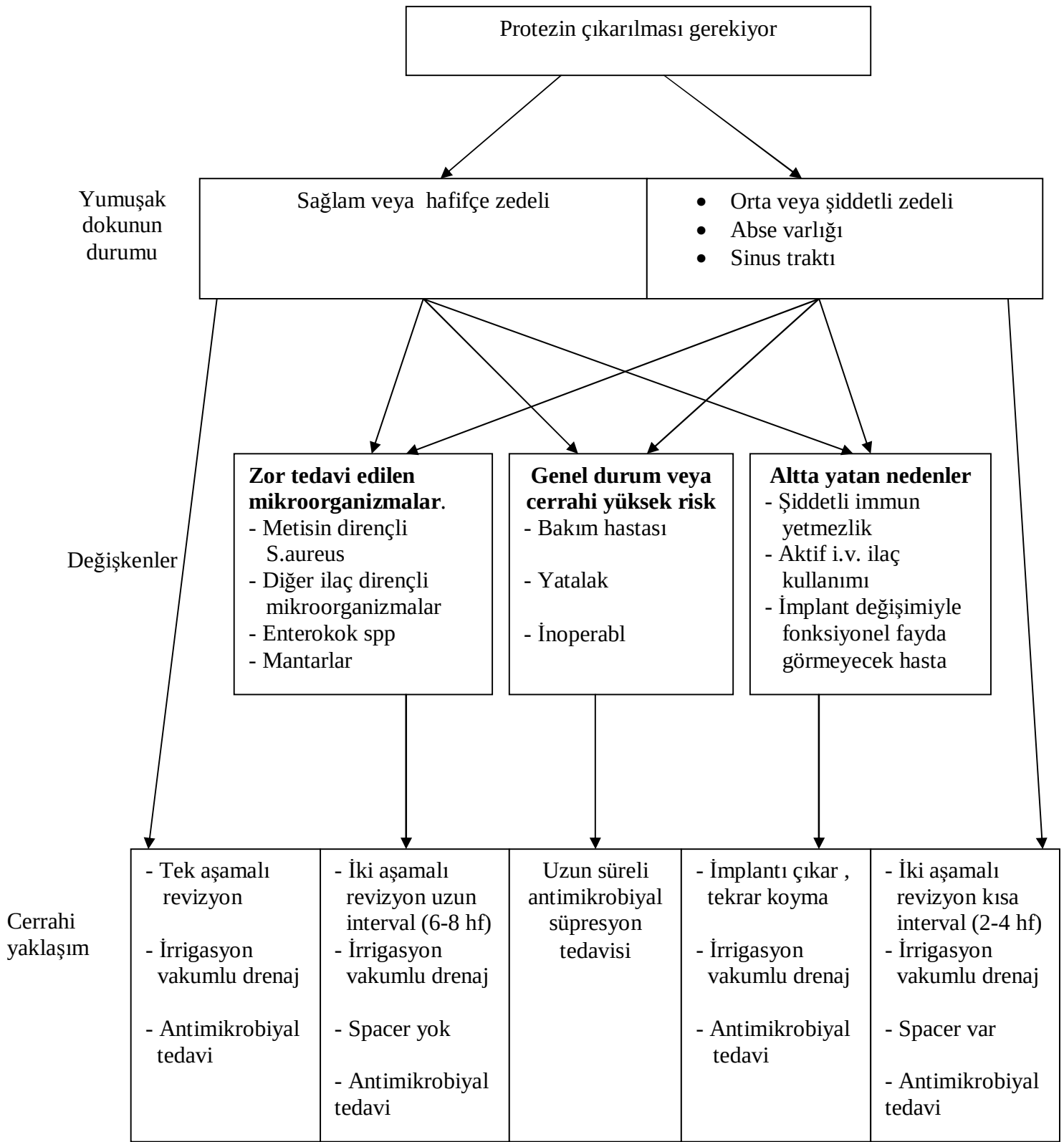
5. SONUÇLAR

- Günümüzde giderek artan sayıda total diz artroplastisi , daha da hızlı bir şekilde artan total diz protezi revizyon ameliyatı yapılmaktadır.
- Total diz artroplastisi revizyonlarının en sık sebebi enfeksiyondur.
- Total diz artroplastisi sonrası gelişen enfeksiyonun tedavi maliyeti, primer artroplastinin yaklaşık üç katı kadardır.
- Total diz protezi enfeksiyonlarında tanıda fizik muayeneden (en sık görülen semptom ağrıdır), laboratuvar bulgularından (ESR, CRP, beyaz küre), sintigrafiden (artmış radyouptake tutulumu), aspirasyon mayi incelemelerinden (mayi biyokimyası, kültür) yararlanılır.
- Total diz artroplastisi enfeksiyonlarını teşhis ve takip etmede en değerli laboratuvar bulguları ESR ve CRP dir. İkisinin birden yüksekliği enfeksiyon tanısını koymada oldukça önemli iken, enfeksiyonun takibinde CRP değerleri daha kıymetlidir.
- Enfeksiyon tanısı koymada altın standart, uygun alınmış intraoperatif örneklerin kültür incelemesidir. Enfekte bölgeden en az üç, tercihen beş adet örnekleme yapılmalıdır.
- Enfekte total diz protezi tedavisinde en başarılı yöntem iki aşamalı revizyonlardır. Diğer yöntemler tercih edilecekse, mutlaka enfeksiyon etkeninin izolasyonu ve literatürdeki tekniklere sadık kalınması gereklidir.
- Enfekte total diz protezlerinde en çok üreyen mikroorganizmalar, koagülaz negatif stafilokoklar ve *S. aureus*'tur. Bunu miks enfeksiyonlar ve streptokoklar takip eder.
- İntraoperatif alınan kültürlerde üreyen mikroorganizmaya yönelik antibiyotik verilmeli, eğer etken üretilmemişse stafilokoklara yönelik antibiyotik verilmelidir.
- Antibiyotik ilk iki haftası iv olmak üzere, en az altı hafta verilmelidir. Antibiyoterapi sonunda dizin klinik muayenesi, laboratuvar sonuçlarına göre antibiyoterapi kesilmeli veya devam ettirilmelidir.

- Enfekte diz protezi tedavisi gören hastaların tedavi öncesi döneme göre, tedavi sonrası dönemde ağrıları azalmış, yürürken kullandıkları destekler azalmış, merdiven çıkmaları rahatlamış, yürüme mesafeleri artmıştır. Tüm revizyon yapılan hastaların günlük aktivitelerinde belirgin iyileşme olmuştur.

- Son olarak güncel bilgiler ve çalışmalarımız ışığında, enfekte total diz artroplastisi yönetimi akış şeması ve şema içinde kullanılmak üzere antibiyoterapi yönetimi tablosunu vermeyi uygun buluyorum. Şekil 57 ve Tablo 23.





Şekil 57: Enfekte diz artroplastisi yönetim şeması ¹³⁰

Tablo 23: Antimikrobiyal tedavi tablosu ¹³⁰

Mikroorganizma	Antimikrobiyal ajan	Doz	Yol
Metisilin duyarlı S.aureus veya koagülaz negatif stafilokok	Rifampin + Flucloksacilin (2 hf) Takiben	450 mg her 12 saat 2 g her 6 saat	po/ iv iv
	Rifampin + Siprofloksasin veya Levofloksasin	450 mg her 12 saat 750 mg her 12 saat 500 mg her 12 saat	po po po
	Rifampin + Vankomisin (2 hf) Takiben	450 mg her 12 saat 1 g her 12 saat	po/iv iv
	Rifampin + Siprofloksasin veya Levofloksasin veya Teikoplanin veya Fusidik asit veya Kotrimaksozol veya Minosiklin	450 mg her 12 saat 750 mg her 12 saat 500 mg her 12 saat 400 mg her 24 saat 500 mg her 8 saat 1 fort tb her 8 saat 100 mg her 12 saat	po po po iv/im po po po
Streptokok	Penisilin G veya Seftriakson (4 hf) Takiben	5 milyon ü. her 6saat 2 g her 24 saat	iv iv
	Amoksisilin	1000 mg her 8 saat	po
Enterokok (penisilin duyarlı)	Penisilin G veya Ampisilin veya amoksisilin + aminoglikozid (tüm yabancı cisimlerin çıkarılmasından sonra 6 hf)	5 milyon ü. Her 6saat 2 g her 6 saat 160 mg her 24 saat	iv iv iv
Enterokok (kinolon duyarlı)	Siprofoksasin	750 mg her 12 saat	po

Tablo 23: Antimikrobiyal tedavi tablosu (devam)

Pseudomonas aeruginosa	Sefepim veya seftazidim + Aminoglikozid (2 -4 hf)	2 g her 8 saat 160 mg her 24 saat	iv iv
	Takiben Siprofloksasin	750 mg her 12 saat	po
Anaeroplara	Klindamisin (2 – 4 hf)	600 mg her 8 saat	iv
	Takiben Klindamisin	300 mg her 6 saat	po
Miks enfeksiyon (metisilin dirençli Stafilokoklar hariç)	Amoksisilin/klavulunik asit	2.2 g her 8 saat	iv
	veya piperasilin/tazobaktam	4.5 g her 8 saat	iv
	veya imipenem	500 mg her 6 saat	iv
	veya meropenem (2 - 4 hf)	1 g her 8 saat	iv
	Takiben Antimikrobiyal duyarlığa ve kişisel tecrübeye göre		

6. KAYNAKLAR

1. **McElfresh E.** History of arthroplasty. In: Petty W (ed). Total joint replacement. Philadelphia. WB Saunders company. **1991**: 3
2. **Tooms RE.** Arthroplasty of ankle and knee. Greenshaw AH (ed). Campbell's operative orthopaedics. 8th edition, St Louis: Mosby, **1992**: 390
3. **Crekarell JR, Guyton JL,** Arthroplasty of ankle and knee. Canale ST (ed). Campbell's operative orthopaedics. 10th edition, St Louis: Mosby, **2003**: 245
4. **Riley LH.** The evolution of arthroplasty of the knee. Instructional course lectures. Rosemont. American academy of orthopaedic surgeons. **1974**. Vol 23 : 1
5. **Tooms RE.** Arthroplasty of ankle and knee. Greenshaw AH (ed). Campbell's operative orthopaedics. 8th edition, St Louis: Mosby, **1992**: 420
6. **McElfresh E.** History of arthroplasty. Morrey BF (ed). Joint replacement arthroplasty . New York. Churchill livingstone . **1991**: 24
7. **Gunston FH.** Polycentric knee arthroplasty: prosthetic simulation of normal knee movement. JBJS **1971**; 272: 53-61
8. **Insall JN, Ronavatt CS, Scott WN.** Total condylar knee replacement preliminary report. Clin orthop **1976**; 120: 4-8
9. **Insall JN, Kelly MA.** Anatomy. Insall JN (ed). Surgery of the knee. 2nd edition, New York: Churchill livingstone, **1993**: 891
10. **Aydın AT.** Diz eklemi anatomisi Tandoğan NR, Alpaslan AM. Diz Cerrahisi.1, Ankara: Haberal eğitim vakfı, **1999**: 9
11. **Mikosz RP, Andriacchi TP.** Anatomy and biomechanics of the knee. Callaghan JJ (ed). OKU. Rosemont,: American academy of orthopaedic surgeons, **1995**: 227
12. **Putz R. Pabst R.** Sobotta. 4.baskı. Munich: Schwarzenberg, **1994**: 184
13. **Pianka G, Combs J.** Arthroscopic diagnosis and treatment of symptomatic plicae. Scott WN. Arthroscopy of the knee. 1st edition, Philadelphia: WB saunders, **1990**: 98
14. **Taşer Ö.** Patolojik sinovyal plikalar ve cerrahi tedavisi. 3. temel cerrahi artroskopi kurs kitabı. Antalya, **1993**: 145
15. **Netter FH.** Muskuloskeletal system part 1. Anatomy physiology and metabolik disorders. The CİBA collection of medical illustration, vol 8. CİBA-GEGİY corporation, New Jersey, **1987**: 45
16. **Arnoctzy SP, Warren RF.** The microvaskularite of the menisküs and its response to injury. Am J sports medicine, **1983**: 11; 131-135
17. **Bullough PG.** The strenght of the menisci of the knee as it releates to their fine structure. JBJS, 52b; **1970**: 564-569
18. **Segal P, Jakop M.** The knee. Wolfe medical publication **1971**:1

19. **Strobel M, Stedfelt HW.** Diagnostic evolution of the knee. Spinger . NewYork, **1990**; 2
20. **Brantigan OC, Vosheli AF.** The tibial collateral ligament: its function, its bursa and its relation to the medial meniscus. JBJS, 25a, **1943**; 121-129
21. **Fulkerson JP, Gossling HR.** Anatomy of the knee joint, lateral retinaculum. Clin orthop. 153: **1980**; 183-191
22. **Gingis FG.** The cruciate ligament of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. Clin orthop. 106: **1975**; 19-25
23. **Heler L, Langman J.** The meniscomfemoral ligaments of the human knee. JBJS. 46b, **1964**; 307-311
24. **Schultz RA, Dingwall I.** mechanoreceptors in human cruciate ligaments a histological study. JBJS, **1984**; 66a: 1072-1074
25. **Palmer J.** Pathophysiology of the medial ligament of the knee joint. Acta chir, **1958**; 115: 312
26. **Carulli G et al.** Mechanoreceptors of some anatomical structures of the human knee. Surgery and arthroscopy of the knee. Spinger, **1988**; 50
27. **Dere F.** Anatomi ders kitabı. Adana. Kemal matbaası, **1988**; 227
28. **Insall JN, Kelly MA.** Anatomy. Insall JN. Surgery of the knee. New York, Livingstone, **1993**; 677
29. **Sobatta J, Becher A.** İnsan anatomisi atlası. Arıncı K. (Türkçeleştiren) 1.cilt, 17. baskı, Munich-Berlin-Viyana. Schwarzenberg **1973**; 173
30. **Tandoğan NR.** Klinik diz biyomekaniği. Tandoğan NR, Alpaslan AM. Diz Cerrahisi.1, Ankara: Haberal eğitim vakfı, **1999**; 20
31. **Kaynak Ö.** Diz biyomekaniği. Journal of arthroplasty and arthroscopy. **1989**, 1; 40-54
32. **Dingwall I.** Biomechanics of the knee. Barrett D. Essential basic sciences for orthopaedics. Trombridge , Butterworth- heinmann ltd, **1994**; 94
33. **Conlan T.** Evalotion of the medial soft tissue restrains of the ekstensor mechanism of the knee. JBJS. 75-A, **1993**; 682
34. **Fulkerson JP, Hungerford DS.** Biomechanics of the patellofemoral joint. William wilkins, Baltimore, **1990**; 35
35. **Grood ES.** Ligamentous and capsular restrains preventing straight medial and lateral laxity in intact human cadaver knees. JBJS. 63-A, **1985**; 1257-1261
36. **Tandoğan NR.** Klinik diz biyomekaniği. Tandoğan NR, Alpaslan AM. Diz Cerrahisi.1, Ankara: Haberal eğitim vakfı, **1999**; 21
37. **Cabound EH.** Biomechanics of the anterior cruciate ligament. Clin orthop. 172, **1983**; 26-30
38. **Shapiro JD.** Comparison of pull-out strength 7 and 9 diameter interference screw size used in acl reconstruction. Arthroscopy. 11, **1995**; 596
39. **McDevitt CA, Webber RJ.** The ultrastructure and biochemistry of meniscal cartilage. Clin orthop. **1990** 9; 252-266

40. **Kettel Kamp DB, Jacobs AW.** Tibio-femoral contact area determination and its implications. JBJS. 54 B **1972**: 349-355
41. **Walker PS, Erkman MJ.** The rol of the menisci in force transmission across the knee. Clin orthop. 109 **1975**; 184-189
42. **Miller J, Chan KH.** Cementing tecniques in total knee arthroplasty. Evarts CM. Surgery of the musculoskeletal system. 2 nd ed. NewYork. Livingstone, **1990**; 3569
43. **Burstein H.** Biomechanics. İnsall JN. Surgery of the knee. 2 nd ed. NewYork. Livingstone. **1993**: 43
44. **Heck DA, Murray DG.** Biomechanis of the knee. Evarts CM. Surgery of the musculoskeletal system. 2 nd ed. NewYork. Livingstone, **1990**; 3243
45. **Rand JA, Ilstrup DM.** Revision knee arthroplasty Evarts CM. Surgery of the musculoskeletal system. 2 nd ed. NewYork. Livingstone, **1990**; 3645
46. **Sledge CB.** Arthroplasty of the knee Evarts CM. Surgery of the musculoskeletal system. 2 nd ed. NewYork. Livingstone, **1990**; 3603
47. **Crekarell JR, Guyton JL,** Arthroplasty of ankle and knee. Canale ST (ed). Campbell's operative orthopaedics. 10th edition, St Louis: Mosby, **2003**: 255
48. **Li E, Ritter MA.** The case for retention of the posterior cruciate ligament. J Arthroplasty. 10 (4) **1995**. 560-564
49. **Vince KG.** Principles condyler knee arthroplasty Instructional course lectures. Rosemont. American academy of orthopaedic surgeons. 42 **1993**: 3159
50. **Moilanen T, Freeman MAR.** The case for resection of posterior cruciate ligamant. J. Arthroplasty. 10 (4) , **1995**; 564-560
51. **Crekarell JR, Guyton JL,** Arthroplasty of ankle and knee. Canale ST (ed). Campbell's operative orthopaedics. 10th edition, St Louis: Mosby, **2003**: 253
52. **Vince KG.** Princeples of condyler knee arthroplasty : issues involving , instructional course lectures Rosemont. American academy of orthopadaedic surgeons Vol 42 **1993**; 315
53. **Moran CG.** Survaviorship anaysis of the uncemented porous coated anatomic knee replacement. JBJS. 73 A **1991**; 848-857
54. **Rosenberg GA, Galante JO.** Cementless total knee arthroplasty. İnsall JN. Surgery of the knee. 2 nd ed. New York, Livingstone, **1993**; 869
55. **Tooms RE.** Arthroplasty of ankle and knee. Greenshaw AH (ed). Campbell's operative orthopaedics. 8th edition, St Louis: Mosby, **1992**: 389
56. **Rand JA.** Cement of cementless fiksation in total knee arthroplasty. Clin orthop. 273, **1991**; 52-62
57. **Miller J, Chan KH.** Cementing tecniques in total knee arthroplasty. Evarts CM. Surgery of the musculoskeletal system 2nd ed. New York, Livingstone, **1990**; 3569
58. **Crekarell JR, Guyton JL,** Arthroplasty of ankle and knee. Canale ST (ed). Campbell's operative orthopaedics. 10th edition, St Louis: Mosby, **2003**: 260

59. **Rand JA.** Revision knee arthroplasty. Evarts CM. Surgery of the musculoskeletal system 2nd ed. New York, Livingstone, **1990**; 3645
60. **Wright MT, Burstein AH.** Musculoskeletal biomechanics. Evarts CM. Surgery of the musculoskeletal system 2nd ed. New York, Livingstone, **1990**; 231
61. **Tooms RE.** Arthroplasty of ankle and knee. Greenshaw AH (ed). Campbell's operative orthopaedics. 8th edition, St Louis: Mosby, **1992**: 392
62. **Sisto DJ,** Unicompartment arthroplasty for osteoarthritis of the knee. Clin Orthop. 286 **1993**; 149-153
63. **Wealle AE, Newman JH:** Unicompartmental arthroplasty and high tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. A comparative study with a 12-17 years follow up period. Clin orthop 302: **1994**; 134-137
64. **Carr A, Sledge CB.** Medial unicompartmental arthroplasty. A survival study of the Oxford meniscal knee. Clin orthop 295: **1993**; 205-213
65. **Scott RD.** Unicompartmental total knee arthroplasty. Insall JN. Surgery of the knee. 2 nd ed. New York, Livingstone, **1993**; 869
66. **Goodfellow J, O'Connor J.** The anterior cruciate ligament in knee arthroplasty. A risk factor with unconstrained meniscal prostheses. Clin orthop 276: **1992**; 245-252
67. **Barrett DS, Biswas SP, McKenney RP.** The Oxford knee replacement. A review from an independent centre. JBJS. 72 B, **1990**; 775-778
68. **Insall JN.** Historical development, classification, and characteristics of knee prostheses. Insall JN. Surgery of the knee. 2 nd ed. New York, Livingstone, **1993**; 793
69. **Barnes DS, Sledge CB. Poss R.** Total knee arthroplasty with posterior cruciate ligament retention designs. Insall JN. Surgery of the knee. 2 nd ed. New York, Livingstone, **1993**; 815
70. **Hirsch HS Aoran A.** The posterior cruciate ligament in total knee surgery. Clin orthop. 64-68, **1994**; 309-313
71. **Crekarell JR, Guyton JL,** Arthroplasty of ankle and knee. Canale ST (ed). Campbell's operative orthopaedics. 10th edition, St Louis: Mosby, **2003**: 250
72. **Aydoğdu S. ve ark.** Diz artroplastisinde genel ilkeler endikasyonlar. Ege R. Diz sorunları. Ankara, bizim büro basımevi, **1998**; 439
73. **Aoran A Poss R.** Treatment of infected total knee arthroplasty using articulating spacer. Clin Orthop. 430, **2005**; 125-131
74. **McDonald DA.** The infected joint replacement: prevention, diagnosis and treatment. Current Orthop. 9; **1995**: 21
75. **Poss R.** Factors influencing the incidence and outcome of infection following total joint arthroplasty. Clin. Orthop. 182;**1984**: 117-125
76. **Thornhill TS.** Total knee infection. Callaghan JJ. OKU. Hip and knee reconstruction. Rosemont. American Academy of Orthopedic Surgeons. Vol 44. **1995**; 297
77. **Speller DCE.** Microbiology of infected joint prosthesis. Seminars in 1: **1986**; 1
78. **Bannister GC.** Infections in hip and knee prosthesis. Current Opinion in Orthop. 2. **1991**; 65

79. **Costertand JW, Ritter MA.** Bacterial biofilms. A common cause of persistent infections. Science 284; **1999**; 1318-1322
80. **Andrel JN.** Role of nutrient limitation and stationary phase existence in Klebsiella Pneumonia biofilm resistance to ampicillin and ciprofloxacin. Antimicrob agents. Chemother **2003**; 47; 1251-1256
81. **Teksworth K.** Infection after total knee arthroplasty evaluation and treatment. Current opinion in orthopaedics. 14: **2003**; 45-51
82. **Lindqvist C, Slatis P:** Dental bacteremia: a neglected cause of arthroplasty infections. Acta orthop Scand 56 : **1985**, 506
83. **Johnson DP :** Infection after knee arthroplasty. Acta Orthop Scand (Suppl 252): **1993**, 1
84. **Ritter MA :** Intra operative controls for bacterial contamination during total knee replacement. Orthop Clin North Am 20 (1): **1989**, 49
85. **Irvine GB :** Prevention of infection in orthopaedic surgery . Baret D (ed). Essential basic sciences for orthopaedics. Trombridge , Butterworth-Heinemann Ltd. **1994**, 148.
86. **Brause BD :** Infected total knee replacement. Orthop Clin North Am 13(1) : **1982**, 245
87. **Weiss APC, Krackow KA.** persistent wound drainage after primary total knee arthroplasty. J Arthroplasty 8 (3):**1993**, 295-300
88. **Insall JN , Hass SB.** Complications of total knee arthroplasty. Insall JN (ed) Surgery of total knee, 2 nd edition. New York, Churchill Livingstone Inc. **1993**, 892
89. **Windsor RE, Insall JN.** Management of the infected TKA. Insall JN (ed) Surgery of the knee, 2 nd edition. New York, Churchill Livingstone Inc. **1993**, 959
90. **Hofmann AA.** Treatment of infected total knee arthroplasty using an articulating spacer. 2 -12 years experience. Clin Orthop. 430. **2005**; 125-131
91. **Hayakawa K.** Treatment of infected TKA. Infectious diseases in clinical practice 14: **2006**; 211-216
92. **Schofroth M, Zimmerli W.** Infections. Ochsner PE ed. Total hip replacement. Berlin, Springer Verlag **2003**; 65-90
93. **Zimmerli W.** Prosthetic joint infections. The new England journal medicine 351; **2004**; 1645-1651
94. **Niskanen RO et al.** Serum C-reactive protein levels after total hip and knee arthroplasty. JBJS. 78 B, **1996**; 431-436
95. **Choudhry RR** Plasma viscosity and C-reactive protein after total hip and knee replacement JBJS. 74 B, **1992**; 523-526
96. **Munjal S.** Revision total knee arthroplasty. Planning, controversies and management infections. Jim FH ed. AAOS instructional course lectures. vol 50 St Louis Mosby **2001**; 367
97. **Munjal S, Ritter MA.** Revision total knee arthroplasty. Planning, controversies and management infections. Jim FH ed. AAOS instructional course lectures. vol 50 St Louis Mosby **2001**; 367

98. **Rand JA.** Supracondylar fracture of the femur associated with polyethylene wear after total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg 76 A: **1994**, 1389
99. **Jaureguito, J.W., Eliot, J.S., Lietner, T., et al.** The effects of arthroscopic partial lateral meniscectomy in an otherwise normal knee: a retrospective review of functional, clinical and radiographic results, Arthroscopy 11: **1995**, 29
100. **Laskin R. Patell G.** Total knee replacement in the post patellectomy patient, J Arthroplasty 9: **1994**, 109.
101. **Aydoğdu S.** Total diz protezi artroplastisi . Ege R. (ed) Diz sorunları Ankara Bizim büro basımevi **1998**, 451-472
102. **Aaron A.** Treatment of infected total knee arthroplasty using an articulating spacer Clin. Orthop 430. **2005**, 125-131
103. **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
104. **Schoifet SD, Morrey BF.** Treatment of infection after total knee arthroplasty by debridement with retention of the components. J Bone Joint Surg 72 A: **1990**, 1383-1387
105. **Teeny SM, Dorr L, Murata G,** Treatment of infected total knee arthroplasty. J Arthroplasty 5(1): **1990**, 35
106. **Burger RR** implant salvage in infected total knee arthroplasty. Clin Orthop. **1991**, 273 105-102
107. **Marsh PK, Cotler JM.** Management of an anaerobic infection in a prosthetic knee with longterm antibiotics alone. Clin Orthop 155: **1981**, 133
108. **Rand JA.** Evaluation and management of infected total knee arthroplasty. Seminars in Arthroplasty 5(4): **1994**, 178
109. **Johns WA, Wroblewsky BM.** Salvage of failed total knee arthroplasty: The beefburger procedure. JBJS 71-b **1996**; 856-860
110. **Riley LH.** The evaluation of arthroplasty of the knee. Instructional course lectures. Rosemont, American Academy of Orthopedic Surgeons Vol. 23 **1974**; 1
111. **Rand JA.** Alternatives to reimplantation to salvage of the total knee arthroplasty complicated by infection. Heckman JD (ed) Instructor course lecture. Rosemont, American Academy of Orthopedic Surgeons **1993**; 341
112. **Rand JA.** Fail total arthroplasty treated by arthrodesis of the knee using the acefisher apparatus. JBJS 69 a, **1987**; 39-42
113. **Rosenberg AG.** Salvage of infected total knee arthroplasty. Clin Orthop. 226, **1998**; 29 -33
114. **Göksan SB, Freeman MAR.** One stage reimplantation for infected total knee arthroplasty. JBJS 74b, **1992**; 78-82
115. **Hanssen AD Rand JA et all.** Treatment of the infected total knee arthroplasty with insertion of another prosthesis. Clin Orthop 309: **1994**; 44-50
116. **Wilde AH, Ruth JT.** Two-stage reimplantasyon in infected total knee arthroplasty. Clin Orthop. November 236, **1988**; 23-35

117. **Windsor RE.** Two-stage reimplantation for the salvage of total knee arthroplasty complicated by the infection. JBJS. 72 A, **1990**; 272-276
118. **Bengston S, Knutson K.** Teratment of infected knee arthroplasty. Clin Orthop. 245; **1989**; 173-178
119. **Booth RE, Lotke PA.** The results of spacer block tecnique in revision of infected total knee arthroplasty. Clin Orthop. 248, **1989**; 57-60
120. **Tetsworth K.** Infection after total knee arthroplasty: evaluation and treatment. Current Opinion in orthopaedics. 14, **2003**; 45-51
121. **Halem AA, Berry DJ.** Mid-term to long-term followup of two stage reimplantation for infected total knee arthroplasty. Clin orthop. 428, **2004**; 35-39
122. **Robert E, Lotke I.** The results of spacer block technique in revision of infected total knee arthroplasty. Clin Orthop:248, **1988**; 57-60
123. **Frederick C.** The Knee Society Total Knee Arthroplasty Roentgenographic Evaluation and Scoring System. Clin. Orthop. March 28, **1989**; 9-13
124. **Insall J, Dorr L, Scott R.** Rationale of The Knee Society Clinical Rating System. Clin Orthop March 28, **1989**; 13-14
125. **Saleh KJ.** Current status of revision total knee arthroplasty how do we assess results. JBJS. **2003** 85-A 18-22
126. **Stern SH.** Analysis of hospital cost in total knee arthroplasty. Clin. Orthop 321 ; **1995**: 36-31
127. **Hebert CK, Spangehl MJ.** Cost of treating an infected total knee replacement. Clin. Orthop. 331; **1996** 140-145
128. **Insall JN.** Infection of total knee arthroplaty. Instr. Course lecture **1986**: 35; 319-324
129. **Rand JA, Spangehl MJ.** Kinematic rotating hinge total knee arthroplasty. JBJS. **1987**: 69A; 489-497
130. **Zimmerli W.** Prosthetic joint associated infections. Best practise and research. **2006**: 20; 1045-1063
131. **Spangehl MJ.** Et all. Diagnosis of infection fallowing total knee arthroplasty. JBJS. **1997**: 79; 1578-1580
132. **Trampuz A, Widmer AF.** Infections associated with orthopaedic implants. Curr. Opin. Infect. Dis. **2006**: 19;349-356
133. **Trampuz A.** Advances in the laboratory diagnosis of the prosthetic joint infections. Reviews in medical microbiology. **2003**.: 14; 1-14
134. **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
135. **Trampuz A Laffer RR.** Sonication of removed hip and knee prothesis for diagnosis of infection. N. Eng. J. Med. 357:7 **2007**; 756-760
136. **Laffer RR .** Outcome of prosthetic knee associated infection : evaluation of consecutive episodes at a single center. Clin. Microbiol. Infect. **2006**: 12; 433-439

137. **Berbari EF** . Risk factors for prosthetic joint infections. Case-control study. Clin. Infect. Dis. **1998**. 27; 1247-1254
138. **Meehan AM** Outcome of penicilin susceptible streptococcal prosthetic joint infection treated with debridment and retention of the prothesis. Clin. Infect. Dis. **1999**: 29; 845-849
139. **Tatteen P.** Prosthetic joint infections when can prothesis salvage be considered. Clin. Infect. Dis **1999**: 29; 292-295
140. **Younges EJ.** An overview of human brucellosis. Clin. Infect. Dis. **1995**: 21; 283-285
141. **Mausa AR.** Osteoarticular complications of brucellosis. Ann. Rheum. Dis. **1957**: 16; 63-68
142. **Weil Y..** Brucella prosthetic joint infections: a case report of 3 cases and review of the literature. Clin. Infect. Dis. **2003**: 36; 81-86
143. **Karabey O.** Hepatitis B carriage and brucella seroprevalance in urban and rural areas of Bolu province of Turkey: a prospective epidemiologic study. Turk. J. Gastroenter. **2004**: 15(1); 11-13
144. **Modan S.** Salmonella enteritidis infection in total knee replacement. Rheumatology. **2001**: 40; 112-113
145. **Willke A.** Widal test in diagnosis of typhoid fever in Turkey. Clin and Diag. Lab. Immunology. **2002**: 9; 938-941
146. **Haleem AA.** Mid term to long term followup of two stage reimplantation for infected knee arthroplasties. Clin. Orthop. and Related research. **2004**: 428; 35-39
147. **Emerson RH.** Comparison of a static with a mobile spacer in total knee infections. Clin. Orthop. **1989**: 248; 57-60
148. **Fehring TK.** Articulating versus static spacers in revision total knee arthroplasty. Clin. Orthop. **2000**: 380; 9-15
149. **Goldstein WM.** Temporary articulating methylmethacrylate antibiotic spacers (TAMMAS) a new method of intraoperative manufacturing. Of a custom articulating spacer. JBJS. **2001**. 83- 92
150. **Trampuz A.** Prosthetic joint infections. The New England Journal of Medicine. **2004**: 351; 1645-1654
151. **Walker RH.** Management of infected total knee arthroplasties. Clin.Orthop. **1994**: 186; 81-89
152. **Rand JA. Bryan RS.** Reimplantation for the salvage of the total knee arthroplasties. JBJS. **1983**: 65A 1081-1085
153. **Insall JN. Et al.** Two staged reimplantation for the salvage of the infected total knee arthroplasty. JBJS. **1983**: 65A; 1081-1085
154. **Hoad-Reddick DA.** Is there a role for extended antibiotic therapy in a two stage revision of the infected knee arthroplasty. JBJS. **2005**. 87; 171-174
155. **Lonner JH.** Results of two stage revision of the infected total knee arthroplasty. The American journal of the knee surgery. **2001**. 14; 65-68

156. **Haddad FS.** The prosthetic functional spacer in two stage revision for infected knee replacement. *JBJS.* **2000.** 82; 807-810

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mustafa Çeliktas

Doğum Tarihi ve Yeri : 04/03/1976 Adana

Medeni Durumu : Evli

Adres : Kenan Evren Bul. Nadir Eti apt K 9 no 18
Seyhan ADANA

Telefon : 0532 7427255

Elektronik Posta : mstfceliktas@yahoo.com

Mezun Olduğu Tıp Fakültesi : Çukurova Üniversitesi

Görev Yerleri : 2002-..... Ç.Ü.T.F. Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı

Dernek Üyelikleri :

Alınan burslar : 1995-2001 Ç.Ü.T.F. İlk 25 bursu

Yabancı Dil : İngilizce

Diğer :1988 Taekwon-do il üçüncülüğü
1989 Taekwon-do il şampiyonluğu
1991 Botaş spor lisanslı basketbol oyunculuğu
1994 Okul takımı ile Basketbol il üçüncülüğü
2000 Onkoloji öğrenci kongresi en iyi sunum
ödülü