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

GONARTROZLU HASTALARA UYGULANAN TOTAL DİZ PROTEZLERİNDE SABİT İNSERT VE HAREKETLİ İNSERT KULLANIMININ ERKEN VE GEÇ DÖNEM SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Mehmet Ünlü

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ömer Selim YILDIRIM

Uzmanlık Tezi
ERZURUM – 2012

İÇİNDEKİLER

ONAY iii
TEŞEKKÜR iv
ÖZET v
ABSTRACT vi
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 1
2.1.TARİHÇE 1
2.1.2. Diz Embriyolojisi 5
2.2. ANATOMİ 6
2.2.1.Kemik Yapılar 6
2.2.2. Eklem Dışı Yapılar 10
2.2.3. Eklem İçi Yapılar 16
2.2.3.1.Menisküsler 16
2.2.3.2. Ön Çapraz Bağ (ÖÇB) 16
2.2.3.3. Arka Çapraz Bağ (AÇB) 17
2.2.4. Diz Ekleminin Kanlanması 17
2.2.5. Dizin İnnervasyonu 18
2.3. BİYOMEKANİK 19
2.4. KİNEMATİK 30
2.5.TOTAL DİZ PROTEZLERİNİN SINIFLANDIRILMASI 35
2.5.a Tek Bölümlü Protezler 35
2.5.b İki Bölümlü Protezler 36
2.5.c Üç Bölümlü Protezler 36
2.5.c.1 Kısıtlayıcı (Constrained) Protezler : 36
2.5.c.2 Yarı Kısıtlayıcı (Semi-Constrained) Protezler: 37
2.5. c.3 Kısıtlayıcı olmayan (Un-Constrained) Protezler : 37
2.6.TOTAL DİZ PROTEZİ ENDİKASYONLARI 38
2-7. TOTAL DİZ PROTEZİ KONTRENDİKASYONLARI 40
2.8. TOTAL DİZ PROTEZİ KOMPLİKASYONLARI 42
2.9. TOTAL DİZ PROTEZİ AMELİYATI ÖNCESİ DEĞERLENDİRME 50
2.10. CERRAHİ GİRİŞİM VE TEKNİK 55

3. GEREÇ VE YÖNTEM.....77
4.BULGULAR.....87
5.OLGULAR.....93
6.TARTIŞMA.....97
7.SONUÇ.....114
8.KAYNAKLAR.....116

ONAY

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nın 18.01.2011 tarih ve 38 sayılı yazısı ile ‘‘Gonartrozlu hastalara uygulanan total diz protezlerinde sabit insert ve hareketli insert kullanımının erken ve geç dönem sonuçlarının değerlendirilmesi‘‘ adlı tez konusunun araştırma görevlisi Dr. Mehmet Ünlü tarafından çalışılması uygun görülmüş, seçilen konu incelenmek üzere etik kurula gönderilmiştir. Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 22.04.2011 tarihli ve 4 sayılı oturumunda 1 karar numarası ile Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölüm Başkanlığı'nın 06.04.2011 tarih ve 38 sayılı oturumunda 3 sayılı karar numarası ile onaylanmış ve karar Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanlığı'na iletilmiştir.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca asistanı olmaktan onur duyduğum çalışkanlığı, fedakârlığı, düşünce ve yaklaşımlarıyla hem meslek hem de meslek dışı yaşamımızda bize örnek olan, üzerimizde büyük emeği olan. engin tecrübe, bilgi ve deneyimlerini cömertçe bizlere aktaran, bize sonsuz güveni olan kıymetli tez hocam Prof. Dr. Ömer Selim YILDIRIM' a,

Yetişmemizde büyük katkıları olan operasyonlardaki titizliği ile asistanlarına örnek olan, bilgi ve deneyimlerini bize cömertçe aktaran hocam Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Orhan KARSAN'a

Yetişmemizde bizlerden her türlü bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, özellikle pediatrik ortopediyi bize sevdiren, samimiyetiyle bizlere yakın olduğunu hissettiğim kıymetli hocam Prof. Dr. Naci EZİRMİK' e,

Eğitim sürem boyunca hem başasistanlığında hem de kliniğimiz öğretim üyesi olduktan sonra prensipleri ve disiplinli çalışmasıyla bizlere örnek olan kıymetli hocam Yrd. Doç. Dr. Ali AYDIN' a,

Kısa bir zaman aralığında da olsa bizlere engin bilgi ve deneyimlerini aktaran kıymetli hocalarım Prof. Dr. Ali OKUR ve Prof. Dr. Davut KESKİN' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu zorlu asistanlık sürecinde her konuda yardım ve desteklerini gördüğüm kliniğimizdeki tüm asistan arkadaşlarıma, poliklinik, klinik ve ameliyathane hemşire, sekreter ve personelimize teşekkür ederim.

Beni yetiştirip bu günlere getiren, tüm eğitim hayatım boyunca benden hiçbir fedakârlıklarını esirgemeyen, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim sevgili anne ve babama sonsuz teşekkür ederim.

Zorlu ihtisas süresi boyunca, en az benim kadar emeği olan, yalnız bıraktığım gün ve gecelerde sabırla beni bekleyen, desteğini her zaman yanımda bulduğum sevgili eşim Neslihan ÜNLÜ'ye e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla

Dr. Mehmet ÜNLÜ

ÖZET

Diz eklemini ilgilendiren artrotik patolojilerde uygulanan medikal ve diğer cerrahi müdahalelerin yetersiz kaldığı durumlarda, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de giderek artan oranlarda total diz replasmanı tercih edilmektedir.

Bu tez çalışmasında Ocak 1999-Ekim 2011 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda ileri deformiteli yeterli takipleri yapılan 70 hastanın 70 dizi incelenmiştir.

Çalışmamızda dizin fonksiyonel anatomisi, diz eklemi ve diz protezinin biomekaniği, diz artroplastisinin tarihsel gelişimi, protezlerin smıflandınlması, endikasyonları, cerrahi teknik ve sorunlu vakalardaki yaklaşımlar genel bilgi olarak verilmiştir. Hastalar yöntemimiz sunularak sonuçlarımızın literatür ışığında tartışması yapılmıştır.

Ortalama takip süresi 57.7 ay, 52'i kadın, 18'si erkek hasta mevcuttu. Ortalama yaş 65.6 (53-81) idi. Hastaların çoğunluğunda primer patoloji osteoartritken romatoid artrit kinci sırayı almaktadır.

Hastalar Amerikan Diz Cemiyeti'nin önerdiği değerlendirme sistemine göre değerlendirildi. Hareketli insert ve sabit insert kullanılan hastaların preoperatif değerlendirilmelerinde diz skorları ile diz fonsiyon skorları arasında gruplara göre anlamlı bir fark yoktu. Hastalar postoperatif karşılaştırdığımızda diz skorlarındaki değişime göre hareketli insert uygulamasının, sabit insert uygulamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha faydalı olduğu görüldü (p=0.01). Ancak diz fonksiyon skorlarındaki değişime göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu (p=0.68).

Bu çalışmadan çıkaracağımız sonuç hareketli insert ve sabit insertin uygulandığı total diz protezlerinde kısa ve orta dönem sonuçları arasında hareketli insert uygulamasının diz skorunda istatistiksel olarak daha anlamlı bulunmasıyla hareketli insert kullanılan total diz protezlerinin klinik sonuçlarının daha iyi olacağı kanaatine ulaştık.

Anahtar Kelimeler;diz artrozu,total diz protezi, hareketli insert,sabit nsert

ABSTRACT

For the management of an arthrotic knee, one should try all the conservative procedures and when all these methods are inadequate for the patients, the general trend is to replace the joint surfaces.

In this research we evaluated the patients with the diagnosis of artrhrosis and severe deformity of the knee who were admitted to our clinic inbetween January 1999 - October 2011. There were 70 knees of 70 patients in our study group.

We evaluated the management of our patients by inspecting the functional anatomy of the knee, biomechanics of the knee and total knee prosthesis, the indications for total knee arthroplasty and the results of our clinic's experience.

Our mean follow - up time was 57.7 months. Patients demographics were; 52 female, 18 male, mean age 65.6 (53-81). Most of the knees were Osteoarthritic and the second most common diagnosis was rheumatoid arthritis.

The patients were evaluated according to the American Knee Society Knee and Functional Scores. In the preoperative evaluation there were no significant difference of the knee scores and knee function scores between patients whom had been used mobile bearing or fixed bearing total knee prosthesis. In the postoperative evaluation mobile bearing inserts were statistically more beneficial then the fixed bearing inserts. ($p=0.01$) But there were no statistically significant difference between the alterations of the knee functional scores.

In conclusion there were statictically significant diffecence of midterm and short term results between mobile bearing and fixed bearing total knee prosthesis so clinical results of mobile bearing total knee prosthesis are supposed to be superior.

Key words: Knee arthrosis, total knee arthroplasty, mobile bearing insert, fixed bearing insert.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Total diz artroplastisi, dejeneratif artrit gibi bir çok diz hastalığının sebep olduğu ağrı ve hareket kısıtlılığını gidermek amacıyla uygulanan anti inflamatuar tedavi, fizik tedavi, eklem debritmanı, sinovyektomi, distal femoral osteotomi, yüksek tibial osteotomi gibi tedavi seçeneklerinin yetersiz kaldığı durumlarda sıklıkla tercih edilen bir tedavi yöntemidir. Yaşam süresin uzaması ve ileri yaştaki nufusun artışına paralel olarak her geçen gün total diz protezi yapılan hasta sayısı artmaktadır. Hasta sayısının artmasıyla, ortaya çıkabilecek komplikasyonlar daha fazla kişiyi etkilemekte ve tedavinin başarısını azaltmaktadır. Cerrahi teknikteki ilerlemeler, diz protezi tasarımlarındaki gelişmeler, komplikasyonların daha iyi anlaşılması, profilaksi ve tedavi yöntemlerinin gelişmesiyle her geçen gün komplikasyon oranları azalmaktadır.

Yaklaşık 40 yıldır protez tasarımlarında ve cerrahi tekniklerdeki ilerlemelerle diz artroplastisinde başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu ilerlemeler sonucunda farklı protez tasarımları ortaya çıkmıştır. Hareketli insert ve sabit insert uygulanan diz protezlerinin her iki tipiyle de başarılı klinik sonuçlar elde edilebilmektedir. Bu süreçte hareketli insertler sabit polietilen insertli protezlerin bir kısmında uzun dönemde karşılaşabileceğimiz aşınma, osteolizis, ve komponent gevşemesi sorunlarını azaltmak üzere tasarlanmıştır.

Bu çalışmada diz artroplastisi tarihçesi, diz anatomisi, diz artroplastisi biyomekaniği, diz artroplastisi sonrası oluşan komplikasyonlar ve tedavi yöntemlerine ait genel bilgiler de bulunmaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı kliniğimizde gonartrozlu hastalara uygulanan total diz protezlerinde sabit insert ve hareketli insert kullanımının değerlendirilmesi ve literatürle karşılaştırmaktır.

GENEL BİLGİLERİ

2.1.TARİHÇE

Eklem yüzeylerinin edilerek diz eklemi fonksiyonlarının geliştirilmesi 19. yüzyıldan beri uygulanmaktadır. İlk kez 1827 yılında Barton, 1840 yılında da Rodgers osteotomi ile psödoartroz oluşturarak diz eklemine hareket kazandırmaya çalışmışlardır. 1861 yılında Ferguson diz eklem yüzeylerini tamamen rezeke ederek ilk rezeksiyon artroplastisini tanımlamıştır. 1863 yılında Verneuil eklem kapsülünü kullanarak ilk

interpozisyon artroplastisini uygulamıştır. 1940'lara kadar interpozisyon artroplastisi osteoartritli ve romatoid artritli dizlerde tek alternatif olarak kalmıştır. Bu süre içinde değişik dokuların interpozisyonu denenmiştir. 1920 ve 1930 yıllarda Campbell ve Putti interpozisyon materyali olarak fasya latayı kullanarak sınırlı başarı elde etmişlerdi (1,2).

İlk yabancı cisim interpozisyonu 1914'te Baer tarafından gerçekleştirilmiştir. Baer interpozisyon materyali olarak krome domuz mesanesini kullanmıştır. 1949'da Sampson selofan, 1950'de Kuhns ve Potter naylon, 1958'te Brown cildi interpozisyon materyali olarak kullanmışlardır. İnterpozisyon artroplastileri; osteoartritik dizlerde ağrıyı kısmen gidermiş ve sınırlı bir hareket açıklığı sağlamış olmasına karşın, romatoid artritli dizlerde başarılı sonuç vermemişlerdir (1,2,3).

1940 yılında Smith-Peterson'in kalça artroplastisinde vitalyum kap kullanmasından esinlenen Campbell ve Boyd, benzer bir tasarımı diz hemiartroplastisinde kullanmışlar ve femoral kondillere geçirilen metal yüzeyleri geliştirmişlerdir. 1942 yılında Smith-Peterson, kalça artroplastisindeki başarılı sonuçlarının ardından kendi tasarımını diz için geliştirmiştir. Her iki uygulamada başarısızlıkla sonuçlanmıştır (1,2).

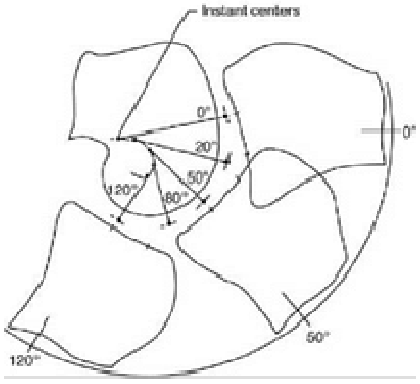
1950 yılında Smith- Peterson'un tasarımına femoral sap eklenerek "Massachusets General Hospital (MGH) Protezi" geliştirilmiştir. Sonuçlar Smith -Peterson sonuçlarına göre daha iyi olmakla beraber tatmin edici olmamıştır (1,2).

1958'te Macintosh ağrılı varus ve valgus deformiteli dizlerin tedavisinde kullanılan farklı bir hemiartroplasti tariflemiştir. Geliştirdiği akrilik plato tibia protezini, etkilenen tarafa uygulayarak deformiteyi düzeltmeye çalışmıştır. Bu dönemde Mc Keever' ın geliştirdiği ve benzer şekilde tibial platoyu içeren bir protez romatoid artritli olgularda yaygın şekilde kullanılmıştır. Ancak eklemi oluşturan yüzeylerden sadece birinin değiştirilmesi hem erken gevşemeyle sonuçlanmış, hem de değişmeyen yüzdeki dejenerasyona bağlı ağrının devam etmesine neden olmuştur (1,2).

Hem femur hem de tibial yüzeylerin değiştirilmesi prensibinin uygulanması 1950'lerde menteşe tipi protezin geliştirilmesi ile gerçekleşmiştir. İlk menteşe tipi protez 1947'de Judet tarafından tasarlanmıştır. 1951'de Waldius, 1954'te Shiers ve 1957'de McKee kendi menteşe tipi protezlerini geliştirmişlerdir. Bu ilk jenerasyon menteşe tipi protezlerin takiplerinde sıklıkla fiksasyonda yetersizlik, hareket kısıtlılığı, erken ve geç dönemde enfeksiyon geliştiği görülmüştür. Özellikle iki metal yüzeyin ilişkisi, oluşan

metalik debris ve enflamatuar reaksiyon komponentlerin erken gevşemesine neden olmuştur. Daha sonraları Guepar rotasyon aksı daha posteriorda olan menteşe tipi protezini geliştirmiştir. Guepar'ın menteşe tipi protezi o dönemde sıklıkla kullanılmasına rağmen, enfeksiyon ve gevşeme sorunlarının önüne geçilememiştir. 1981'de geliştirilen Spherocentric protez ile Rotating Hinge protezi menteşe tipi protezlerin son versiyonlarıdır. Modern protezlerin geliştirilmesi ile birlikte menteşe tipi protezlerin kullanımı azalmış, endikasyonları uzuv koruyucu cerrahi ile ileri derecede instabil dizlerle sınırlı kalmıştır (1,2).

Modern anlamda protezlerin öncülüğünü, 1967 yılında Policentric Diz Protezini geliştiren Gunsto yapmıştır. Charnley'in kalçadaki "Düşük Sürtünme Momentli Artroplastisi" prensibini diz artroplastisinde uygulamış, metal komponentleri kemiğe çimento ile tespit edip bunların arasına yüksek dansiteli polietilen yerleştirerek düşük sürtünme profili elde etmeyi tasarlamıştır. Gunston diz kinematiği üzerindeki çalışmalarını 1971'de yayınlamış ve dizde hareketin tek bir aks üzerinde değil, sürekli değişen rotasyon merkezleri üzerinde, femurun tibia platosunda posteriora kayması ve yuvarlanması ile gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Bu olay daha sonra "femoral rollback" olarak adlandırılmıştır (1,2) (Şekil 1).



Şekil 1 : Gunston'ın tarif ettiği anlık dönme merkezleri ve bu merkezlerin oluşturduğu J eğrisi.

1970 yılında Hospital for Special Surgery'de arka çarpraz bağı koruyan protezlerin prototipi olan Duocondylar Protez geliştirilmiştir. İki ayrı kondiller parçayı anteriorda ince bir köprü ile birleştiren ve iki düz tibial plato komponenti ile eklemleşen bu protez, total kondiller protezlerinin öncüsü olmuştur. 1973'te Coventry, her iki çarpraz bağın korunduğu Geomedic Diz protezini geliştirmiştir. 1973'te Imperial College London

Hospital'da (I.C.L.H.) Freeman ve Swanson, kondillerin plato üzerinde yuvarlanması prensibine dayanan I.C.L.H. protezini geliştirmişlerdir. Bu protezde her iki çarpraz bağ kesilmekte; stabilite, kolateral bağlar ve kapsül ile sağlanmaktaydı (1,2).

1973 yılında Hospital for Special Surgery'de Insall, günümüzde kullanılan trikomportmental protezlerin öncüsü olan Total Condylar Protezi geliştirmiştir. Krom-kobalt femoral komponent ile polietilen tibial platodan oluşan bu protezde arka çarpraz bağ kesilmekteydi ve dislokasyon ile translasyon, tibial komponentin ön ve arka dudakları tarafından engellenmekteydi. Dome şeklindeki pateller komponent merkezindeki sap ile patellaya tutunmaktaydı. Fleksiyon ve ekstansiyon aralığının yeterince dengelenemediği durumlarda, femoral kayma ve yuvarlanma hareketi yapılamaması nedeniyle femur metafizi, 95° fleksiyonda polietilen tibial eklem yüzeyine takılmaktaydı. Bu da fleksiyonu kısıtlayan önemli bir sorundu (1,2).

Bu sorunu düzeltmek amaçlı Insall ve Burnstein 1978'te geliştirdikleri protezde tibial komponentin merkezine yerleştirdiği "mil dirseği" mekanizması ile 70° fleksiyondan sonra kondillerin posteriore deplasmanını sağladı. Bu arka çarpraz bağ yerine geçen (PCL substituting) protezde femoral kayma ve yuvarlanma gerçekleşerek daha fazla fleksiyon derecelerine ulaşılabilmekteydi. Daha sonra Insall tibial komponentin merkezindeki mil desteği mekanizmasını daha da genişleterek posterior stabilizasyonun yanında varus ve valgus kuvvetlerine bu mekanizma ile karşı koyan Constrained Condylar protezi geliştirmiştir. Freeman ve Samuelson, I.C.L.H. ve Freeman-Swanson protezlerindeki eksiklikleri gidererek günümüzde kullanım alanı bulan protezlerini geliştirmişlerdir. Duocondylar Diz Protezi'de Duopateller Diz Protezi olarak modifiye edilmiş ve arka çarpraz bağın korunduğu trikompertmental protez olarak geliştirilmiştir (1,2).

1976'da Goodfellow ve O'Connar meniskal yüklenmeli protezlerin öncüsü olan Oxford Diz Protezini geliştirmişlerdir. Menisküs fonksiyonunu üstlenen iki ayrı tibial polietilen komponent, femoral kondillerle tam bir uyum gösterirken tibial metal yüzey üzerinde serbest olarak hareket edebilmekteydi. Böylece femurun fleksiyonu esnasında fizyolojik femoral arkaya kayma ve rotasyon gerçekleşerek tüm hareket genişliği boyunca femoral ve tibial komponentler arasındaki uyumun sürekliliği korunacakt (3). Bu protezde stabilite kollateral ligamentler ve her iki çarpraz bağ ile sağlanmaktaydı. Bağ dengesinin sağlanamadığı durumlarda özellikle ön çarpraz bağ yetmezliklerinde,

polietilen menisküsün posteriora deplasmanı söz konusu idi. Bu sorunu aşmak için Beuchel, Oxford Diz Protezini modifiye ederek Low Contact Stress (LCS) Protezini geliştirmiştir (1,2).

Diz protezi tarihindeki önemli gelişmelerden biride 1980'lerin başında Hungerford ve arkadaşları tarafından geliştirilen ve doğru uygulandığında hatayı en aza indirmeyi amaçlayan hassas enstrumentasyon sistemi olan Universal Total Diz Enstrumentasyon Sistemi'nin tarif edilmesidir (1,2).

Bundan sonraki yıllarda protez tasarımları ve bu konudaki tartışmalar daha çok fiksasyon, arka çarpraz bağın korunup korunmaması, patellanın değiştirilip değiştirilmemesi üzerine yoğunlaşmıştır. Fiksasyon ve aşınma sorunlarının aşılması amaçlı kobalt-krom, titanyum, seramik gibi alaşımlarla ultramolekül ağırlıklı polietilen komponentlerin birlikte kullanıldığı protez tasarımları geliştirilmiştir (3).

Ülkemizde total kalça artroplastisine ait uygulamalar oldukça eski olmasına karşın modern total diz artroplastisinin yaygınlaşması oldukça yenidir. Bilinen ilk menteşeli total diz protezi uygulamasını Prof. Dr .Orhan Aslanoğlu gerçekleşmiştir. 1981 yılında Ege Üniversitesi'nde romatoid artritli bir hastaya menteşe tipi total diz protezi uygulanmıştır. 1987 yılında Gazi Üniversitesinde gerçekleştirilen ilk diz protezi kursunu takiben üç büyük şehirden başlayarak modern total diz artroplasitsi uygulamaları giderek artmıştır. Total diz artroplastisine ait ilk tebliğlerde 1989 Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresinde Ankara'da yapılmıştır (3).

2.1.2. Diz Embriyolojisi

İnsan embriyosunda alt ekstremite tomurcukları embriyolojik dönemin 4 haftasında 3. ve 5. lomber omurlar seviyesinde gelişmeye başlar. Bu tomurcuklar içte mezenkim hücreleri ve dışta ise onu saran ektodermal kılıftan oluşmaktadır. Dıştaki ectoderm deri ve ilişkili yapıları, içteki mesoderm ise kemik, kas ve bağ dokusunu oluşturacaktır. Ektoderm kaynaklı sinir ağı ve mesoderm kaynaklı vasküler system ise gövdeden büyüyerek ekstremite taslağının içine penetre olurlar. 6. Haftanın sonunda ekstremite taslağı içinde kemiklerin hyaline kıkırdak modelleri oluşmaya başlar. 8. Haftada diz eklemi, eklem boşluğu dışında erişkindeki biçim ve yapısına benzer görünüm kazanır. 8.-10. haftalarda ekstremite tomurcuğu içinde tüm yapılar taslak olarak oluşumunu tamamlar. 12. haftada primer osssifikasyon merkezleri (diafiz)

oluşmaya başlar. Eklem gelişim sürecinde 10-12 haftalarda sinovya l villus kalıntıları, 3-4 ayda bursalar ve 4-5 aylarda ise ekleme ait yağ yastıkçıkları farklılaşır. 34. ve 38. haftalarda ise sekonder ossifikasyon merkezleri (epifiz) ilk olarak dizde tibia proksimali ve femur distalinde görülmeye başlar (4).

2.2. ANATOMİ

Diz eklemi vücuttaki en büyük eklemdir. Diz eklemi femur, tibia ve patella olmak üzere üç kemikten oluşmaktadır. Eklem yüzeylerinin şekline göre ginglimus (menteşe) tipi bir eklemdir. İçerisinde, femur ve tibia arasında iki kondiler tip ve patella ile femur arasında sellar tip olmak üzere üç ayrı eklem içerir (5,6).

Diz ekleminde kemik yapıların uyumu, stabiliteyi sağlamak için yeterli değildir. Diz eklemi vücutta hareket açıklığı en geniş olan eklemdir ve uygun fonksiyonu ile stabilitesi ligament bütünlüğü ile sağlanır. Eklem stabilitesi statik (kemik yapılar, kapsül, menisküs ve bağlar) ve dinamik (kas ve tendonlar) yapılar tarafından sağlanır (5,6,7,8).

Larson ve James tarafından diz çevresindeki yapılar üç gruba ayrılmıştır;

1.Kemik yapılar

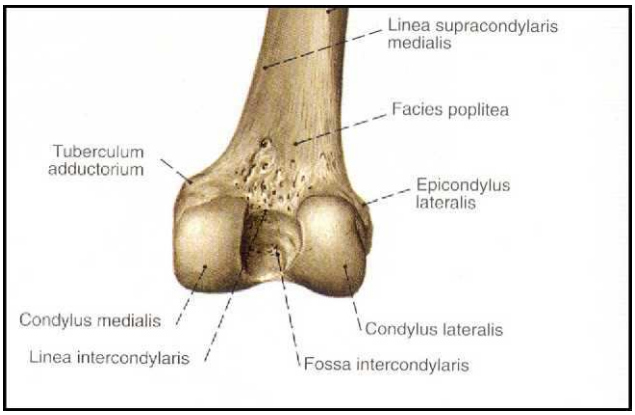
2.Eklem dışı yapılar

3.Eklem içi yapılar (9)

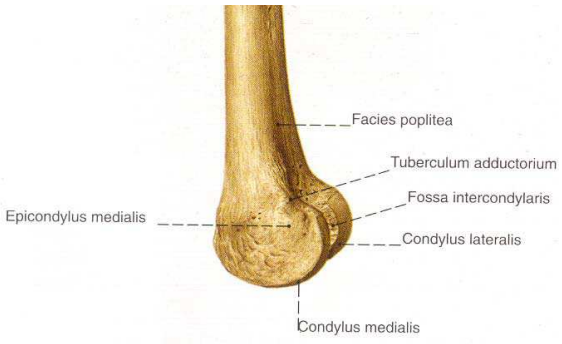
Tüm bu yapılar sayesinde femur kondillerinden geçen transvers eksen etrafında fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri yapılırken; diz fleksiyondayken abduksiyon ve adduksiyon, aynı zamanda internal ve eksternal rotasyon hareketleri yapılır (5,6,7).

2.2.1.Kemik Yapılar

Femur kondilleri büyüklük ve şekil açısından asimetrik yapı gösterir. Medial kondil dahabüyük ve kurvatürü daha simetriktir (Şekil 3). Lateral kondilin kurvatürü ise arkaya doğru artar. Lateral kondilin uzun aksı mediale göre daha uzundur ve sagital planda yerleşmiştir. Medial kondil aksı ise sagital plan ile 22° açı yapmaktadır. Sagital planda kondillerin eksantrik yerleşmesi "mil desteği" denilen mekanizmayı oluşturmakta, böylece ekstansiyonda kollateral ligamentlerin gerginliği artarken fleksiyonda azalmaktadır (Şekil 4)(5,6).

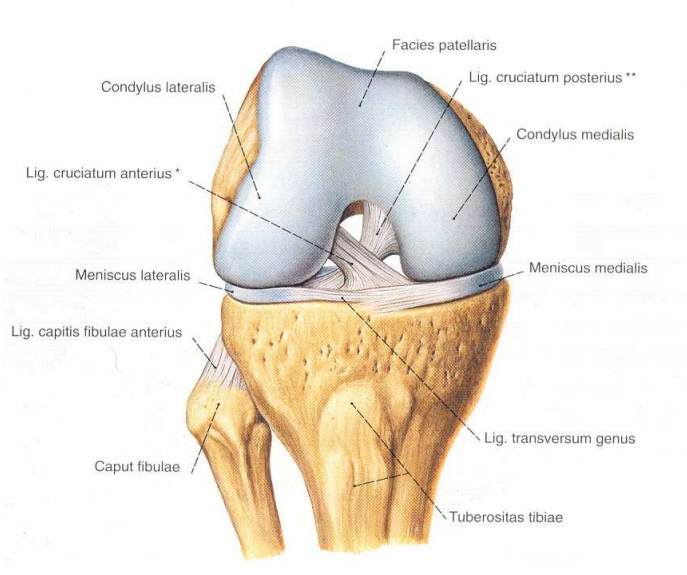


Şekil 3: Kondillerin arkadan görünümü (11)



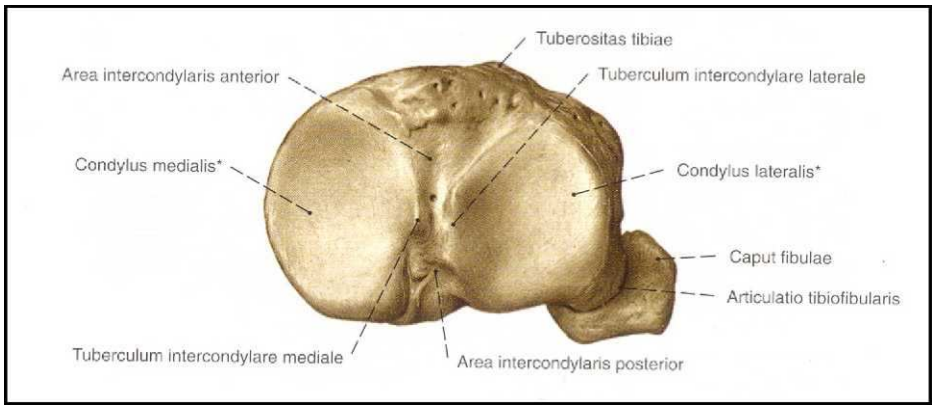
Şekil 4: Kondillerin medialden görünümü (11)

Kondiller öne doğru birleşerek daha büyük temas yüzeyi ve yük iletimi sağlarlar. Kondillerin öne doğru oluşturdukları çıkıntı femur diyafizine göre çok azdır. Daha çok arkaya doğru çıkıntı yaparlar. Anteriorda kondillerin arasında patello femoral oluk yada troklea adı verilen oluk bulunur. Kondiller posteriorda interkondiler çentikle ayrılırlar (9) Ön ve arka çapraz bağ bu alana yapışır. Ekstansiyon hareketinde ön çapraz bağ bu alana dayanarak dizin aşırı ekstensiyonunu önler (Şekil 5)(8).



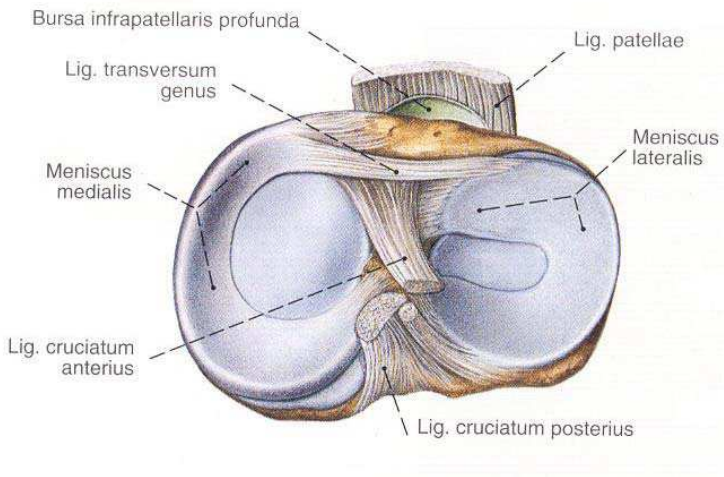
Şekil 5: Kondillerin önden görünümü (11)

Tibia eklem yüzü, medial ve leteral tibia kondilleri ile bunları birbirinden ayıran interkondiler mesafeden (Eminentia interchondylaris) oluşu. (Şekil 6). Transvers düzlemde medial kondil iç bükey, leteral kondil ise hafif dış bükeydir. Femur kondillerinin şekil ve akslarındaki vertikal düzleme göre farklılıkları ile tibia kondillerinin yüzeyindeki farklılık, "screw home" mekanizmasıyla dizin tam ekstensiyon hareketinde femurun içe, tibianın dışa rotasyonunun pasif olarak gerçekleşmesini sağlar (8).



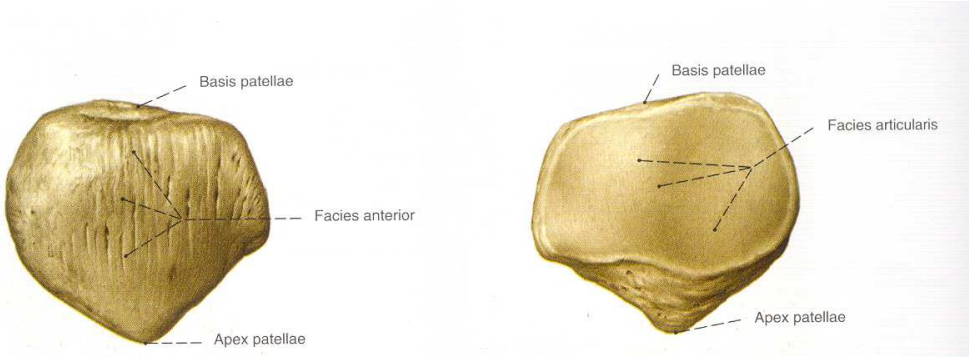
Şekil 6: Tibia platosu (11)

Tibia kondilleri posteriora doğru yaklaşık 8°-10°lik bir eğim yapmaktadır. Eminensiya interkondilarisin anteriorundaki fossada, anteroposterior planda sırasıyla medial menisküsün ön boynuzu, ÖÇB ve lateral menisküsün ön boynuzunun yapışma yeri bulunur. Posteriordaki fossada ise sırasıyla medial menisküsün arka boynuzu, lateral menisküsün arka boynuzu ve AÇB'ın yapışma yeri bulunur (Şekil 7)(5,6).



Şekil 7: Menisküs ve çapraz bağların tibia platosunda dizilimi (11)

Patella, ekstensör mekanizma içerisinde kuadriseps ve patellar tendon arasında yer alan en büyük sesamoid kemiktir. Kuadriceps kasının kaldıraç kolunu uzatarak ekstansör mekanizmayı güçlendirir. Farklı kalınlıklarda olabilir(en fazla 3 cm). Eklem kıkırdağı medial fasette 5mm'ye yaklaşır. Patellar eklem yüzeyi vertikal bir çıkıntı ile medial ve lateral fasetlere ayrılmıştır. Medial eklem yüzeyi daha küçük ve konvekstir. Lateral yüzey patellanın 2/3'ünün oluşturur ve konkavdır (Şekil 8). Arka yüzünün 3/4'ü trokleayla eklemleşirken, kalan 1/4'ü ekleme katılmaz. Ekstensiyonda patellanın leteral fasetinin distal kısmı leteral femoral kondille eklemleşir. Ancak, medial patellar faset diz tam fleksiyona geldiği sırada medial femoral kondille eklemleşir. Diz tam fleksiyondayken medial fasete daha fazla yük biner (9).

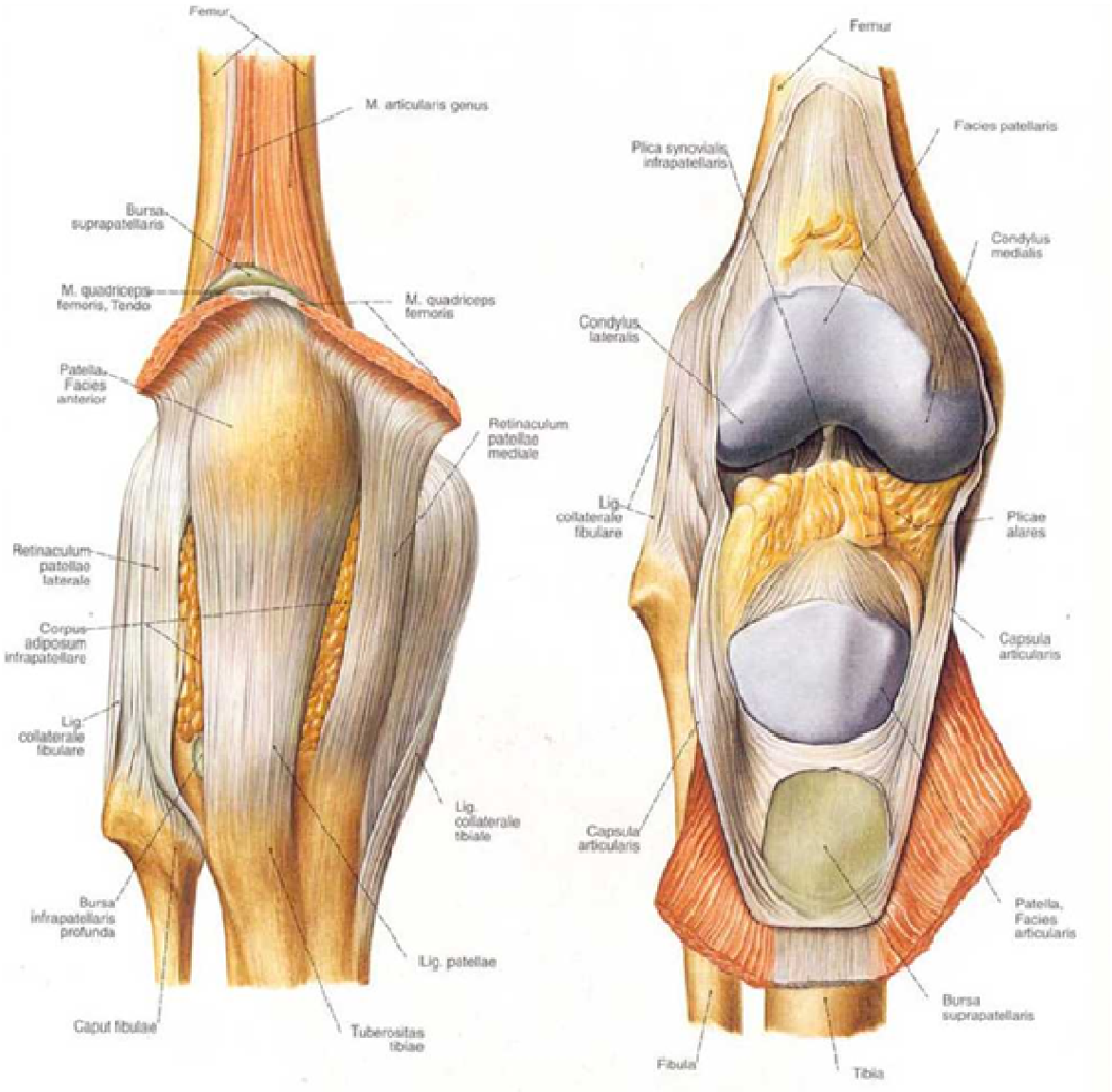


Şekil 8: Patellanın üstten ve alttan görünümü (11)

2.2.2. Eklem Dışı Yapılar

Diz eklemini destekleyen ve fonksiyonunu etkileyen eklem dışı yapılar; snovya, kapsül, kolleteral ligamentler ve eklem boyunca uzanan muskulotendinöz ünitelerdir. Muskulotendinöz üniteler; kuadriseps mekanizması, gastroknemius, medial ve leteral hamstring grupları, popliteus ve iliotibial banttır (9).

Kuadriseps mekanizmasının dört komponenti, patellaya yapışan üç tabakalı kuadriseps mekanizmasını oluşturur. Rektus femorisin tendonu, patellanın hemen üzerinde düzleşir ve anterior tabakayı oluşturarak proksimal kutbun anterior kenarına yapışır. Vastus intermediusun tendonu, aşağı doğru devam ederek kuadriseps tendonunun en derin tabakasını oluşturarak proksimal kutbun posterioruna yapışır. Vastus medialis ve vastus leteralis birleşerek orta tabakayı oluşturur. Medial retinakulum lifleri vastus medialisin aponörozu tarafından oluşturulur ve direk patellanın yanına yapışarak patellanın fleksiyon sırasında leteral deplasmanını önlemeye yardım eder. Patellar tendon, patellanın apeksinden veya distal kutbundan başlar ve distalde tuberositas tibiaya yapışır (9).



Şekil 9: Diz eklemi anteriorunda yer alan yapılar (11)

Gastroknemius baldırın en kuvvetli kasıdır ve dizin posterioru boyunca uzanarak femur medial ve lateral kondillerinin posterior yüzüne yapışır.

Pes anserinus; sartorius, grasilis ve semitendinozus kaslarının tibia medial yüzüne birleşik olarak yapışmasını ifade eder. Dizin birincil fleksörü olan bu kaslar ikincil olarak tibiaya iç rotasyon sağlarlar ve dizin valgus ve rotasyonel streslerden korunmasına yardım ederler. Dizin lateral tarafında biseps femoris, fibula başı, tibia laterali, posterolateral kapsüler yapılara yapışır. Bu kas dizin kuvvetli fleksörüdür ve aynı zamanda tibiaya dış rotasyon sağlar. Diz fleksiyonu sırasında biseps femoris tibianın öne dislokasyonunu önleyerek stabilite sağlar. Dizin posterolateral köşesindeki arkuat ligament kompleksine katılarak varus ve rotasyonel stabilite sağlar. Îliotibial bandın posterior üçte birlik kısmı proksimalde femur lateral epikondiline, distalde ise lateral tibial tüberküle (Gerdy tüberkülü) yapışır. Bu yapı vastus lateralis

ve posteriorda biseps ile bitişik ilave ligament oluşturur. Fleksiyon sırasında iliotibial bant, popliteus tendonu ve fibular kollateral ligament birbirini çaprazlar. Íliotibial bant ve biseps tendonu ise ekstensiyonda birbirine paralel durumda olur. Bütün bu yapılar lateral stabiliteye katkıda bulunur.

Popliteus kasının üç başlangıcı vardır. En güçlü olanı femur lateral kondilinden gelendir. Diğeri ise fibuladan gelen popliteofibular ligamaent ve lateral menisküs arka boynuzundan gelen orjindir (arcuat). Femoral ve fibular orjinleri oblik Y şeklindeki ligamentin kollarını oluşturur. Kollar, kapsül ve meniskal orjin yardımıyla birleşir. Arkuat ligament ayrı bir ligament değildir. Popliteus orjin liflerinin yoğunlaşması ile oluşur. Basmajian ve Lovejoy'un elektromyografik çalışmalarında popliteus kasının, fleksiyonun ilk evresinde tibianın medial rotatoru olduğunu ve aynı zamanda menisküsün fleksiyonda geri çekilmesinde rol oynar. Ayrıca femura tibia üzerinde rotasyonel stablite sağlar ve femurun tibia üzerinde öne dislokte olmaması için arka çapraz bağa yardım eder (9).

Semimembranosus kası özellikle dizin posterior ve posteromedial taraflarına önemli stabilizatör yapı olarak görev yapar. Bu kasın beş distal uzantısı mevcuttur. Bunlardan birincisi semimebranosusun tibia posteromedialindeki yapışma yerinden oblik olarak geçen ve lateralde yukarı doğru gastroknemiusun lateral başına uzanan oblik popliteal ligamenttir. Bu ligament dizin posteriorunda önemli stabilazatör olarak rol oynar. Semimembranosus kontraksiyon ile bu ligamentin gerilmesine yardım eder. Oblik popliteal ligament mediale ve öne çekilirse dizin posterior kapsülünü gerginleştirir. Bu manevra posteromedial köşe cerrahi tamiri sırasında kapsülü gerdirmek için kullanılabilir. İkinci tendinöz bağlantı yeri posterior kapsül ve medial meniküs arka boynuzudur. Bu tendinöz yapı posterior kapsülün gerilmesine yardım eder ve diz fleksiyonu sırasında medial menisküsün posteriora doğru çeker. Anterior veya derin başı mediale doğru devam ederek eklem çizgisinin hemen altında yüzeyel tibial kollateral ligamentin altına yapışır. Semimebranosusın direkt başı eklem çizgisinin hemen altında tibia medial kondilin posteriorundaki tuberkule yapışır. Semimembranosus tendonunun distal kısmı distale doğru devam ederek popliteus üzerinde fibröz genişleme yapar ve tibia medial periostu ile birleşir. Semimembranosus kas kontraksiyonu ile posterior kapsül ve posteromedial yapıların gerilmesini sağlayarak önemli derecede stabilite meydana getirir. Fonksiyonel olarak

semimembranosus diz fleksörü ve tibia iç rotatoru olarak görev yapar (9).

Medial ekstansör ekspansiyon veya medial retinakulum, vastus medialis aponörosunun distal genişlemesidir. Patellanın medial kenarı ve patellar tendon boyunca yapışır ve distalde tibiaya yapışır. Patellanın, patello femoral olukta mediale hareketini destekler.

Anteromedial kapsüler ligamenti kaplar ve içine katılır. Vastus medialisin kontraksiyonu, medial kapsüler ligamentin anterior kısmının gerilmesini sağlar (9).

Lateral ekstansör ekspansiyon veya lateral retinakulum vastus lateralisin iliotibial banda yapışan uzantısıdır. İliotibial bandın diz ekstansiyonu sırasında gerilmesine yardım eder ve iliotibial bant öne hareket eder. Medial ve lateral retinakular yapılar arasındaki dengesizlik patellar subluksasyon veya dislokasyona neden olabilir (9).

Eklemdışı Ligamentöz Yapılar;

Eklem kapsülü ve kollateral ligamentler başlıca eklem dışı stabilizatör yapılardır. Eklem kapsülü patelladan ve patellar tendondan anteriora, mediale, laterale uzanan ve posteriorda genişleyen fibröz dokudur (9).

Menisküsler periferde eklem kapsülüne sıkı bir şekilde yapışır, özellikle medial menisküs laterale göre daha sıkı yapışır. Latrealde popliteus tendonunun geçtiği popliteal hiatus nedeniyle lateral menisküs, mediale göre kapsüle daha gevşek tutunur. Medial kapsül daha belirgindir ve laterale göre daha iyi tanımlanır. Nicholas ve Minkof medial ve lateral dörtlü kompleks (quadruple complexes) dizin en önemli stabilizatörü olduklarını belirtmiştir. Medial dörtlü kompleks tibial kolleteral ligament, semimebranosus, pes anserinus tendonları, posterior kapsülün oblik popliteal ligament kısmından oluşur. Lateral dörtlü kompleks ise ilotibial bant, lateral kollateral ligament, popliteus tendonu ve biseps femoristen oluşur. Kapsül posteriorda oblik popliteal ligament ile posteromedial köşe semimebranosusun kollara ayrılmasıyla, postero lateralde ise arkuat ligament kompleksine katılan yapılarla kuvvetlendirilmiştir (9).

Kapsülün anteromedial ve anterolateral kısımları diğerlerine göre daha incedir ancak medial ve lateral patellar retinakuler genişlemelerle, aynı zamanda lateralde iliotibial bant medialde patelladan uzanan patello epikondiller ligament ve

patellotibial ligament ile kuvvetlendirilmiştir. Kapsülün anteromedial ve anterolateral kısımları, dizin anteromedial ve anterolateral tarafından subluksasyonunun engellenmesinde ve rotasyonel streslere karşı korunmasında önemlidir.

Medial kapsül belirgin olarak üç bölgeye ayrılmıştır. Bunlar daha önce belirtilmiş olan anteromedial kapsül, midmedial kapsül ve posteromedial kapsüldür (9).

Midmedial kapsül dikey olarak yerleştirilmiş liflerle kalınlaştırılmış ve kuvvetlendirilmiştir. Aynı zamanda mid medial kapsül, medial veya tibial kolleteral ligamentin derin tabakası olarak da tanımlanmaktadır. Midmedial kapsül femoral kondil ve epikondillerden orjin alarak tibial eklem kenarının hemen altına yapışır. Midmedial kapsül menisküsteki yapışma yerinden femoral orjine uzanan meniskofemoral kısım ve menisküsten tibia yapışma yerine uzanan koroner ligament olarak üzere ikiye ayrılır. Meniskofemoral kısım daha kuvvetli ve daha uzun olan parçadır. Midmedial kapsül valgus ve rotasyonel streslere karşı direnç sağlar (9).

Medial kapsülün posteromedial kısmı medial kollateral ligamentin posterior kenarından semimembranozusun başının yapışma yerine uzanır. Ligamentin santral parçası en kalın ve muhtemelen en önemli koldur. Adduktör tüberkülden orjin alır ve posteriora oblik olarak seyrederek semimembranozus tendonunun yapışma yerinin yakınında tibia postero medial köşesine yapışır (9).

Medial kapsüler ligament kompleksinin posteromedial kısmı dizin özellikle valgus ve rotasyonel stabilitesinde önemlidir. Posteromedial kapsül ve posterior oblik ligament diz fleksiyonu sırasında progresif olarak gevşer. Fakat semimembranozus kasının aktif kontraksiyonuyla posteior oblik ligamentin her üç koluda gerilir. Böylece diz fleksiyondayken bile medial kapsüler ligamentin bu kısmı hem dinamik hem de statik stabilizatör etki yapar (9).

Medial kollateral ligament uzun ve dardır. Medial epikondilden kaynaklanarak pes anserinus tendonlarının derin kısmında eklem yüzeyinin 7-10 cm altında tibia metafizinin posterior yarısının medial yüzüne yapışır. Valgus ve dış rotasyon kuvvetlerine karşı birincil stabilizatördür. Ligamentin anterior lifleri diz fleksiyona geldikçe gerilir, posteriordaki lifler ise gevşer.

Warren ve Marshall dizin medialinde bulunan bu yapıları üçe ayırmıştır; Birinci tabaka derin veya krural fasyadır.

Îkinci tabaka yüzeyel medial kollateral ligament, bu ligamentin önünde yer alan çeşitli yapılar ve posteromedial köşe ligamentleridir.

Üçüncü tabakada ise derin medial kollateral ligament ve kapsül bulunur.

Lateral veya fibular kollateral ligament, proksimalde lateral femoral kondile, distalde fibula başına yapışır. Geniş ligamentöz yapıdan çok tendinöz yapıdadır. Bu ligament diz ekstensiyondayken varus zorlamalarına karşı birincil stabilizatördür. Diz fleksiyona getirildiğinde ise varus stabilizatör etkisi azalır (9).

Diz fleksiyonu ile iliotibial bant, popliteus tendonu ve lateral kolleteral ligament birbirini çaprazlayarak lateral stabiliteyi büyük oranda arttırır. Biseps tendonu arkuat komplekse katılarak, kuvvetli fleksör ve tibianın femur üzerinde dış rotatoru olarak lateral stabilizatör fonksiyonu görür. Popliteus tendonu, tibia posterior yüzünden popliteal hiatustan geçerek lateral kolleteral ligamentin femura yapışma yerinin biraz anteriorunda, derinde yapışır (9)

Seebacher, Ínglis, Marchal ve Warren dizin lateral yapılarının üç ayrı tabakadan oluştuğunu tanımlamıştır. En yüzeyel tabaka veya birinci tabaka iki parçadan oluşur:

1. iliotibial traktus ve anteriora doğru genişlemesi ve 2. biseps femorisin yüzeyel parçası ve posteriora genişlemesidir.

Peroneal sinir birinci tabakanın derininde, biseps tendonun hemen arkasında yer alır. Íkinci tabaka kuadriseps retinakulumundan oluşur, retinakulumun çoğu anterolaterale uzanır ve patellaya yapışır (9).

Posteriorda ikinci tabaka iki patellofemoral ligamentten oluşur. Proksimal ligament lateral intermusküler septumun terminal liflerine katılır. Distal ligament ise posteriorda fabella da veya posterior kapsüler kuvvetlendirmelerde ve femoral kondillerde gastroknemiusun lateral başında sonlanır (9).

Üçüncü tabaka, en derin tabakadır, eklem kapsülünün lateral parçasıdır. Üçüncü tabaka, diz ekleminin proksimal ve distal ucunda, horizonal planda sirkumferensiyal olarak tibia ve femura yapışır. Lateral menisküsün dış kenarına kapsülün yapışmasına 'koroner ligament' denir. Popliteus tendonu koroner ligamentteki hiatustan geçerek femura yapışır (9).

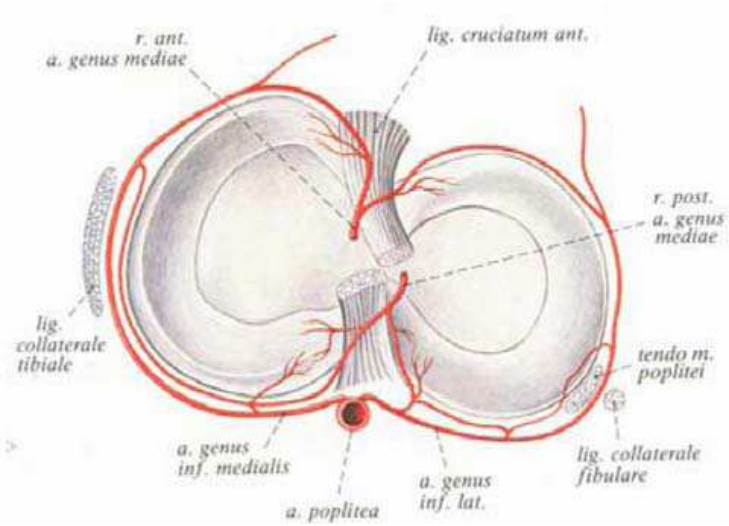
Arkuat ve fabellofibular ligamentlerin her ikiside fibula styloid çıkıntısının tepesine yapışır. Bu iki ligament kendi kapsüler laminalarının serbest kenarı boyunca dikey olarak, oblik popliteal ligamentin posterior sonlanması ile birleştiklerinde

gastroknemiusun lateral başına yükselirler. Fabella, (eğer varsa) bütün bu ligamentler fabellanın üzerinden geçer(9).

2.2.3. Eklem İçi Yapılar

2.2.3.1.Menisküsler

Menisküsler ay şeklinde kesit alanı üçgen olan fibrokartilaj yapıda dokulardır. Medial menisküsün periferdeki %20-30'luk kısmı, lateral menisküsün ise periferdeki %10-25'lik kesimi kanlanır (medial ve lateral genikulat arterlerden). Medial menisküs daha çok "C" şeklindeyken, lateral menisküs daha daireseldir. Her iki menisküs birbirine önde transvers (intermeniskal) bağ ile bağlanırken kapsüle koroner bağlar ile bağlanırlar. Tibia plato eklem yüzeylerinin derinliğini arttırırlar ve eklem stabilitesinde lubrikasyonunda ve beslenmesinde rol oynarlar (9).



Şekil 10: Menisküslerin kanlanması (11)

2.2.3.2. Ön Çapraz Bağ (ÖÇB)

Yapılan yoğun araştırmalara rağmen ÖÇB'ın fonksiyonları ve anatomisi halen tartışmalıdır. Tibia yapışma noktası, tibia interkondiller çıkıntısının hemen önünde ve arasında geniş, düzensiz ve oval şekillidir. Femoral yapışma noktası ise lateral femoral kondilin postero-medialinde yarı dairesel bir alandır. ÖÇB yaklaşık 33mm uzunluğunda ve 11mm kalınlığındadır. ÖÇB'nin sıklıkla iki banttan oluştuğu söylenir. Antero-medial bandı fleksiyonda, postero-lateral bandı ekstensiyonda gergindir.

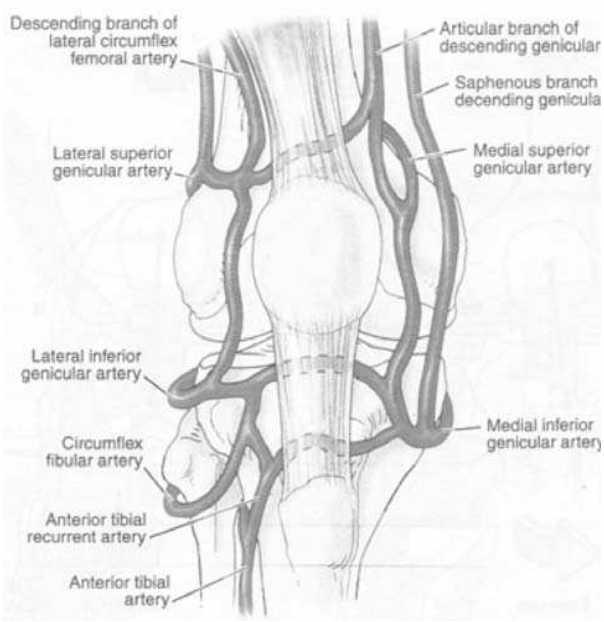
ÖÇB'ın %90'ı tip I kollajen, %10'u tip III kollajenden oluşur. Her iki çapraz bağın kanlanması orta genikulat arterden gelen dallarla ve yağ yastığından oluşur. ÖÇB içerisinde mekano reseptör sinir uçları bulunmuştur ve bunların proprioseptif rolleri vardır (9).

2.2.3.3. Arka Çapraz Bağ (AÇB)

AÇB medial femoral kondilin antero-medialinden, geniş yarım ay şekilli bir alandan başlar ve tibianın eklem yüzeyinin altında bir olukta sonlanır. Bu da iki banttan oluşur. Anteolateral bandı fleksiyonda, posteromedial bandı ise ekstansiyonda gergindir. AÇB yaklaşık 38 mm uzunluğunda ve 13 mm çapındadır. Değişken meniskofemoral bağlar (önde Humpry, arkada Wrisberg) lateral menisküsün arka boynuzundan başlar ve AÇB cisminde sonlanır. Nörovasküler beslenmesi ÖÇB gibidir (9).

2.2.4. Diz Ekleminin Kanlanması

Arteria Femoralis, adduktor (Hunter) kanaldan çıktıktan sonra popliteal arter adını alır. Popliteal fossada ilerledikten sonra distalde popliteus kasının alt kenarında ikiye ayrılır. Anterior ve posterior tibial arter olarak devam eder. Popliteal fossada popliteal arter beş dal verir. Bunlar superior medial ve lateral genikuler arterler, inferior medial ve lateral genikuler arterler, anterior ve posterior tibial rekürren arterler, lateral femoral sirkumfleks arterin inen dalı ve arteria genu mediadır. Superior medial ve lateral genikuler arterler femoral kondil seviyesinde ayrılarak eklemi besler. Arteria genu media posterior oblik bağı kanlandırdıktan sonra çarpraz bağları besler. Bunların dışında lateral femoral sirkumfleks arterin inen dalı, femoral arterin inen genikuler dalı ve fibule sirkumfleks arter bu geniş anastomoz yapısına katılarak eklemi besler (Şekil 11) (5,10).



Şekil 11: Diz ekleminin kanlanması (11)

2.2.5. Dizin İnnervasyonu

Dizin inervasyonunu; femoral, tibial, peroneal ve obturator sinirler sağlamaktadır. Tibial sinir, siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal fossaya girer. Burada gastroknemius, soleus, plantaris ve popliteus kaslarına motor dal verir.

Peroneal sinir ise siyatik sinirden ayrıldıktan sonra popliteal mesafede biseps femoris kası boyunca yakın komşulukta ilerler fibula başının posteriorundan dolanarak distale uzanır (5.10).

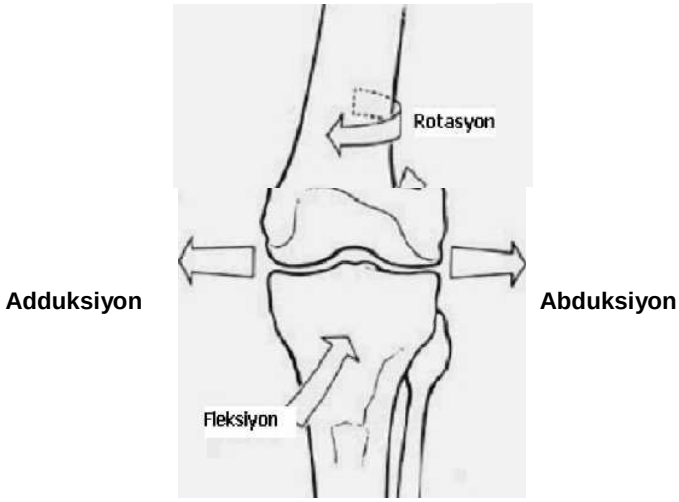
Patella çevresindeki nöral pleksus uyluğun lateral, intermedial ve medial femoral kutanöz siniriyle, femoral sinirin posterioründen ayrılan safen sinirin infrapatellar dalları arasındaki sayısız anastomozlarla oluşur. Safen sinirden sartorius ile grasilis kasları arasındaki fasyayı delerek ayrılan infrapatellar dal, sartoriusu çarprazlayarak anteromedial kapsül, patellar tendon ve anteromedialindeki cildin inervasyonunu sağlar. Safen sinir ise dizin medialinden distale doğru uzanır (5,10).

2.3. BİYOMEKANİK

Biyomekanik; kuvvetlerin ve bu kuvvetlerin insan vücuduna etkilerinin incelenmesidir. TDA uygulaması sırasında normal diz biyomekaniğinin bilinmesi çok önemlidir. Çünkü bu girişimle asıl amaçlanan, normal diz biyomekaniğini sağlamaktır. Biyomekanik dengedeki herhangi bir bozukluk kendini dejenerasyon, remodelizasyon veya yapısal bozuklukla gösterecektir (12).

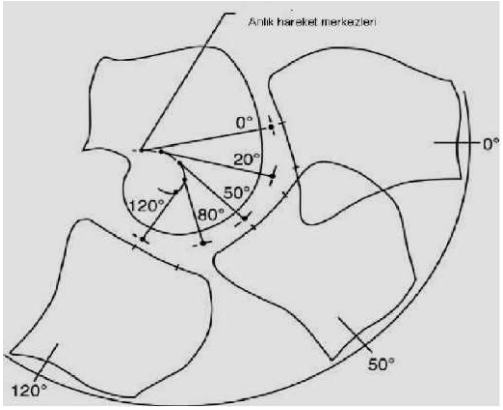
Diz ekleminin biyomekaniğini iyi anlayabilmek için anatomisini, eklemin hareket sınırlarını ve eklemin aksını da iyi değerlendirmek gerekir. Diz alt ekstremitenin ara eklemidir ve asıl görevi yürüme esnasında gövde ile yer arasındaki mesafeyi değiştirmek olduğu için fleksiyon ve ekstansiyon hareketi ön plana çıkar. Diz eklemi menteşe tipi bir eklem olarak kabul edilmiş olsa da, sadece tek düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapmayıp, yürüme siklusu boyunca her 3 düzlemde ve değişen akslarda karmaşık hareket biçimleri göstermektedir (1,13,14,15). Bu hareketler (Şekil 12);

Sagittal düzlemde……fleksiyon-ekstansiyon
Transvers düzlemde…….iç rotasyon-dış rotasyon
Koronal düzlemde……abduksiyon-adduksiyon



Şekil 12. Diz ekleminin 3 plandaki hareketleri

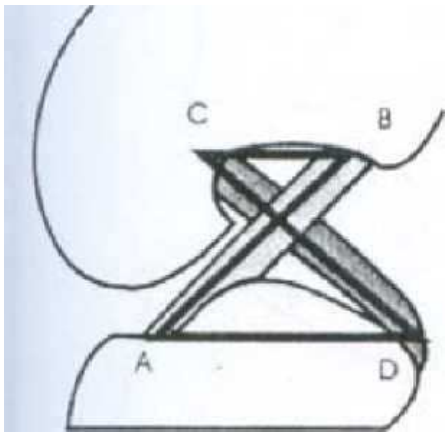
Dizin sagittal planda yaptığı fleksiyon-ekstansiyon hareketi sabit bir dönme merkezi çevresinde olmayıp, belli bir şekilde değişen dönme merkezi çevresinde olmaktadır. Diz ekleminde hareketler polisentriktir ve her fleksiyon açısında dönme merkezi femur kondillerinden geçen farklı bir eksen üzerindedir. Fleksiyon-ekstansiyonun her kademesindeki bu değişken dönme merkezleri birleştirildiğinde 'J ' tarzında bir eğri ortaya çıkar. Buna *"anlık hareket merkezleri" (instant centers)* adı verilir (16) (Şekil 13). Bu hareket dizde femur ve tibia kondilleri arasında kayma ve yuvarlanma hareketleri tarzında ortaya çıkar (16,17).



Şekil 13. Gunston tarafından tanımlanan anlık dönme merkezleri ve J ekli

Dizin fleksiyon ekstansiyon kinematiği *"bağlaşık dört bar"* sistemi ile açıklanmıştır. Bu sistemde dört bar, ön ve arka çapraz bağların nötral lifleri ile bağların femoral ve tibial insersiyonlarını birleştiren çizgilerdir (Şekil 14). Femur ve tibia eklem yüzlerinin geometrik yapısı ve bağlaşık dört bar sistemiyle diz ekstansiyondan fleksiyona gelirken tibianın femur üzerindeki hareketine rotasyonla birlikte kayma hareketi de eşlik eder. Böylelikle femur üzerindeki dönme merkezi de sürekli değişir. Bu kayma ve yuvarlanma hareketlerinin kombinasyonuna *"femoral rollback"* adı verilir. Femoral rollback'ten birinci derecede AÇB sorumludur. 90° fleksiyona gelene dek femoro-tibial temas noktası ortalama 14 mm. Geriye doğru kayar. Bağlaşık dört bağ sistemi ile geriye kayma esnasında femurun tibianın posterioruna düşmesi engellenir (14).

Femur kondillerinde sabit bir noktanın tibia platosu üzerindeki hareketi yuvarlanma olarak tanımlanırken, femur kondillerinin tibia platosunda sabit bir nokta üzerindeki hareketi kayma olarak tanımlanır (14).



Bağlaşık dört bar sistemi.
AB: Ön çapraz bağ.
CD: Arka çapraz bağ.
AD: Tıbıal eklem yüzü,
CB: İnterkondiler çentik

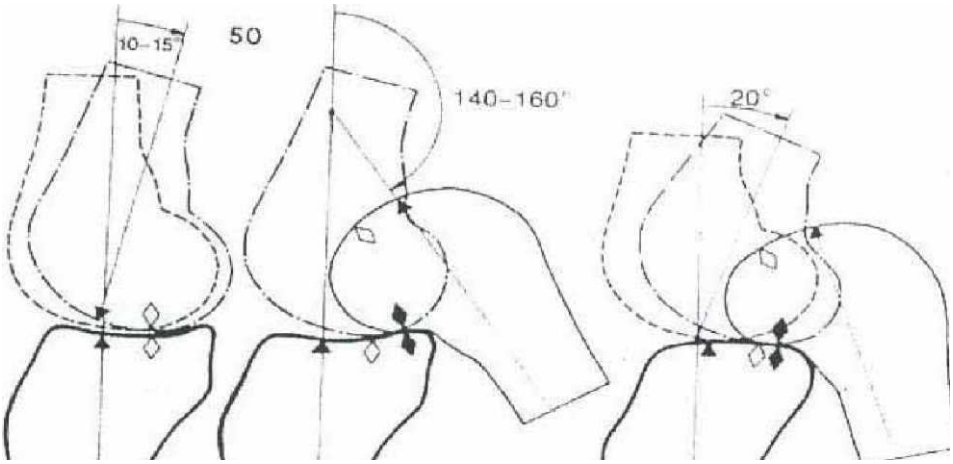
Şekil14. Bağlaşıkdört bar sistemi

Bu değişken dönme merkezi sayesinde, diz eklemine aktarılan yük her zaman diktir ki bu sayede bağlar üzerine aşırı yük gelmemiş olur. Değişkenlik gösteren bu hareket dizde, femur ve tibia kondilleri arasında kayma ve yuvarlanma hareketleri şeklinde kendini gösterir (15). Diz aktif olarak 140°, pasif olarak 160° fleksiyon yapabilir. Kalça ekstansiyonda iken diz fleksiyonu 120°, kalça fleksiyonda iken 140° 'dir. Ayak sabit iken kalça fleksiyona getirilirse, diz fleksiyonu 160° kadardır. Diz ekleminde ekstansiyon 5-10° hiperekstansiyon şeklindedir (1).

Dizin ikinci hareketi bacağın rotasyonudur ve bu hareket diz fleksiyonda iken yapılabilir. Mekanik açıdan diz birbiri ile çelişen iki fonksiyonu bir arada gerçekleştirir. Bunlardan ilki tam ekstansiyonda sağlanan stabilitedir. Bu stabilite ile eklem vücut ağırlığı ve fizyolojik kaldıraç sistemi, içerisindeki rolünden kaynaklanan

ağır streslere karşı koyar. Dizin ikinci özelliği geniş hareket serbestliğidir. Hareket serbestliği belirli bir fleksiyon derecesinden sonra belirginleşir. Eklemin bu özelliği koşma ve engebeli zeminde yürüme esnasında ayağın yerle uyumu açısından önemlidir. Dizin birbiri ile çelişen, stabilite ve hareketlilik gibi iki fonksiyonu gerçekleştirmesi, "kinematik çatışma" olarak adlandırılmaktadır (1). Hareketlilik için gerekli olan eklem yüzeylerinin yetersiz kilitlenmesi, dizin yaralanmasını kolaylaştıran önemli bir etkendir.

Transvers düzlem diz ekleminin iç-dış rotasyon hareketlerini yaptığı plandır. Diz eklemi ilk 20°'lik fleksiyonunu yaparken, kayma hareketi olmaksızın, sadece yuvarlanma hareketi yapar. Bu yuvarlanma hareketi medial kondilde 10°-15° latéral kondilde ise 20°'ye kadar devam etmektedir. 20° fleksiyondan sonra bu yuvarlanma hareketine kayma hareketi eklenir. Fleksiyon derecesi arttıkça yuvarlanma hareketi azalır, kayma hareketi daha ön plana çıkar. Fleksiyonun son derecelerinde yuvarlanma hareketi tamamen ortadan kalkar ve yerini kayma hareketi alır (1). Medial tibial platonun daha konkav lateral platonun hafif konveks olması, lateral femoral kondil çapının, medial kondile göre daha büyük olması ve medial menisküsün daha az hareketli olması nedeni ile femur kondillerindeki bu hareketler simetrik olmamaktadır. Medial femoral kondilde bu saf yuvarlanma hareketi ilk 10°-15° fleksiyonda geçerli iken, lateral femoral kondilde bu 20° fleksiyona kadar devam eder. Lateral femoral kondilin, medial femoral kondile göre daha fazla saf yuvarlanma hareketi yapması, diz ekleminin fleksiyon-ekstansiyonu sırasında otomatik rotasyon hareketine neden olur. Buna "screw-home (vida-yuva)" hareketi denir. Böylece fleksiyonun başlangıç derecelerinde, fleksiyona gelen dizde lateral taraftaki bağların daha gevşek hale gelmesinin de katkısıyla bacak iç rotasyon yaparken, ekstansiyonun sonuna doğru dış rotasyon meydana gelerek diz eklemi kilitlenir. Fleksiyon hareketinin ilk 20°'ne kadar, her fleksiyon derecesi için yaklaşık 0.5° iç rotasyon hareketi gerçekleşir .90° fleksiyona gelene kadar femoro-tibial temas noktası ortalama 14 mm geriye doğru kayar. Çapraz bağların yokluğunda vida-yuva hareketi meydana gelemez. Bu hareketin oluşmasında , özellikle AÇB'ın rolü vardır.



Şekil 15. Femoral kayma ve yuvarlanma hareketi

Dizde bu otomatik rotasyon hareketinin yanı sıra yatay planda düşey dönme ekseni etrafında yapılan aktif iç-dış rotasyon hareketi de vardır. Diz ekstansiyon konumunda kilitlendiği için, bu aktif rotasyon hareketi ancak fleksiyon halinde iken mümkün olmaktadır. Rotasyon miktarı diz 90° fleksiyonda en yüksek noktasına ulaşırken, fleksiyon derecesi arttıkça, yumuşak doku gerginliğinin artması nedeniyle rotasyonda tekrar azalma meydana gelir. 90° fleksiyonda, aktif dış rotasyon 40°, iç rotasyon ise 30° kadardır. Dizin ekstansiyonda aksiyel dönme hareketini yapamamasının nedeni dokuların gerginliğinin yanı sıra, daha da önemli bir neden olarak tibia tüberküllerinin diz tam ekstansiyonda iken femur interkondiler oluğunun içine tamamen oturmasıdır (1,12,14).

Koronal düzlem diz ekleminin abduksiyon ve adduksiyon hareketini yaptığı düzlemdir. Bu hareket diz 30° fleksiyonda maksimuma ulaşmakta, 30° fleksiyondan sonra yumuşak doku gerginliği nedeniyle azalmaktadır. Tam ekstansiyonda abduksiyon ve adduksiyon gözlenmez (13). Normal yürüme esnasında maksimum abduksiyon ve addüksiyon hareketi ortalama 11° kadardır (1,6,14).

Normal yürüme siklusunun herhangi bir anında, diz eklemi hiçbir zaman tam ekstansiyona gelmez ve yaklaşık 5° fleksiyonda kalır. Yürümenin salınım (swing) fazında yaklaşık 70°, basma (stance) fazında ise 20° fleksiyon olur. Her yürüme siklusunda 10° adduksiyon-abduksiyon, 10-15° kadar da iç ve dış rotasyon hareketi oluşur (18,19).

Diz eklemi artroplastisinde, biyomekanik prensiplerin yanında, bu konuyla ilişkili eklem stabilitesi faktörü de önemli bir konudur. Diz ekleminde dinamik ve statik stabilitör faktörler vardır. Statik faktörler içinde bağlar, eklem kapsülü ve menisküsler varken, dinamik faktörler içinde kaslar vardır (15).

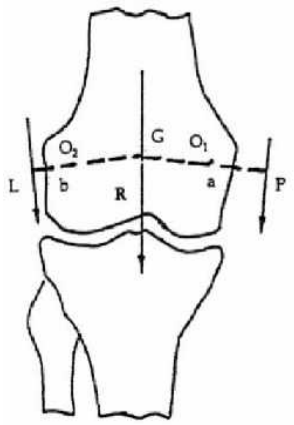
Diz ekleminin önemli bir parçası da patellofemoral eklemdir. Dizin her fonksiyonunda patella femur üzerinde kayar. Her zaman patella yüzeyinin 1/3'ü femurla temas halindedir. En fazla temas 45° fleksiyondayken olur. Bu pozisyonda patellanın 1/3 orta, lateral ve medial fasetleri; 90° fleksiyonda ise üst 1/3 lateral ve medial fasetler femurla temas halindedir. Aşırı fleksiyonda faset ilişkisi bozulur ve patellanın en medialindeki patellar yüzey ilişkiye girer (20).

Dizin fleksiyonu ve ekstansiyonunda patellofemoral eklem üzerinde belirgin kuvvetler oluşur ve bu kuvvetler diz fleksiyonu arttıkça artarlar. Patella ve femur arasındaki temas 20°-60° arasında en fazla, yürüme sırasında ise azdır. Patellofemoral uyumsuzluklarda yüzey streslerinde artma olur (20). Patellofemoral eklemde normal yürümede vücut ağırlığının yarısı, sandalyeden kalkarken 2.4 katı, koltuk değneği kullanırken 0.72 katı, tırmanış esnasında ise 3.3 katı yüklenme olur. Sportif aktivitelerde bu yüklenme 17 katına kadar çıkabilir (21).

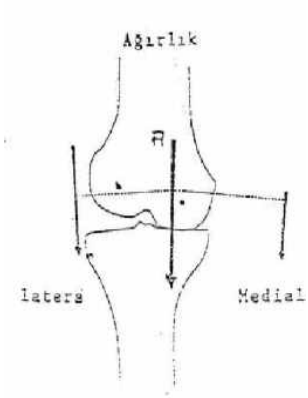
Dizin fleksiyon-ekstansiyon hareketi boyunca stabilite, bağların değişik derecedeki gerginliği ile sağlanır. Diz ekstansiyondayken her iki kollateral bağ, ÖÇB'ın posterolateral bandı ve AÇB'ın posteromedial bandı gergindir. Menisküslerin ön kısmı femur ve tibia kondilleri arasında sıkışarak uyumu sağlar. Dizin fleksiyona gelmesiyle birlikte önce lateral kollateral bağ gevşer, popliteus kası kasılır ve tibia 9°-20° iç rotasyon yapar. Medial kollateral bağın yüzeyel lifleri, ÖÇB'ın anteromedial ve AÇB'ın anterolateral bandı gerilir.

Menisküslerin arka kısmı femur ve tibia kondilleri arasında sıkışır. Fleksiyon derecesi arttıkça, femur kondilleri tibia üzerinde yuvarlanırken, posteriora doğru kayar. Medial femur kondili daha büyük olduğundan, fleksiyondan ekstansiyona gelirken önce lateral kompartman tam ekstansiyona gelir, takiben tibianın dış rotasyonu ile birlikte medial kompartımanın ekstansiyonu tamamlanır. Dizin her pozisyonunda en az bir çapraz bağ gergindir ve ön arka translasyona engel olur (14).

Menisküsler bütün hareket derecelerinde, fizyolojik yüklenmelerle şekil değiştirme özellikleri sayesinde, eklem yüzeylerinin uyumunu sağlayarak, ekleme binen yüklerin optimum dağılımını sağlar. Yük taşıma alanını artırarak eklem stabilitesine katkıda bulunur. Menisküsler çıkarıldığında dizin rotasyonel stabilitesinin %14 oranında bozulduğu bildirilmiştir (14).



Şekil 16. Normal diz



Şekil 17. Osteoartritik diz

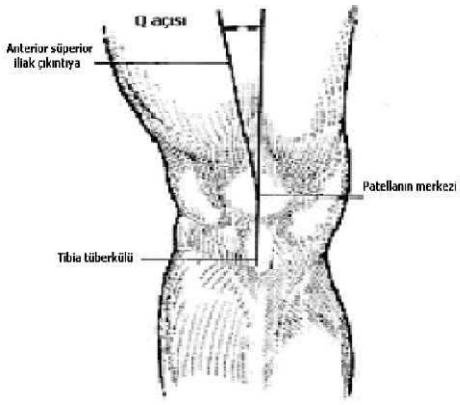
Çeşitli pozisyon ve aktiviteler sırasında diz eklemine etki eden kuvvetler farklıdır. Diz ekleminde tibiofemoral eklem özellikle kompresif yükleri taşırken, patellofemoral eklem kuadriceps kuvvetinin tibiaya aktırılmasında ekstansör mekanizma içinde rol alır. Her iki ayak üzerinde duran birinde her iki diz eklemi vücut ağırlığının % 43'ünü taşır. Tek ayak üzerinde durulduğunda ise dengeyi sağlamak için lateral bağ gerilmesi ile oluşan kuvvetler vücut ağırlığının iki katına ulaşır (22).

Ayakları üzerinde dik duran bir kimsede, diz eklemleri, dizlerin altında kalan kısım haricindeki vücudu taşır. Bu da yaklaşık tüm vücut ağırlığının %86'sıdır. Tek ayak üstünde durulması halinde diz eklemine gelen yük, vücut ağırlığının %93'ü kadardır. Bu durumda vücut ağırlığının oluşturduğu kuvvet (P), diz ekleminin iç kısmından (medial) geçer. (P) kuvveti, m.gluteus maksimus, iliotibial bant ve m.tensor fascia lata tarafından (L) kuvveti ile dengelenir. Bu her iki kuvvet vektörünün bileşkesi, diz eklemi ortasında (G), (R) vektörü şeklinde olur. Bu (G) noktası dizin rotasyon merkezidir (Şekil 16). Diz ekleminin iç kısmında oluşan OA, dizde varus deformitesi oluşmasına neden olur. Bu durumda, dizin dış tarafındaki kas gücünün (L) yönü değişir, aynı zamanda, vücut ağırlığı ile oluşan kuvvetin de (P) yönü iç tarafa kayar. Böylece, bu kuvvetlerin uzantıları, ayak bileğinden daha uzakta birleşecek ve dizdeki bileşke kuvvet (R) mediale kayacaktır. Varustaki dizde, eklemin iç kısmında, kompresif zorlamalar artacaktır. Bu kısır döngü, patolojiyi daha da arttırmaktadır (Şekil 17). Yürüme esnasında tibiofemoral ekleme iki yük biner. Bunlar yürümenin basma fazında yer reaksiyon kuvveti ve salınım fazında bacağın kendi yüküdür. Yürümenin fazına göre değişmekle birlikte, normal yürüme sırasında dize vücut ağırlığının 2-5 katı yük biner. Bu yük koşma esnasında vücut ağırlığının 24 katına çıkabilir. Yürüme esnasında dize gelen yükler 1300-3500 Newton arasındadır (14,22). Yer reaksiyon kuvvetlerinin lateral ve medial komponentlerinin dizde yol açtığı varus-valgus momentlerine diz üç mekanizmayla karşı koyar.

Bunlar eklem temas yüzeyine binen yükün yeniden dağılımı, eklem temas yüzeyinin kompresyonla genişlemesi ve bağlara aşırı yük binmesidir (14,22). Patellofemoral ekleme etki eden kuvvetler tibiofemoral ekleme etki eden kuvvetlerden farklıdır. Patellanın ana mekanik fonksiyonu, kuvvetin yönünü değiştirmektir. Patella kuadriseps kasının kuvvet kolunu uzatarak, bu kasın gücünü tibiaya aktarır. Patella üzerinde, üç kuvvetin etkisi vardır. Bunlar kuadriseps kasının çekme kuvveti, patellar tendonun çekme kuvveti ve atellofemoral yüzeydeki baskılayıcı kuvvetlerdir. Fleksiyonun artması ile birlikte baskılayıcı kuvvetler artar ve 60°-90°'lerde en büyük değerine ulaşır. Ekstansiyonda iken, bu kuvvet en az değerine iner (23). Yürüme esnasında vücut ağırlığının 1/3'ü, merdiven çıkarken vücut ağırlığının 2,5 katı ve merdiven inerken vücut ağırlığının 3,5 katı kuvvet etki eder. Fleksiyonun artması ile

bu baskılayıcı kuvvetler de artar. 60°- 90° arasında baskılayıcı kuvvetler maksimum iken, ekstansiyonda patella eklem yüzüne gelen kuvvet en azdır (1,6).

Diz ekleminde patellofemoral stabilite, eklem yüzey geometrisi ile yumuşak doku dengesinin kombinasyonu ile sağlanmaktadır. Hvid tarafından tanımlanan kuadriceps açısı (Q açısı); spina iliaka anterior süperiordan patella merkezine çizilen hat ile patella merkezinden tüberositas tibiaya uzanan hattın arasında kalan açıdır. Erkeklerde ortalama 14°, kadınlarda ise ortalama 17° kadardır (Şekil 18) (10). Q açısı büyük olanlarda patella laterale sublukse olmaya meyillidir.



Şekil.18 Q açısı

Kuadriceps kasını oluşturan vastus medialisin oblik lifleri patellaya ortalama 55°'lik açıyla yapışırken, vastus lateralisin lifleri ortalama 14°'lik açıyla yapışır. Patella, fleksiyonun başlangıcında troklea ile temas etmediğinden, laterale sublukse olmasını engelleyecek tek kuvvet, vastus medialisin oblik lifleri tarafından sağlanır. Fleksiyon arttıkça troklea devreye girerek laterale subluksasyonu engeller (1).

Diz artroplastisinin başarısı için iyi bir planlama, bunun için de normal alt ekstremite diziliminin belirlenmesi gerekir. Alt ekstremite diziliminin değerlendirilmesi için, tekniğe uygun aks grafilerinin elde edilmesi ve aksların belirlenmesinden sonra belirli bazı açıların ölçülmesi gerekir (16).

Bu akslar şunlardır (Şekil 19) (24):

1. Femur anatomik aksı: Femur diafizi ortasıyla femur interkondiler oluk orta noktasını birleştiren hattır.

2. Tibia anatomik aksı: Eminensiya tibialislerin orta noktasıyla talus orta noktasını birleştiren hattır.

3. Femur mekanik aksı: Kalça merkezini femur interkondiler oluk merkezine bağlayan hattır.

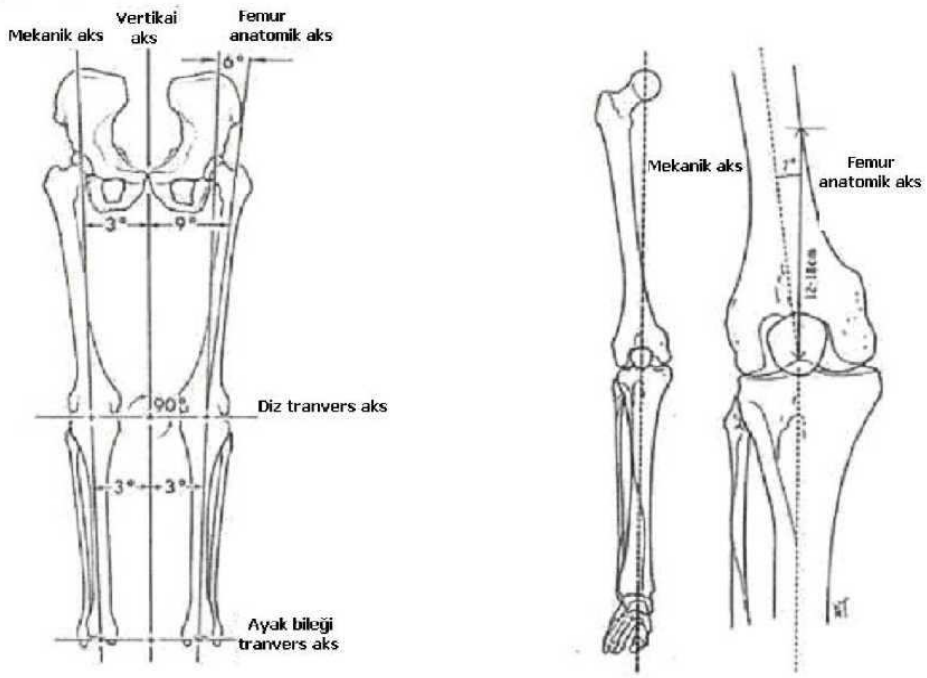
4. Tibia mekanik aksı: Tibia anatomik aksı ile aynıdır.

5. Alt ekstremite anatomik aksı: Tibia ve femu anatomik akslarının birleşmesiyle oluşan hattır.

6. Alt ekstremite mekanik aksı: Femur başı merkezinden, diz eklemi merkezine yada hemen lateraline, oradan da ayak bilek ekleminin ortasına uzanan bir çizgidir (13,15,22,25,26). Paley mekanik aksın eklem merkezinin 8±7 mm medialinden geçtiğini belirtir.

7. Transkondiler aks: Diz ekleminde medial ve lateral femur kondillerinin uçlarına teğet çizilen hattır.

8. Transtibial aks: Medial ve lateral tibia platolarına teğet çizilen hattır. **Vertikal aks:** Ayakta duran kişide, simfizis pubisin tam ortasından geçen (vücut ağırlık merkezi) ve transvers eksenle 90°'lik açı yapan bir çizgidir.



Şekil 19. Alt ekstremitenin anatomik ve mekanik aksları

Mekanik aks, vertikal aksa göre 3° valgustadır. Bunun sebebi, kalçaların, ayak bileklerine göre, anatomik olarak daha geniş bir oluşum göstermesidir. Bu durum kadınlardaki fizyolojik valgusun (pelvisleri daha geniş olduğu için) erkeklerden daha fazla olmasını da açıklamaktadır (13).

Kapandji ve Moreland'a (27) göre femur anatomik aksı, mekanik aksa göre 6° ve vertikal aksa göre 9° valgustadır. Tibianın anatomik aksı, vertikal aksa göre 2-3° varustadır. Bunlar protez uygulanırken göz önünde bulundurularak, femoral komponent 7±2 derece valgusta, tibial komponent vertikal aksa 2-3 derece varusta konmalıdır. Önemli bir faktör de protez yapılacak dizin transvers aksının yere parelel olmasıdır.

Bu hatlar çizildikten sonra ölçülmesi gereken açılar şunlardır (Şekil 20):

1. Kalça-diz-ayak bileği açısı: Femur mekanik aksıyla tibia mekanik aks ı arasında kalan açıdır. Normalde 180° olup, valgus deformitesinde 180°'nin üzerine çıkar, varus deformitesinde 180°'nin altına iner (28).

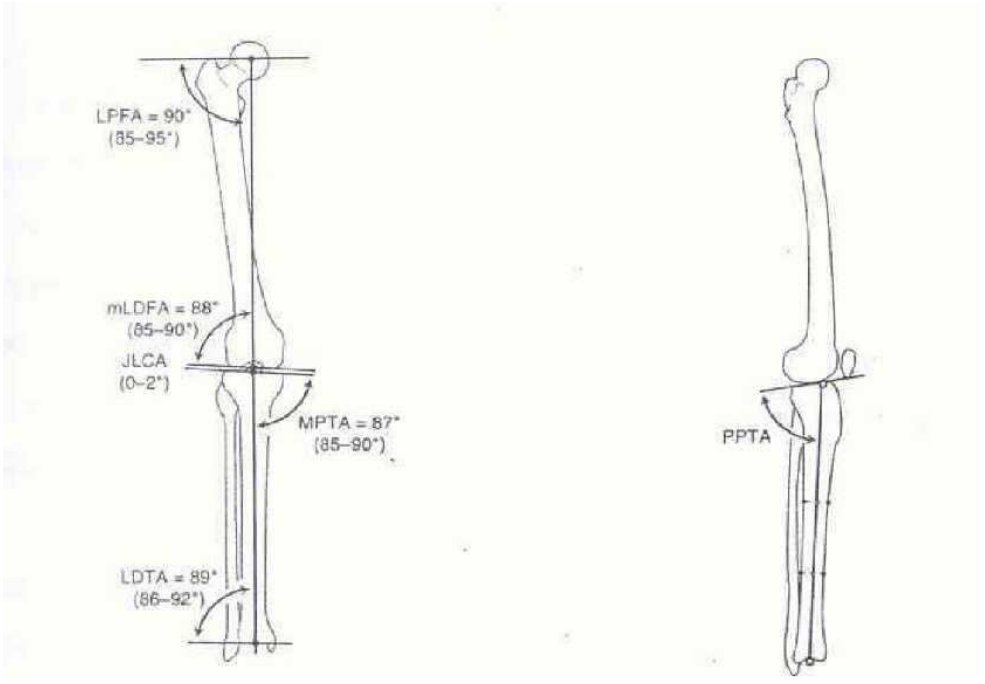
2. Femorotibial açı: Femur ve tibia anatomik aksları arasında kalan açıdır. Normalde tibia femura göre kısa boylularda 9°, uzun boylularda 5°, ortalama 7° valgustadır (30).

3. Lateral distal femoral açı (LDFA): Transkondiler aksla femur mekanik aksı arasında lateralde kalan açı olup, normalde 87+2°'dir (30).

4. Medial proksimal tibial açı (MPTA): Transtibial aksla tibia mekanik aksı arasında medialde kalan açı olup, normalde 87+2°'dir (30).

5. Tibiofemoral açı (Aksiyel uyum açısı): Transkondiler aksla transtibial aks arasında kalan açıdır. Normalde bu iki hat birbirine yaklaşır. 0.4-3° arası normal olup, ortalama değer 1.7°'dir (28,30).

6. Posterior tibial eğim açısı: Lateral grafilerde tibianın uzun aksına dik çizilen hatla medial tibia platosuna paralel çizilen hat arasında kalan açı olup, ortalama değeri 10°'dir (29).



Şekil 20. Alt ekstremitenin mekanik ve anatomik aksları çizildikten sonra ölçülmesi gereken açılar

2.4. KİNEMATİK

Artroplastinin uzun dönemdeki başarısı, alt ekstremitenin normal longitudinal ve rotasyonel diziliminin sağlanması ve bu yolla dizin transvers eksenini yere paralel hale getirerek, eklemi çaprazlayan kuvvetlerin normal dağılımınn sağlanması esasına dayanır (1). Normal alt ekstremite dizilimini sağlamak amaçlı, tibial komponent mekanik aksa dik konurken femoral komponent 5-7° valgusta yerleştirilmelidir. Dizilim ve oryantasyon bozukluğu aseptik gevşemeden birinci derecede sorumludur (1).

İdeal bir protez, dizin normale yakın hareket açıklığına izin vermeli, eklem kinematiğini değiştirmemeli ve anatomik bütünlügü sağlamalıdır. Normal eklem fonksiyonu için diz kinematiğinin sağlanması yanında eklem stabilitesinin sağlanması şarttır (31). Eklemde statik stabiliteyi sağlayan bağlarda bir değişiklik yapılıp yapılmayacağı en önemli konudur (31).

Bağ fonksiyonlarını tamamen üstlenecek bir protez kullanılması gerekiyorsa menteşe tipi protez kullanılmalıdır. Sınırlı endikasyonu bulunan bu protezler dizin tüm bağ yapılarının hasarlandığı durumlarda kullanılabilir. Menteşe tipi (hinged) protezlerde fleksiyon ve ekstansiyon dışında makaslama ve varus-valgus streslerinin yarattığı

yüklenmeler, yumuşak dokulara iletilmeden direkt olarak protezin üzerinden protez kemik birleşme noktasına aktarılır. Protez tasarımı ne kadar kısıtlayıcı ise kemik protez yüzeylerdeki yüklenme de o kadar fazla olacaktır. Temas noktasındaki bu aşırı yüklenme, erken gevşeme gibi problemlerle sonuçlanmaktadır (31).

Bağların korunup sadece eklem yüzeylerinin değiştirildiği kondiler tip protezlerde eklem kompresif yüklerinin uygulanma noktası konsepti geçerlidir. Amaç; eklem reaktif kuvvetinin ekleme temas noktasının dik olması ve böylece femur ile tibial komponentler arasında dengeli kompresif yük iletiminin sağlanmasıdır (23,31).

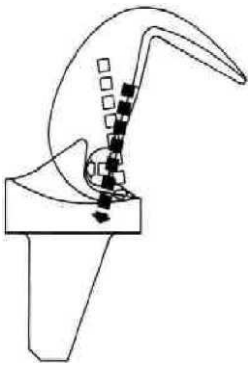
TDA'de, modern döneme geçildikten sonra, en çok tartışılan konulardan bir tanesi AÇB'ın korunup korunmaması üzerine olmuştur. Bu tartışmalar ışığında, AÇB'a göre üç farklı tip protez geliştirilmiştir.

a) AÇB'ın korunduğu tasarımlar,

b) AÇB'ın kesilip, yerini tutan posterior stabilizer tasarımlar,

AÇB'ın kesildiği tasarımlar.

AÇB'ın kesildiği "posterior stabilizer" tasarımlarda AÇB fonksiyonu tamamen protez dizaynı ile sağlanmaktadır. Femurun tibia üzerinde posteriora yer değiştirmesi "central cam" mekanizması ile sağlanmaktadır (6). Femoral komponent üzerindeki transvers mil desteği ile eklemleşen merkezi tibial çıkıntı, femurun tibial komponent üzerinde posteriora kaymasına olanak sağlar (1,31).

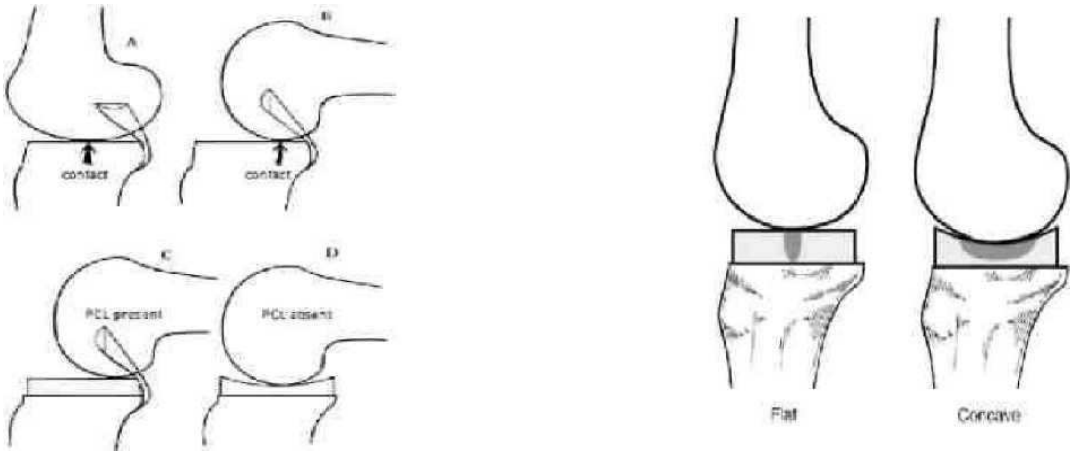


Şekil 21. Arka çapraz bağın görevini "central cam" mekanizması üstlenmesi

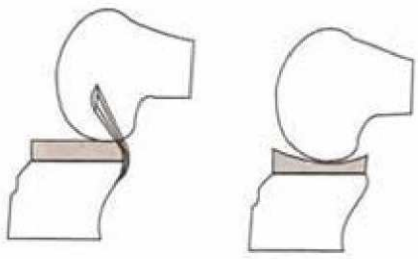
AÇB'ın korunduğu tasarımlarda, AÇB'ın femoral rollback ve propriosepsiyon gibi özellikleri de korunduğundan, hareket açıklığının ve merdiven çıkma kapasitesinin daha

iyi olacağı savunulmaktadır. Femoral rollback korunarak, dizde daha fazla fleksiyon elde edilirken aynı zamanda kuadriceps kuvvet kolu arttırılarak ekstansör mekanizma kuvvetlendirilir. Ayrıca AÇB, varus valgus streslerine bir miktar karşı koyduğundan stabiliteye katkısı bulunmaktadır (1,2,31).

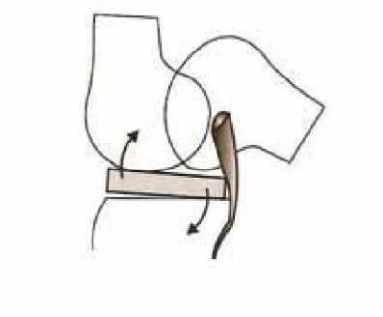
AÇB'ın kesilmesini önerenler, bağın kesilmesi ile cerrahi tekniğin kolaylaşacağını savunmaktadır. Bu grup, dizdeki dejeneratif süreçten AÇB'ın da etkilendiğini ve normal fonksiyon göremediğini ileri sürmektedir. AÇB kesilerek bağ dengesi daha iyi sağlanabilmekte ve varus-valgus deformitelerin düzeltilmesi kolaylaşmaktadır. Bağın kesilmesiyle posterior kapsül daha rahat ortaya konmakta ve bu mesafedeki gevşetme ve osteofitlerin temizlenmesi kolaylaşmaktadır. Diğer bir avantaj protez tasarımındaki tam tibiofemoral uyum nedeniyle polietilen üzerinde eşit yük dağılımı olmakta ve polietilene binen birim yük azalmaktadır (31). Andriachi ve Galante yaptıkları yürüme analizinde merdiven çıkma esnasında, posterior stabilize tasarımlarda hastaların gövdelerini daha fazla öne eğerek azalmış diz fleksiyonunu tolere etmeye çalıştıklarını saptamıştır (2).



Şekil 22. AÇB'ın korunmasının protez tasarımına etkisi



Şekil 23. AÇB koruyan protezlerde "femoral rollback"e izin vermek için tibial insert düz tasarlanmıştır.



Şekil 24. AÇB gergin olduğu durumlarda tibial komponentte tahterevalli etkisi

Tibial polietilen komponentin tasarımı da AÇB'ın kesilip kesilmemesi üzerinedir. AÇB korunan tasarımlarda tibiofemoral uyum frontal nokta teması şeklindedir. Frontal kesitleri düz olan (flat-on-flat) tasarımlar, fleksiyon ekstansiyon açıklığı boyunca daha küçük temas alanına neden olurken, AÇB'ın "femoral rollback" fonksiyonuna da izin verir (Şekil 22; Şekil 23). Ancak varus-valgus veya rotasyonel hareketleri polietilenin kenarlarında güç yüklenmesine neden olmaktadır. Ayrıca temas alanının daha küçük olması polietilen üzerindeki stresleri arttırarak aşınmayı kolaylaştırmaktadır. Eğer AÇB iyi dengelenmezse özellikle tibial komponentin posteromedialine aşırı yük binmekte, tahterevalli etkisi oluşmakta ve aşınmaya neden olmaktadır (Şekil 24) (2,31,32).

AÇB'ın kesildiği tip protezlerde polietilen yüzeyde tibiofemoral uyum, frontal kesitleri eğimli (curve-on-curve) tasarımlarla sağlanmaktadır. Polietilen yüzeyde eşit yük dağılımına bağlı uzun vadede aşınma azalmaktadır (Şekil 22). Ancak yüzeyleri birbirine daha uyumlu olan bu tasarımlarda daha az hareket imkanı, tibial komponent ile kemik arasında daha fazla strese yol açarak gevşemeyi kolaylaştırabilir (2,31).

Polietilen aşınması günümüz TDA'nin en önemli sorunlarından biri olmaya devam etmektedir. Protezin tasarımı, polietilenin üretim özellikleri, kalınlığı, polietilen ile temas eden femoral komponentin materyali, protezin stabilitesi ve dizilimi gibi bir çok faktör polietilen aşınmasında etkilidir. Taşıyıcı eleman olarak yüksek molekül ağırlıklı polietilen (UHMWPE) düşük sürtünme kuvveti ve aşınmaya yüksek dayanıklılığı ile iyi bir tercihidir. Polietilenin ısı kullanılanarak şekillendirilmesi ve yüzeyinin hazırlanması, daha üretim aşamasında işlenen yüzeyin hemen altında düşük dirençli bir bölge oluşmasına neden olmakta ve aşınmayı kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle önerilen, basınç altına girmeden kalıplanmış polietilenin yine ısı kullanılmadan işlenmesi ve kesilmesidir. Polietilenin sterilizasyon şekli de aşınmada etkili bir faktördür. Polietilenin

gamma sterilizasyonu oksitlenmeye neden olduğundan, etilen oksit ile sterilizasyonu önerilmektedir (1). Polietilen oksijenli ortamlarda radyasyona tutulduğunda PE oksidasyonuna maruz kalır. Okside olmuş polietilen mekanik olarak daha zayıftır ve katastrofik aşınma eşiği düşer. Okside olmuş polietilen'nin aşırı yüklenmesi hızlı polietilen aşınmasıyla sonuçlanır. Sadece polietilenden ibaret tibial komponent kullanımı günümüzde terk edilmiştir. Tibial komponente metal arkalık (back) eklenmesi hem modülarite sağlar hem de polietilendeki esnemeyi azaltarak polietilenin aşınmasını ve ömrünü uzatır. Metal arkalık kullanılarak polietilen kalınlığı da düşürülür. Aşınmayı kabul edilebilir sınırlarda tutmak için gerekli minimum polietilen kalınlığı 8 mm. olarak kabul edilmektedir. Daha kalın polietilen kullanmak amaçlı proksimal tibial kesi gereğinden fazla yapılırsa, tespit için kemik kalitesi uygun olmayan metafizer bölgeye inilmektedir. Polietilen kalınlığını artırmak için femur distalinden yapılacak keside eklem seviyesinde yükselmeye sebep olarak bağ dengesi bozar. Bu nedenlerden ötürü ideal polietilen kalınlığı 8-10 mm arasında değişmektedir. Bu nedenlerden dolayı, bu dengenin sağlanması oldukça zor olmakla birlikte, günümüz modern artroplastisinin püf noktasını oluşturmaktadır (31).

Tibial komponentin fiksasyonu da TDA'nin uzun dönem başarısını direkt olarak etkilemektedir. Tibial komponent fiksasyonu çimentolu ya da çimentosuz yapılabilir. Çimentolu ve çimentosuz tespit uygulanan protezlerde tasarım açısından bir fark yoktur. Çimentolu ve çimentosuz tespitlerin uzun dönem başarılı sonuçları bildirilmiştir (33,34,35,36,37,38,39,40,41). Çimentosuz tespitlerde en önemli sorun primer stabilizasyondur. Press-fit, hidroksiapatit kaplı ve poroz kaplı tasarımlar çimentosuz fiksasyon için geliştirilmiştir (31).

Protezlerin metal komponentleri kobalt-krom alaşımından yapılmaktadır. Son yıllarda femoral komponentler için titanyum alaşımlar kullanılmaktadır. Bu da yüksek derece biyolojik uyumluluk ve düşük elastik modilitesi sonucu, kemik remodelizasyonunda azalma sağlayarak, çimentosuz modellere göre bir üstünlük sağlamıştır. Titanyum alaşımlı femoral komponentlerde polietilen aşınma daha fazla gözükmektedir (31).

Patellofemoral komponent, protez tasarımı açısından önemli tartışma konusu olmaya devam etmektedir. TDA sonrası reoperasyon ve morbiditenin en önemli sebeblerinden birisi patellofemoral eklem problemleridir. Patellar komponent ile ilgili

en önemli özellik patellar komponent yerleştirildikten sonra patella normal kalınlılığının aşılmamasıdır. Sadece polietilen ve metal arkalıklı patellar komponent tasarımları mevcuttur. Metal arkalıklı tasarımlarda polietilen aşınması ve komponetlerin ayrışması başarısızlık nedeni olmaktadır (31).

Günümüzde TDA'de tartışmalar; kinematik, fiksasyon ve aşınma konuları üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunların hepsinin aynı anda sağlanmasının mümkün olmadığı açıktır. Üçünün de dengeli olduğu artroplasti, en ideal artroplasti olacaktır.

2.5. Total Diz Protezlerinin Sınıflandırılması

Total diz protezleri değiştirilen diz kısımlarına' mekanik kısıtlılığına veya tespit tipine göre sınıflandırılabilir

Dizin değiştirilen bölgesine göre:

- Tek bölümlü (Unikompartmantal) protezler
- İki bölümlü (Bikompartmantal) protezler
- Üç bölümlü (Trikompartmantal) protezler

Kısıtlama derecesine gore:

- Sınırlayıcı olmayan (Non-Constrained) protezler
- Yarı sınırlayıcı (Semi-Constrained) protezler
- AÇB'ı koruyan (PCL retaining) protezler
- AÇB'ın yerine geçen (PCL sacrificing veya substituting) protezler
- Tam sınırlayıcı (Full constrained) protezler

Tespit şekline göre:

- Çimentolu (Cemented) protezler
- Delik yüzeyli (Porous coated) protezler
- Press fit protezler

2.5.a Tek Bölümlü Protezler

İmplant tibial veya femoral kondillerin karşılıklı eklem yüzlerinden birine yerleştirilir. Diğer kompartıman ve patellar kompartıman sağlam kalır. Tek kompartımanlı protez ilk yıllarda yaygın olarak kullanılsa da daha sonra kötü sonuçlar

yayınlanmaya başladıkça kullanımı azalmıştır. Günümüzde ise cerrahi tekniklerin ilerlemesi, protez teknolojisindeki gelişmeler ve hasta seçimindeki özen kullanımını arttırmıştır (42).

Bu tip protez için bazı şartlar vardır. Tek kompartman tutulmuş olması, çapraz bağların sağlam olması, aşırı kemik kaybı olmaması, minimal osteofit olması ve fleksiyon kontraktürü olmaması gereklidir(42) Çapraz bağların sağlam olması ileride trikompartmantal bir protez ile revizyonun kolaylığına izin verir. O'Connor ve Murray Oxford UDP için %96 10 yıllık sağ kalım süresi bildirmişlerdir. Tüm kompartmanları tutan romatolojik hastalıklarda da UDP kullanımı kontrendikedir (43,44).

Berend KR ve ark; UDP için kabul edilemez ölçütleri 82 kg'dan fazla, 60 yaş altı, patellofemoral artroz ve diz ön ağrısı olarak tespit etmiştir (45).

2.5.b İki Bölümlü Protezler

İki bölümlü diz protezleri, kondiler tip yüzey değiştirme protezlerinin öncüsüdür. Medial ve lateral kompartmanlar değiştirilirken patellofemoral eklem değiştirilmez. 1967'de Gunston'ın geliştirdiği "Policentric Diz Protezi" bikompartmantal diz protezlerinin öncüsüdür. 1970'lerde geliştirilen Geomedic, ICLH ve Duocondylar Diz Protezleri bikompartmantal protezlerin diğer örnekleridir (2). Bu protezlerde sıklıkla mekanik yetmezlik gelişmesi nedeniyle yaygın kullanım alanı bulamamıştır (2,46).

2.5.c Üç Bölümlü Protezler

Günümüzde kullanılan protezlerin büyük kısmı bu tiptedir. Patellofemoral eklem dahil olmak üzere dizin bütün bölümleri değiştirilebilmektedir. Insall tarafından geliştirilen total kondiler diz protezi bu grubun öncüsüdür (2,36,46). Bu protezler mekanik desteklerine göre üçe ayrılır.

2.5.C.1 Kısıtlayıcı (Constrained) Protezler :

Kısıtlayıcı tip protezler dizin fleksiyon ve ekstansiyonuna izin verip, abduksiyon-adduksiyon veya rotasyon hareketlerini kısıtlar. Bu grup protezler aşırı kemik kaybı olan veya belirgin bağ laksitesi olan instabil dizlerde, çoğunlukla revizyon cerrahisinde kullanılmaktadır. Gerçek (sabit akslı) menteşeli, rotasyona izin veren menteşeli ve menteşesiz tipleri mevcuttur. Gerçek menteşeli tasarımlar transvers planda rotasyon

hareketlerini tamamen engeller. Rotasyona izin veren menteşeli protezler yarı kısıtlayıcı protezlerle düzeltilemeyecek derecedeki ağır deformiteli ve instabil dizlerde tercih edilmektedir (36,46).

Kısıtlayıcı tip protezler dizin hareketlerini bir veya daha fazla planda kısıtladıkları için tüm yüklenmeler, implant-çimento ve çimento-kemik yüzey birleşme noktasına aktarılır. Bu da erken dönemde gevşeme hatta komponent kırılmaları ile sonuçlanmaktadır (36,46).

2.5.c.2 Yarı Kısıtlayıcı (Semi-Constrained) Protezler:

Günümüzde en geniş kullanım alanı bulan ve en çok tercih edilen diz protezleri yarı sınırlayıcı diz protezleridir. Bu gruptaki diz protezleri AÇB'ı koruyan ve AÇB'ı kesen şeklinde iki ana gruba ayrılır. Bu tip protezlerle 45°'ye kadar olan fleksiyon kontraktürü ve 20°-25°'lik açısal deformiteler düzeltilebilir (47). Aşırı kemik kayıpları kemik greftleri, metal destekler, özel yapılmış protezler veya tam sınırlayıcı protezler kullanmayı gerektirebilir (47). Bu grup kendi içerisinde arka çarpraz bağı koruyan, kesen ve fonksiyonunu yerine koyan olmak üzere üçe ayrılır. Arka çarpraz bağın korunduğu protezler yarı kısıtlayıcı protezler içinde en az sınırlayıcı olanlardır.

2.5.C.3 Kısıtlayıcı olmayan (Un-Constrained) Protezler :

Bu protezler diz eklemi anatomi ve fonksiyonlarına mümkün olduğunca sadık kalınarak tasarlanmıştır. Stabiliteden sorumlu bağların bütünlüğü şarttır. Asimetrik femoral ve tibial komponent, normal diz kinematiğine benzer vida-yuva hareketine ve aktif rotasyona izin verir. Böylece tespit yüzeylerindeki torsiyonel stresleri en aza indirir (2,24).

Tibial komponenti mobil menisküs yüklenmeli protezler bu gruba girer. Bu protezlerde menisküs yerine geçen iki ayrı tibial polietilen komponent femoral kondillerle tam bir uyum gösterir. Dizin fleksiyonu esnasında fizyolojik femoral arkaya kayma ve rotasyon gerçekleşerek tüm hareket genişliği boyunca femoral ve tibial komponentler arasındaki uyumun sürekliliği sağlanır (46).

2.7.Total Diz Protezi Endikasyonları

Dejeneratif bozuklukların neden olduğu ağrı ve hareket kısıtlılığının giderilmesinde total diz artroplastisi iyi bir tedavi seçeneği olarak karşımıza çıkmaktadır. Total diz protezi dize ait ağrıyı ve hareket kısıtlılığını gidermek için kullanılan tedavi yöntemidir. Ancak diz ağrısının başka patolojilere de bağlı olabileceği unutulmamalıdır. Diz ağrısı ipsilateral kalçadan, periferik vasküler hastalıktan, dizdeki bursitten kaynaklı olabilir (2,46).

Günümüzde ileri evre izole patellofemoral artroz da total diz artroplastisi endikasyonu olarak kabul edilmektedir (48). Total diz artroplastisinde amaç ağrıyı gidermek, stabil ve fonksiyonel bir hareket açıklığı sağlamak ve mevcut deformiteyi düzeltmektir (2,46).

Diz osteoartritinde tedavi seçenekleri konservatif ve cerrahi olmak üzere iki başlık altında toplanabilir. Aktivite kısıtlanması, zayıflama, yürümeye yardımcı koltuk değneği veya baston gibi cihazların kullanılması, antienflamatuar ajanların kullanılması, intraartiküler enjeksiyonlar ve fizik tedavi konservatif tedavi seçenekleridir. Açık ve artroskopik eklem debritmanı, sinovektomi, suprakondiler veya yüksek tibial osteomi ve artrodez, total diz artroplastisi dışındaki cerrahi tedavi seçenekleridir. Total diz artroplastisi uygulanmadan önce tüm konservatif tedavi metodlar denenmeli ve artroplasti dışındaki cerrahi tedavi seçenekleri göz önünde bulundurulmalıdır. Total diz artroplasitisi son evre osteoartiti olan ve bu tedavi seçeneklerinden fayda görmeyen hastalarda endikedir (49).

Yaşlı hastalarda ve sistemik tutulumu olan romatoid artrit hastalarında aktivite düzeyi ile ters orantılı olduğu için diz protezinin sağ kalım süresi daha uzundur (49,50). Yaşlı hastalarda dejeneratif eklem hastalığı olmasada kondrokalsinozis veya psödogut gibi hastalıklardan kaynaklanan ağrılarda da eklemde kıkırdak kaybı varsa total diz protezi uygulanabilir (49).

Fleksiyon kontraktürü 20 derecenin üzerinde olan hastalarda yürüyüş şekli değişir ve ekstansiyon kuvvetinde kayıp olur. Bu durumda cerrahi endikasyonu olabilir. Ayrıca ileri derecede varus ve valgus deformiteli dizlerde koronal planda oluşabilecek instabiliteyi önlemek için total diz protezi yapılabilir.

1. Romatoid Artrit :Ciddi ağrı ve hareket kısıtlılığı durumunda total diz protezi uygulanabilir. Romatoid artritte eklem tutulumu %70 bilateraldir (3). Bu hastaların

dizlerinde genelde fleksiyon kontraktürü vardır (19).

2. Osteoartrit: Gonartrozlu hastada yaş, aktivite derecesi, meslek, cinsiyet ve kilo düşünülmesi gereken etkenlerdir.

3. Posttravmatik Artrit: Eklem içi veya diğer travmatik eklem yaralanmaları sonucunda gelişen artrozlarda uygulanabilir (3).

4. Yüksek Tibial Osteotomi (YTO) Sonrası: Bozulmuş olan yük dağılımını düzelterek gonartrozun ilerlemesi ve bundan kaynaklanan ağrının giderilmesinde; 55 yaş altı, tek kompartıman tutulumu ve yeterli hareket açıklığına sahip hastalarda yüksek tibial osteomi etkili bir yöntemdir. Suprakondiler femoral osteotomisi ise daha çok valgus deformitesi mevcut olan osteoartri hastalarında tercih edilmektedir. Osteotomi sonrası ağrı şikayeti ve ilerleyici osteoartrit gelişen astalarda total diz protezi endikedir (51,52).

Önceden yüksek tibial osteotomi yapılan hastalarda bulunan teknik problemler total diz protezi öncesinde belirlenmelidir. Lateral kompartman üstünde ve infrapatellar bölgede yara izine rastlanabilir. Bu durum patellar eversiyonu ve lateral kompartmanın açılımını zorlaştırabilir. Açılım için lateral retinaküler gevşetme, V-Y kuadrisepsplasti veya tuberositas tibia osteotomisi gerekebilir (62).

YTO sonrası tibianın intramedüller kanalı tibia plağına göre daha mediale kaymıştır. Bu durumda ekstramedüller dizilim kılavuzu kullanılmalıdır (52).

5. Patellofemoral Osteoartrit: Şiddetli patellofemoral osteoartriti olan hastalara uzun dönem sonuçları tartışmalı olmakla beraber total diz protezi yapılabilir (53,54).

Patellofemoral artroplasti ise son yıllarda sonuçları tartışmalı olmakla beraber kullanım alanı bulmuştur. Konservatif tedaviye yanıt vermeyen sadece patellofemoral eklem dejenerasyonu olan 60 yaş altı hastalarda kullanılabilir (53). Ancak izole patellofemoral artritin nadir görülmesi ve devem eden dejeneratif süreçte diğer eklemlerinde dejenere olması ile total diz protezine geçiş olabilmektedir (54). Patellofemoral artoplasti yapılan 51 hastanın takiplerinde hastaya revizyon, 15 hastaya total diz protezi, 2 hastaya ise patellektomi yapılmıştır (54).

2-7. TOTAL DİZ PROTEZİ KONTRENDİKASYONLARI

Aktif enfeksiyon: Aktif enfeksiyon total diz artroplastisinin kesin kontrendikasyonları arasında yer almaktadır. Aktif ya da rekürren enfeksiyon durumlarında tota diz artroplastisi yerine artrodez daha iyi bir seçenektir (3).

Ekstansör mekanizma yetersizliği : Dizin aktif ekstansiyonu sağlayamayan hastalarda artodez daha iyi bir seçenektir (3).

Artrodez: Ağrısız ve uygun pozisyonda olan bir dize tekrar hareket kazandırmak için artroplasti yapılmamalıdır. Diz çevresi kas dengesi ve bağ yapılarının durumu uygun stabilite sağlanmasına olanak vermeyeceğinden artroplastiden kaçınılmalıdır. Gevşeme en büyük problemdir ve bu hastalarda yeniden artrodez her zaman mümkün olmayabilir (3).

Genu Rekurvatum(59).

Vasküler Problemler: Ameliyat yapılacak tarafta belirgin aterosklerotik damar hastalığı olması, kanama ve pıhtılaşma problemleri ameliyat için engel teşkil eder (3).

Kontrendike olmasa da şu durumlarda total diz protezi uygulanması ile ilgili olumsuz sonuçlar bildirilmiştir:

Hastanın sedanter yaşamının olması, ciddi osteoporoz, periferik dolaşım bozukluğu, nöropatik eklem, metabolik hastalıklar, morbid obezite diz protezinin sonuçlarını olumsuz yönde etkiler (3,49).

Diyabet: Total diz protezi planlanan hastalarda sıktır. Diyabetli hastalarda komplikasyonlar daha fazladır. Yara yeri iyileşme sorunları %6-12, derin enfeksiyon %5-7 ve idrar yolu enfeksiyonu %14.2 oranında görülür (55.56). Meding ve arkadaşları 291 diabetik hastaya 363 diz protezi uygulamışlar ve ortalama 52 aylık takip sonucu derin enfeksiyon oranlarını %1.2 olarak bildirmişlerdir. Diabetik olmayan grupta derin enfeksiyon oranı %0.7 olarak bulunmuş. Diz skorları açısından iki grup arasında fark yokken, diyabetik olanlarda fonksiyonel skorları daha kötüdür. Benzer şekilde aseptik gevşeme oranları diyabetiklerde daha yüksektir (57). Bu yüzden diyabetli hastaların cerrahi hazırlığı dikkatli yapılmalı, distal nabızlar palpasyonla veya Doppler ultrasonla kontrol edilmeli, kan şekeri düzenlenmeli, ameliyat sonrasında cilt özenle kapatılmalıdır (58).

Nöropatik eklemler(Charcot): Diz protezinin yeri tartışmalıdır. Parvizi ve arkadaşları charcot eklem artrozu olan 29 hastaya total kondiler diz protezi yapmıştır.

Özellikle bağ instabilitesi olan hastalara uzun stemli protez konulması gerekliliğinden bahsetmiştir (59).

Genç, tek eklem tutulumu olan , aktivite düzeyi yüksek olan hastalar: Total diz protezi uygulaması sonrası erken gevşeme daha sık rastlanmaktadır. Stuart ve ark. yaptığı çalışmada 50 yaş altında 44 sementli total diz protezi uyguladıkları romatoid artritli hastaların 5 yıllık takipleri sonucunda 24 hastada mükemmel, 14 hastada iyi ve 6 hastada orta sonuçlar almıştır (58). Gill, 55 yaş altında uyguladığı 68 sementli diz protezinde 10 yıllık takibi sonucunda 2 hastada aseptik gevşeme ve 1 hastada da enfeksiyon nedeniyle revizyona gittiğini belirtmiştir (60). Diduch ve arkadaşları 55 yaş altında uyguladıkları 108 sementli total diz protezinin ortalama 8 yıllık takibinde %94'lük protez sağkalımı bildirmişlerdir (61).

Obezite: Beden-kitle indeksi ile değerlendirilir. Winiarsky ve arkadaşları, beden-kitle indeksi 40'tan büyük olan hastalarda infeksiyon ve lokal yara yeri sorunlarını daha yüksek olduğunu bildirmiştir (62). Obez hastalarda lokal yara yeri sorunlarının, patellofemoral komplikasyonların ve infeksiyon oranlarının daha yüksek olduğu bilinmektedir (62). Ayrıca bu hastalarda hastane kalış süresi de daha fazladır. Pulmoner emboli, derin ven trombozu gibi sistemik komplikasyonlar daha sık görülmektedir ve bu hastalarda yoğun bakım desteği ihtiyacı daha fazla olmaktadır. Obez hastalarda obez olmayan hastalara göre fonksiyonel diz skorları daha iyi ancak çekilen röntgenogramlarda radyolusen hat görülme insidansı ve komplikasyon hızı daha yüksek olarak bulunmuştur (63). Total diz protezi yapılan obez hastaların sadece %18'inin kilo verdiği gözlenmiştir (64).

Tüberküloz artrit: Bu hastalarda total diz protezi uygulaması tartışmalı konulardan biridir. En önemli sorun tüberkülozun tekrar aktive olmasıdır. Young-Jo Kim 19 tüberküloz artritli hastanın 22 dizine protez uygulamış ve sadece 3 hastasında reaktivasyon saptamıştır. Reaktivasyon saptadığı bir hastasına artrodez uygulamıştır (65). Tüberküloz artrit zemininde bir yıllık sessiz dönemden sonra artroplastisi uygulanması önerilir. Postoperatif dönemde 3 ay çoklu antitüberküloz tedavi uygulanması önerilmektedir (66).

2.8. TOTAL DİZ PROTEZİ KOMPLİKASYONLARI

Enfeksiyon

En ciddi komplikasyonlardan biridir. Enfeksiyon oranı %0,4 ile %10.4 arasında değişmektedir (67). Romatoid artrit, steroid kullanımı, şişmanlık, diabetes mellitus, renal yetmezlik, kronik alkolizm, malnutrisyon, psöriazis enfeksiyon gelişimini kolaylaştıran faktörlerdir. Etyolojisi osteoartrit olanlarda infeksiyon oranı %1.7 iken, romatoid artritte bu oran %4.4'tür. Romatoid artritte görülen hipogammaglobulinemi nedeni ile enfeksiyon görülme oranı artmaktadır (68).

Laboratuvar olarak lenfositin 1500/ml altında olması, hemoglobinin 10 mg/dl nin altında olması ve albuminin 3,5mg/dl altında olması infeksiyon açısından risk faktörleridir (68,69).

Total kalça protezlerine göre daha yüksek enfeksiyon oranlarının görülmesinin nedeni, diz bölgesinde, cilt altı dokunun daha az ve kemik dokunun daha az vaskularize kas ve fasya tarafından çevrilmiş olmasıdır.

Enfeksiyon gelişimini engellemek için sağlıklı ve temiz ameliyathane koşulları, laminer akım düzeneği, uygun maske, başlık ve ameliyat önlüğü kullanılması, ameliyat öncesi uygun yıkanma, cerrahi sırasında cerrahi ekibin antisepsi kurallarına dikkat etmesi, antibiyotik profilaksinin doğru uygulanması gerekir. Hastalar ameliyat öncesi hastanede mümkün olduğunca az yatırılmalıdır. Ayrıca hastanın preoperatif aşamada infeksiyon odağı açısından orofarengeal, gastrointestinal ve genitoüriner sistemlerinin muayenesi önerilmektedir (67,68).

En sık tespit edilen mikroorganizmalar %50-60 oranında S. aureus, %15-20 S. epidermidis gibi gr (+)koklardır (67).

Insall ve ark. seröz akıntı varlığında dize ponksiyon yapılmasını, kültür negatif ise 1 hafta beklenmesini, bu süre içerisinde profilaktik antibiyotik tedavisine devam edilmesinin yanında elastik bandaj sarılması, elevasyon, buz tatbiki ve immobilizasyonu önermişlerdir. Eğer bunlara rağmen akıntı devam ediyor ise veya kültür pozitif ise açık irrigasyon ve debridmanı önermektedir (68).Bu komplikasyonu en aza indirebilmek için, mümkün olduğunca az yumuşak doku hasarı verilmeli, iyi kanama kontrolü yapılmalı, dren konmalı ve en az 24 saat tutulmalı, cilt kapatılırken diz, yara uçlarının en gevşek durumda olduğu 30-35° fleksiyona getirilmelidir (27).

Total diz artroplastisi sonrasında görülen infeksiyonlar erken ve geç enfeksiyonlar şeklinde değerlendirilir.

Erken enfeksiyon protez uygulaması sonrası ilk 3 ay içinde görülen enfeksiyonlardır. Erken enfeksiyonlar genellikle ameliyat esnasında veya insizyon yerinde kontaminasyonla gelişmektedir.

3. aydan sonra görülen enfeksiyonlar geç derin enfeksiyonlardır. Genelde dizde ağrı şişlik kızarıklık vardır. Geç dönemde yakınmalar belirsizdir. Enfeksiyonla aseptik gevşemenin ayırıcı tanısı bu dönemde zordur. Radyografi, laboratuar, sintigrafi, aspirasyon gibi tanı yöntemleri vardır. Aspirasyon sıvısının bakteriyolojik olarak incelenmesi 'Altın Standart'dır (70).

Tedavide eğer erken dönemde yakalanmışsa antibiyotik baskılaması ve debridman yeterli olabilir. Fakat geç enfeksiyonlarda en yaygın uygulama tek aşamalı ya da iki aşamalı revizyon cerrahisidir (70).

İki aşamalı cerrahide protez çıkarılır, geniş debridman yapılır, antibiyotikli çimento konulur ve en az 6 hafta parenteral antibiyotik tedavisi alınır. Enfeksiyonun gerilediği zaman spacer çıkarılır, tekrar debridman yapılır ve antibiyotikli çimento ile tekrar protez yapılır. İki aşamalıda başarı oranı %90 olarak bulunmuştur (58).

Rezeksiyon artroplastisi, artrodez ve amputasyon diğer tedavi medotlarıdır.

Gevşeme

Komponent gevşemesi yüklenme sırasında ağrı oluşması ile karakterizedir. Dize varus-valgus stres testi uygulanması ile ağrı artabilir. Gevşeme tanısı röntgenografik olarak komponent çevresinde 2 mm.den daha geniş bir alanda seri grafilerde ilerleme gösteren radyolusen alan görülmesiyle konur.

Kemik sintigrafisinde aktivite artışı ile de gevşeme tanısı konulabilir. Tibial komponentin aseptik gevşemesi, total diz protezinde en sık görülen uzun dönem yetersizlik nedenlerindendir (71).

Aseptik gevşemeden birinci derecede kötü dizilim sorumludur. Özellikle komponentlerin varusta yerleştirilmesi başlıca nedenlerdendir.

Primer tespitin kalitesi, kemik defektlerin varlığı, hastanın aktivite düzeyi ve protezin tasarım özellikleri aseptik gevşemeyi etkileyen başlıca faktörlerdir.

Kısıtlayıcı menteşe tipi protezlerde yüklenmeler doğrudan protezden kemiğe aktarıldığından, bunlarda gevşeme oranı daha yüksektir (72).

Polietilenin sterilizasyon şekli, aşınmada etkili diğer bir faktördür. Polietilenin gama sterilizasyonu oksitlenmeye neden olduğundan gevşemeyi hızlandırır. Bu nedenle polietilenin etilen oksitle sterilizasyonu önerilmektedir (73).

Yara yerine bağlı komplikasyonlar

Total diz artroplasitisinde protezin üzerini örten yumuşak dokunun nispeten ince olması nedeniyle yara yeri sorunlarına yol açabilir. Ayrıca kullanılan dikiş materyali veya cilt altı yağ nekrozu yara yeri sorunlarına neden olabilmektedir. Yara yerinde sıklıkla seröz akıntı, yüzeyel ya da derin hematom oluşumu, yara yeri iyileşmesinin gecikmesi ve cilt nekrozu gibi sorunlar meydana gelmektedir. Primer artroplastilerin %0,5'inde ilk 5 gün içerinde seröz ya da serohemanjiöz akıntılar görülebilmektedir. İnsizyon hattından gelen seröz akıntı genelde sterildir. Aspiratif drenin en az 24 saat tutulması önerilir (74). Antibiyoterapinin devamına ek olarak dize elastik bandaj ya da dizlik uygulanabilir, elevasyon ve buz tatbiki yapılabilir. Insall bu durumda dize aspirasyon yapılması ve kültür sonucuna göre cerrahi açık irrigasyon ve debridman önermektedir (74).

Yara yeri iyileşmesinde gecikme, yara dudaklarının ayrışması ve cilt nekrozuyla sonuçlanabilir Obezite, diabetes mellitus, anemi, hipoproteinemi (albumin<3,5gr/dl), sigara kullanımı ve steroid kullanımının yara yeri iyileşmesi üzerinde negatif etkileri vardır. Bu faktörlerin preoperatif dönemde göz önünde bulundurulması gerekmektedir (74).

Derin Ven Trombozu (DVT) ve Pulmoner Emboli

Diz protezi ameliyatlarından sonra en fazla mortalite sebebi pulmoner tromboembolidir. Profilaksi yapılmayan hastalarda %70-80 lere varan oranda DVT riski olmaktadır (75).

Turnike uygulanması, cerrahi, epidural anestezi ve uzamış yatak istirahati obezite, hiperkoagulabite, diyabet, oral antikoagulan kullanımı,geçirilmiş serebrovasküler olay, periferik damar hastalığı diğer risk faktörleridir.

Total diz protezi sonrası tromboembolik komplikasyonların sıklığı (75)

-DVT (%50-70),

-Asemptomatik pulmoner emboli (%8,2-17),

-Semptomatik pulmoner emboli (%0,5-5),

-Fatal pulmoner emboli (%0,3-1)

-Diğer bacakta DVT (%3,2)

Profilakside düşük molekül ağırlıklı heparin kullanılır. Antiemboli çorabı, emboli önleyici cerrahi teknik, erken mobilizasyon, elastik bandaj ve kontrollü pasif hareket profilaksiye katkıda bulunur. Ameliyat sonrası INR takibi yapılır. DVT ya da pulmoner emboli durumunda 5-10 gün heparin tedavisinin ardından en az 3 ay oral antikoagülan tedaviye devam edilir (75).

Sinir lezyonları

Total diz protezi sonrası görülen en sık sinir yaralanması peroneal sinir paralizidir. Değişik serilerde peroneal sinir paralizi görülme sıklığı %0,3 ile % 3 arasındadır (76). Schinsky, 1476 primer total diz artroplastisini değerlendirdiği çalışmasında peroneal sinir paralizi oranını %1,3 olarak bildirmiştir (77). Peroneal sinir özellikle ileri derece deformitesi ve fleksiyon kontraktürü olan dizlerde düzeltme sonrası gerilir. Bunlar dışında oluşan hematom formasyonun veya kullanılan elastik bandajın dıştan basısı sonucu paraliz gelişebilir. Ayrıca cerrahi sırasındaki ekartasyona bağlı hasarlanabilir. Peroneal sinir paralizilerinin %50'si tamamen geri dönerken geriye kalan %50'de iyileşme kismidir. Kalıcı tam paraliz nadirdir. Eğer 3 ay geçmesine rağmen paralizide düzelme olmuyorsa peroneal sinir eksplorasyonu önerilir (76).

Vasküler Komplikasyonlar

Total diz artroplastisi sonrası damar lezyonları %0,05 gibi oldukça düşük oranda görülür (75). Damar lezyonları arteryel oklüzyon, arteriovenöz fistül ve artelyel anevrizma şeklindedir. Arteryel oklüzyon genelde kalsifiye aterom plağının kırılıp distalde embolizasyonu ile gerçekleşir.

Arteriovenöz fistül ve arteryel anevrizma popliteal arterde ya da turnike seviyesinde direkt travma sonucu oluşmaktadır. Ameliyat sırasında en ufak bir şüphede turnike gevşetilir (75).

Heterotopik ossifikasyon

Total diz artroplatisi sonrası gelişen heterotopik ossifikasyonlar genelde asemptomatiktir. Total diz artroplastisi sonrası görülen heterotropik ossifikasyon 3 grupta sınıflandırlmaktadır. Tip 1'de yeni kemik oluşumu 2 cm.'den küçüktür. Tip 2 lezyonlar 2 ile 5 cm. arasındaki kemik oluşumlarıdır. Tip 3 heterotropik ossifikasyonda yeni kemik oluşumu 5 cm'in üzerindedir. Dalury çalışmasında total artroplasti uyguladığı 500 hastasında heterotropik ossifikasyon insidansını %15 olarak bildirmiştir (77).Erkek hasta, romatoid artrit, anterior femoral kesi sırasında basamaklanma, kuadrisepsin zorlayıcı ekartasyonu ve midvastus girişimi ve özensiz cerrahi teknik risk faktörleri arasındadır.. Heterotropik kemik adacıkları ağrı ve hareket kısıtlılığı dışında sorun teşkil etmezler. Radyografik olarak postoperatif 3. Ayda belirir ve 2 yıldan sonrada büyüme göstermez (77). Erken dünemde endometazin kullanımı heterotopik ossifikasyon oluşumunu önlemede etkilidir.

Periprostetik Kırıklar

Genelde femurda gözlenir. Tibiada ve patellada seyrektir.

Etiyolojide osteoporoz, steroid kullanımı, femoral kesi sırasında femur anterior kortekste çentik oluşması ve dizilim kusuru sorumlu tutulmuştur. Femur suprakondiler bölge kırıkları Neer'e göre sınıflandırılmıştır.

- Grup1: Eklem dışı kaymamış kırıklar (5mm den az kayma, 5 dereceden az açılanma)
- Grup2: Eklem dışı kaymış ya da eklem içi kaymamış kırıklar
- Grup3: Kortikal temas kaybolacak kadar kaymış kırıklar ya da 10 dereceden fazla kaymış kırıklar ya da eklem içi kaymış kırıklar

Tedavide grup 1 için immobilizasyon ve erken dönemde breys ile hareket verilir. Grup 2 de anestezi altında reduksiyon ve alçı yapılır. Başarısız olunursa cerrahi tedaviye geçilir. Grup 3 de genelde cerrahi tedavidir. Cerrahi tedaviler içinde ise retrograd çiviler öncelikli gelir. Açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapılabilir. Son yıllarda "Less Invasive Stabilization System" (LISS) plağı kullanımı artmıştır (68,78).

Ekstansör mekanizma komplikasyonları

Total diz protezi sonrasında gelişen komplikasyonların geniş bir kısmı patellofemoral bölge ile ilgilidir. Patellofemoral komplikasyonlar kendisini ön diz ağrısı şeklinde göstererek cerrahiyi başarısız kılmaktadır. Patellofemoral instabilite, patella kırıkları, polietilen aşınması, gevşeme, pateller tendon ve kuadriceps rüptürü, peripatellar skar ve yumuşak doku hipertrofileri patellofemoral komplikasyonların başlıcalarıdır (74,79).

Patellofemoral instabilite ekstansör mekanizma sorunları içinde en sık rastlananıdır. Patellofemoral instabilitenin en sık sebebi ise cerrahi teknik hatalardır. Dizin aşırı valgusta olması, femoral ve tibial komponentlerin internal rotasyonda veya aşırı dış rotasyonda tespiti, patellanın lateralize edilmesi, eklem seviyesinin değişmesi, patellanın asimetrik kesilmesi, patella komponentin kalınlığının rezeksiyondan fazla olması, medial parapatellar girişimde medial kapsül tamirinin iyi yapılmaması, patellofemoral instabiliteye yol açan nedenlerin başlıcalarıdır (74,80). Gerekirse lateral retinaküler gevşetmeden kaçınılmamalıdır (74,80).

Komponentlerin hatalı pozisyonu, patellar komplikasyonlara neden olmaktadır. Tibial komponentin internal rotasyonda malpozisyonu Q açısını arttırarak patellanın lateral subluksayonuna yol açmaktadır. Femoral komponentin internal rotasyonda tespiti trokleayı mediale alacağından yine patellar subluksasyon ve dislokasyonuna yol açacaktır (74).

Brick ve Scott 2887 total diz protezinde patella kırığı görülme sıklığını %0,3 olarak bildirmişlerdir (80). Fazla kemik rezeksiyonu, malalignment, tek ve geniş santral deliğin olması, lateral gevşetmeye bağlı lateral geniküler arterin zedelenmesine bağlı avaskülarite, aşırı fleksiyon, eklem seviyesinin yükselmesi, çimentoya bağlı termal nekroz patella kırıklarını kolaylaştıran faktörlerdir (80).

Patellar komponent gevşemesi seyrek görülen bir komplikasyondur. Kötü dizilim, tek santral delik, hatalı boy seçimi patellar komponent gevşemesini kolaylaştıran faktörlerdir. Aktif hastalarda gevşeme daha sık görülmektedir. Kemik stoğun yeterli olduğu olgularda revizyon önerilirken, osteoliz nedeniyle kemik stok yetersiz ise patellektomi düşünülmelidir (58).

Patellar komponentin kötü pozisyonda yerleştirilmesi polietilen aşınmasının en sık nedenidir. Malpozisyon streslerin konsantrasyonuna neden olmakta, böylece stresin yoğunlaştığı bölge çabuk aşınmaktadır. Metal arkalıklı patellar komponentlerde gevşemenin daha sık olduğu bilinmektedir. Metal arkalık polietilen komponentin kalınlığının azalmasına neden olarak aşınmayı kolaylaştırmaktadır (80,81).

Patellar tendon ve kuadriceps tendon rüptürü oldukça nadir görülen patellofemoral komplikasyonlardır. Geniş cerrahi görüş alanı sağlamaya çalışılırken tendonun korunamaması en sık hasarlanma nedenidir. Protez komponentlerinin impingmentı ve cerrahi girişim sonrası devaskülarizasyon rüptüre neden olabilir. Özellikle romatoid artritli ve diabetik hastalar risk altındadır. Primer sütür, semitendinosus, gracilis ve fasya lata ile güçlendirerek dikiş, kemik-tendon-kemik greftleri ile tamir tarif edilen tekniklerdir. Ekstansiyonda kısıtlılık ve rerüptür tamirde karşılaşılan en sık problemlerdir (68).

Total diz artroplastisi sonrası Hoffa ya da peripatellar yumuşak dokularda hipertrofi ön diz ağrısı ve hareket kısıtlılığına neden olabilir.

Patellar clunk sendromu, suprapatellar nodül ile karakterize bir peripatellar fibröz doku proliferasyonudur. Patella superiorundaki sinovyumun hipertrofisi ile oluşan fibröz nodül, posterior stabilize tasarımlarda fleksiyonda interkondiler aralığa girerek sıkışır ve ekstansiyona gelirken 30°-45° fleksiyonda çıkar ve bu sırada dışardan duyulabilen bir ses oluşur. Patellar komponentin küçük konması nedeniyle kuadriceps tendonu interkondiler mesafenin anterior köşesinden uzaklaştıralamaz ve sinovyal nodül fleksiyonda buraya sıkışır. Insall posterior stabilize tasarım kullandığı olgularda patellar clunk sendromunu engellemek için kuadriceps tendonu posteriorundaki sinovyanın parsiyel rezeksiyonunu önerir. Peripatellar skar ve yumuşak doku hipertrofisi atroskopik olarak başarılı şekilde tedavi edilebilir. Lokal steroid enjeksiyonlarının başarı oranı düşük olsa da denenebilir (68).

Eklem instabilitesi ve dislokasyon

Dizde instabilite, ağrı ve boşalma hissinden dislokasyona kadar, geniş bir yelpazede gözlenebilir. Bağ dengesinin kurulamaması, ameliyat esnasında bağların zedelenmesi, kemik rezeksiyonlarının hatalı yapılması ve komponentlerin hatalı rotasyonda yerleştirilmesinden kaynaklanabilir. Bağ dengesinin sağlanamaması ve hatalı kemik kesileri sonucu eşit fleksiyon-ekstansiyon aralığının sağlanamaması instabiliteye yol açmaktadır. Protez komponentlerinin hatalı, özellikle tibial komponentin iç rotasyonda, yerleştirilmesi önemli instabilite nedenidir.

İnstabilite ve dislokasyonların tedavisinde önce atel, sirküler alçı ve breys tedavisi uygulanmalıdır. İnstabiliteyi dengeleyici kas egzersizleri tedavide yeterli olabilmektedir (68,70).

Hareket kısıtlılığı ve nedeni açıklanamayan ağrı

Ağrının giderilmesi ve hareket açıklığının arttırılması artroplastinin temel amacıdır. Günlük aktivitelerin devamı için yeterli hareket açıklığı gerekir. Ritter ve arkadaşları 4727 total diz protezini postoperatif hareket açıklığını etkileyen faktörleri belirlemek için incelemişler, postoperatif hareket açıklığını belirleyen en önemli faktörün preoperatif hareket açıklığı olduğunu belirtmişlerdir (82). Bunun dışındacinsiyet, yaş, cerrahi teknik, preoperatif dizilim, etyoloji, postoperatif rehabilitasyon ve protez tasarımı hareket açıklığını etkileyen diğer faktörlerdir. Özellikle fleksiyon kontraktürü ve varus deformitesi olan dizlerde, posteriordaki osteofitlerin temizlenmesi ve medial kollateral bağın derin lifleriyle semimembranozus ve pes anserinusun gevşetilmesi postoperatif fleksiyonu artıran en onemli girişimlerdir (82).

Total diz protezi sonrasında bazen yapılan tüm tetkiklere rağmen hastalardaki ağrıyı açıklayacak bir neden bulunamaz. Brassard kendi serisinde bu gruba giren hastaların sıklığını %0,3 olarak bildirmiştir (74). Nedeni bilinemeyen ağrı durumunda ilk araştırılması gereken durum sub klinik bir enfeksiyondur. Gerekirse aspirasyon ve sintigrafik değerlendirme yapılmalıdır. Bunun dışında kalçadan yansıyan ağrı, bursit, metal reaksiyonu, peripateller skar ve yumuşak doku hipertrofisi ya da refleks sempatik distrofi düşünülebilir. Nedeni bilinmeyen ağrı sebebiyle tanısal artroskopi yapılan hastalarda, temizlenmemiş menisküs ve fibrotik doku parçacıklarının eklemde sıkıştığı

saptanmıştır. Bu nedenle araştırmalara rağmen patoloji saptanamayan hastalarda tanısal artroskopi yapılabilir (83).

2.9. Total Diz Protezi Ameliyatı Öncesi Değerlendirme

Başarılı bir diz protezi; uygun protez seçimi, doğru insizyon, iyi bir cerrahi teknikle eklem yüzeylerinin replasmanı ile sağlanabilir. Bu da ancak hastanın preoperatif dönemde ayrıntılı şekilde değerlendirilmesi ve iyi bir ameliyat öncesi hazırlık ile sağlanabilir (2,27).

Anamnez ve Fizik Muayene

Anamnez, fizik muayene, laboratuar tetkikleri ve radyolojik değerlendirme preoperatif değerlendirmenin ana basamaklarıdır. Ayrıntılı anamnez alınmalı ve hastanın ek sorunları belirlenmelidir. Hastaların büyük çoğunluğu yaşlı hasta grubundandır ve bu yaş grubunda sık rastlanılan sistemik hastalıklar morbidite ve mortaliteye neden olabilmektedir. Geçirilmiş operasyon anamnezi cerrahi teknik açısında önemlidir. Ayrıca geçirilmiş ameliyatlarda implant konulmuş ise implantların çıkartılması konusunda da hazırlık yapılmalıdır (27).

Fizik muayanede öncelikle alt ekstremite dizilimi değerlendirilir. Herhangi bir deformite olup olmadığı; varsa deformitenin derecesi, nedeni, sabit ya da düzeltilebilir olup olmadığı belirlenir (27).

Diz hareket açıklığı değerlendirilir. Hareket kısıtlılığı ve fleksiyon kontraktürü olan hastalarda bunların derecesine göre kollateral bağ gevşetmesi dışında ek gevşetmeler ya da ek kemik kesileri planlanabilir. Gerekirse bu hastalarda genişletilmiş yaklaşımlar uygulanabilir (27).

Mediolateral laksite, instabilite varlığı ve derecesi değerlendirilir. Varus-valgus stres testleri uygulanarak gevşek ve sıkı yapılar belirlenmelidir. Total diz artroplastisi yumuşak doku denge ameliyatı olduğundan ameliyat öncesi yapılacak olan gevşetmeler planlanır (27).

Dikkatli nörolojik muayene ve motor kuvvet testleri yapılarak özellikle kuadriseps kas kuvveti değerlendirilirmelidir. Yeterli kuadriceps kas kuvveti olmayan hastalarda diz artroplastisi kontraendikedir (27).

Radyolojik Değerlendirme

Radyolojik değerlendirmede, standart basarak diz AP ve lateral grafileri alınır. Eklem mesafesindeki daralma, osteofitik değişikler, skleroz, kemik kalitesi ve dizilim hakkında bilgi edinilir. Eklem içi serbest cisim varlığı ya da dizin posteriorunda lokalize ve fleksiyon kontraktürüne neden olabilecek osteofitler gözlenebilir. Patellofemoral eklem ilişkisini değerlendirmek için tanjansiyel grafiler alınır. Tünel grafi ile interkondiler boşluk ve posterior kondiller değerlendirilir.

Ayrıca basarak 45° fleksiyon pozisyonunda posteroanterior yönde alınan diz grafisinde tibiofemoral eklem mesafesinin değerlendirilmesinde kullanılır. Yük binen pozisyonda alındığından eklem mesafesindeki daralma ve posteriordeki dejenerasyon daha iyi değerlendirilir (84).

Standart 1 metre mesafeden alınan grafiler yeterli olmakla birlikte; çekilebilirse ortoröntgenografi, normal mekanik aksın sağlanmasında cerraha yardımcı olmaktadır. Ortoröntgenografi ile dizin anatomik ve mekanik aksları belirlenir. Mekanik aks bozulmuşsa orta hattan ne kadar sapma gösterdiği hesaplanır. Deformite mevcutsa bunun nereye ait olduğu ve derecesi belirlenir. Femur ve tibiada herhangi bir eğrilik varsa rahatlıkla tespit edilir. Böylece intramedüller ya da ekstramedüller kılavuzların hangisinin tercih edileceğine karar verilir (85).

Tromboemboli profilaksisi Tromboemboli profilaksisi tüm hastalara uygulanmalıdır. Yaşlı, obez, immobil hastalar ve önceden geçirilmiş derin ven trombozu öyküsü olan hastalarda tromboemboli riski daha fazladır. Ayrıca cerrahi sürenin uzun sürmesi durumunda risk artmaktadır. Operasyon süresinin 90 dakikayı geçen olgularda risk 2 kat artar (86). Anestezi şekli de tromboemboli riskini etkilemektedir. Genel anestezi uygulanan hastalarda rejyonel anestezi uygulananlara oranla daha sık görülmektedir (87).

Profilaksi; mekanik ve farmakolojik olmak üzere iki şekilde uygulanabilir. İdeal olanı mekanik ve farmakolojik proflaksinin birlikte uygulanmasıdır. Erken mobilizasyon, antitromboembolik çorap kullanımı, pnömotik pompa kullanımı mekanik yöntemler arasındadır (87). Farmakolojik tromboemboli profilaksisi amacıyla heparin, düşük molekül ağırlıklı heparin türevleri (DMAH), warfarin, dekstran, asetil salisilik asid, huridin, pentasakkaritler kullanılan preparatlardır. Rejyonel anestezi planlanmayan

hastalarda preop 12 saat önce, rejyonel anestezi planlanan hastalarda ise postoperatif dönemde 6. saatt profilaksiye başlanmalıdır (87).

DMAH türevlerinden Fraksiparine, Enoksiparin, Dalteparin, Ardeparin, Tinzaparin tromboemboli profilaksisinde kullanılmaktadır. Ayrıca oral antikoagulanlar olan aspirin, warfarin, dabigatran profilakside kullanılmaktadır (87). Monitorizasyon gerektirmemesi DMAH türevlerinin en önemli avantajıdır. Derin ven trombozu profilaksisinde, postoperatif 6. Saatte 40 mg/gün tek doz veya 2 x 30 mg/gün Enoksiparin kullanılması önerilmektedir. Preoperatif 12 saat önce 2 x 30 mg/gün uygulaması tek doz 40 mg uygulamasından daha etkin profilaksi sağlamaktadır (87).

Turnike uygulanımı

Total diz artroplastisinde daha seri, temiz ve teknik çalışma için turnike kullanımına gerek yoktur şayet kullanılacaksa, turnike olabildiğince uyluğun proksimale yerleştirilmelidir. Mutlaka pnömatik turnike kullanılmalıdır. Gerekirse steril turnike ve lastik bandajlar hazır bulundurulmalıdır. Antibiyotik profilaksisi turnike şişirilmeden uygulanmalıdır. Turnike süresinin 2 saati aşan olgularda, sonlandırılıp reperfüzyondan sonra hemostaz sağlanılması önerilir. Her ne kadar turnike kullanılanarak kanama miktarı en düşük düzeyde tutulsa da çimentolu protezlerde ortalama 1500ml. ve çimentosuz protezlerde ortalama 2000 ml. kanama olmaktadır (86).

Vasküler yetmezlikli hastalarda turnike uygulanmasından kaçınılmalıdır. Vasküler yetmezlik düşünülen hastalarda gerekirse Doppler USG tetkiki ile alt ekstrimite vasküler kapasitesi verifiye edilmelidir. Doppler USG'de "Ayak bileği brakiyel indexi" (ABI) adı verilen parametre kullanılarak vasküler kapasite değerlendirilir. ABI normalde 0.9'un üzerinde olması gerekmektedir. ABI 0.9'un altında ise operasyon esnasında vasküler komplikasyon gelişme riski yüksektir (88). Eğer ABI 0.5'in altında ise angiografi ve revaskülarizasyon endikasyonu mevcuttur. Bruce ve arkadaşları 73 olguyu değerlendirdiği çalışmalarında, periferik nabazanlarının biri ya da her ikiside palpe edilemeyen hastalarda vasküler kapasitenin değerlendirilmesi amacıyla Doppler USG ile tetkikini önerir (88).

Antibiyotik profilaksisi

Antibiyotik profilaksisinde l.Kuşak sefalosporin türevi Sefazolin sodyum 1gr intravenöz olarak cerrahiden 15-30 dakika önce uygulanmalıdır. Bunun dışında profilaksi amaçlı sefuroksim 1.5 gr ya da vankomisin 1 gr. intravenöz olarak ameliyattan hemen önce uygulanabilir.

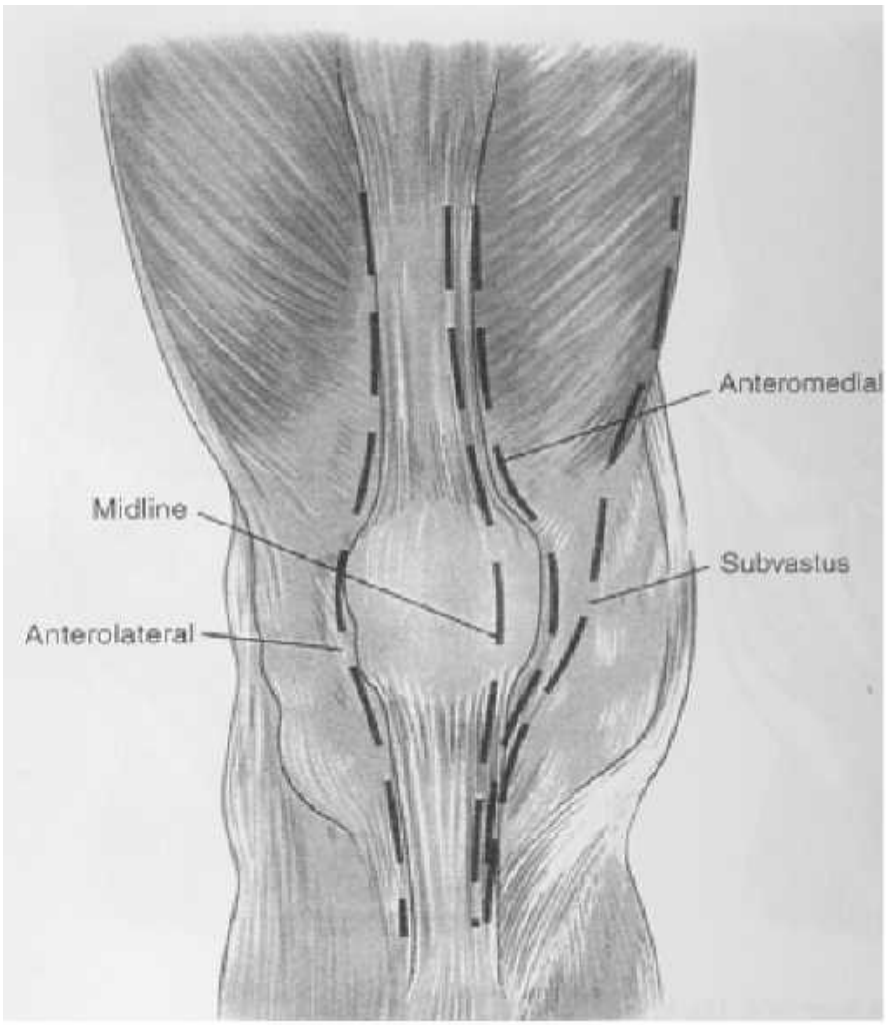
Anestezi şekli

Genel anestezi, spinal, epidural ve kombine spinoepidural anestezi hastanın özellikleri göz önünde bulundurularak tercih edilir. Epidural anestezi uygulanan olgularda derin ven trombozu belirgin olarak azalmaktadır. Epidural anastezide uygulanan lokal anestetik maddeler kan elemanları ile etkileşerek koagulasyonu ve hücre yapışkanlığını azaltmakta ve tromboprofilaksiye yardımcı olmaktadır. Postoperatif dönemde analjezi ve erken ağrısız harekete başlanabilmesi epidural anestezinin diğer avantajlarındandır.

2.10. CERRAHİ GİRİŞİM VE TEKNİK

En yaygın cilt insizyonu "anterior orta hat" insizyondur (Şekil 25). Patellanın üst kutbunun 7.5 cm yukarısından başlar ve patella üzerinden geçerek, tibial tüberkülün iç tarafına ulaşır. Diz fleksiyon pozisyonunda insizyonu yapmak subkutan dokunun mediale ve laterale kaçmasını sağlar ve açılımı kolaylaştırır. İnsizyon, eklem yüzlerinin her tarafını görebilecek ve ameliyat sırasında cilt gerilmeleri sonucu, ciltte nekroz oluşturmayacak kadar uzun olmalıdır. Patellanın laterale devrilmesine izin vermeli, ekstansör aparata ve kollateral ligamanlara zarar verilmemesini sağlamalıdır. Genellikle yeni insizyon daha önceki girişimlere ait anterior insizyon varsa bununla, eğer birçok insizyon varsa en lateraldeki ile birleştirilmelidir. Zira dizin ön tarafındaki cilt beslenmesi, temel olarak iç taraftaki kan dolaşımından sağlanır (90).

Genel olarak, önceki direkt medial, lateral ve transvers insizyonlar göz ardı edilmelidir. Daha önceden geçirilmiş insizyon skar mevcutsa tercih edilmesi gereken insizyon eski insizyon hattıdır. Transvers skar varsa; yeni kesi, skar 90° açıyla kesen, orta hat longitudinal kesi olmalıdır. İki eski kesi varsa uzun olan kullanılmalıdır. Skar yeni kesi ile birleştirilemiyorsa, daha uzak bir yerden (daha lateralden) kesi yapılarak dar aralıklı paralel kesiden kaçınılmalıdır. Amaç insizyon hattında gelişebilecek cilt nekrozunu önlemektir (31).



Şekil 25. İnsizyon çeşitleri

Cilt ciltaltı dokusu geçilir. Cilt altı dokusunun aşırı disseksiyonundan kaçınılmalıdır. Kapsül kesisi olarak; standart median parapatellar, düz longitudinal medial ve aşırı valgus deformitesi gelişmiş dizlerde anterolateral giriş yollarından birisi kullanılabilir. Ekleme ulaşabilmek için kullanılan standart retinakuler insizyon, "medial parapatellar giriş'tir. Özellikle 15 derece valgus deformiteli dizlerde lateral parapatellar kapsülotomi yapılabilirse de bu yaklaşım zordur. İnsizyon, kuadriseps tendonun yukarısına kadar uzatılır. Daha sonra dikilebilmesi için yer bırakılmalıdır. İnsizyon, patellanın iç kenarını geçtikten sonra, patellar tendonun kenarından, tibianın, ön ve iç kısmında, 3-4 cm. aşağısında bitirilir. Diz ekleminin medial kısmı, anteromedial kapsül, derin medial kollateral bağ ve dizin posteromedial köşesi, subperiostal olarak açılır. Diz ektansiyonda iken, patella devrilmeye çalışılır. Patella dışa doğru devrilerek eklemin ön bölümünün görülmesi sağlanır. Patellanın dış tarafındaki yapışıklıklar ve dış taraftaki patellofemoral plika gevşetilir. Eğer buna rağmen patellanın devrilmesinde güçlük varsa

proksimalde kapsül insizyonunun uzatılması, tuberositas tibianın medialinden patellar ligamentin parsiyel gevşetilmesi veya modifiye Coonse-Adams V-Y kuadriseps plasti, tibia tüberkül osteotomisi ve Rektus snip gibi yöntemler uygulanmalıdır (5,15,91).

Patella devrilmiş pozisyonda iken diz fleksiyona getirilir. Eğer var ise, ÖÇB veya artıkları temizlenir. Protezin tipine göre AÇB kesilir veya korunur. Patella önündeki yağ yastıkçığının dış kısmı eksize edilir. Komponentlerin uygunsuz dizilimine ve yumuşak doku dengesizliğine neden olabilecek osteofitler temizlenir. Menisküsler çıkartılır. Artık bu durumda, tibia öne doğru sublukse edilip, eksternal rotasyona getirilebilir. Eksternal rotasyon, ekstansör mekanizmayı gevşetir ve patellar tendon kopması ihtimalini azaltır ve aynı zamanda daha iyi bir görüş sağlar. Sinovyal hipertrofi var ise, parsiyel sinovyektomi yapılır.

Kemik Kesileri

İdeal postoperatif dizilimin sağlanması için doğru kemik kesilerinin yapılması şarttır. Hatalı kesilere bağlı gelişecek dizilim bozukluğu, komponentlerde eşit olmayan yüklenme ile sonuçlanacaktır. Bu da instabilite ve gevşemeyi gündeme getirecektir. Doğru kemik kesileri ve dengeli yumuşak doku gevşetmesi ile yere paralel, fleksiyon ve ekstansiyon aralığı eşit eklem aralığı elde edilmelidir (92).

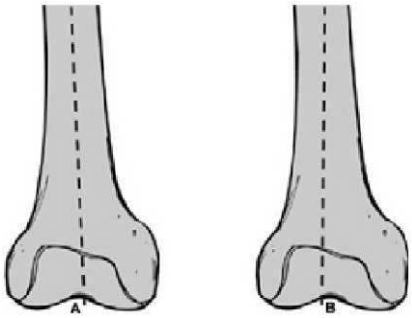
Protezin tipine ve tespitin şekline bakılmaksızın, yapılacak temel kesiler aynıdır. Tek fark, AÇB'ın kesildiği protez tiplerinde, interkondiler alandan parça çıkarımıdır (23,93). Önce hangi komponentin hazırlanacağı, cerrahın tercihine bağlıdır. Eğer diz gevşek, deformiteler az ve tibia öne kolay lukse edilebiliyor ise, bu tip dizlerde tibial kesim önce yapılabilir. Eklemin arka tarafında büyük osteofitler varsa tibial platoyu görmek zordur, bu durumda femoral kesinin önce yapılması, yumuşak dokularda gevşemeye neden olarak, tibial platonun kesilmesine daha rahat olanak verir. 5 temel kemik kesimi vardır:

1- Distal femoral kondillerin kesimi
2- Femoral kondillerin anterior ve posterior kesimleri
3- Distal femur anterior ve posterior köşe kesileri
4- Proksimal tibial kesi
5- Retropatellar osteotomi

Eğer AÇB kesilen tip protez kullanılıyorsa, bu kesimlere, interkondiler osteotomi eklenir.

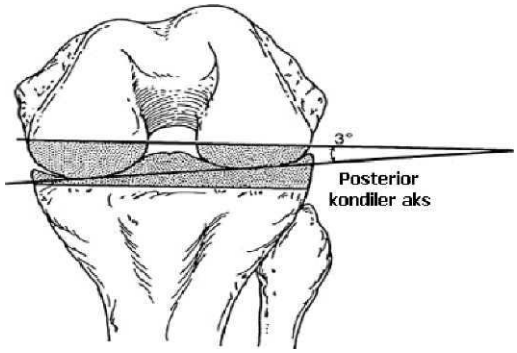
1- Distal femoral kesiler

Ana kesidir. Diğer kesiler femoral kesiyi temel alır. Bu kesinin yapılabilmesi için, sıklıkla intramedüller kılavuz kullanılır. Kılavuz giriş noktası, AÇB'ın femur kondiline yapışma yerinin 1 cm önünde ve orta hattın 3-4 mm. medialinden açılan noktadır (23,92). İntramedüller kılavuzun minör malpozisyonu hatalı kesilere neden olacağından dikkat edilmelidir (Şekil 26). İntramedüller kılavuz, kanalın merkezinden gönderilmelidir. Kılavuz lateral kortekse dayanacak olursa, düşünülen valgus açısı düşecektir. Tam tersi durumda ise, valgus açısı artacaktır. Ameliyat öncesi grafiler ile femoral kanalda darlık veya aşırı femoral eğiklik, kötü kaynama, daha önce yapılmış aynı taraf kalça protezleri değerlendirilmeli, bunların herhangi birinin varlığında ekstrameduller kılavuz kullanılmalıdır.



Şekil 26. A: Hafif medialize girişim **B:** Valgusa neden olacak lateral giriş

Giriş deliğinin mümkün olduğunca geniş tutulmasıyla hem rodun yerleştirilmesi kolaylaşır, hem de intramedüller basıncın aşırı artması engellenir. Yağ embolisinin engellenmesi amacıyla oluklu rod kullanılması önerilir. Kesi yapılmadan önce eksternal kılavuz yardımı ile dizilim tekrar kontrol edilmelidir (23,94). Klasik distal femoral kesim tekniğinde intramedullar kılavuz yerleştirildikten sonra, bu kılavuza 5°-7° valgus açısında, mekanik aksa dik kesim yapılmalıdı (23,95,104). Bu kesi hattı hiçbir zaman yan bağların yapışma yerinin daha üstünde olmamalıdır. Proksimal tibial kesi de, tibianın mekanik aksına dik yapılacağından, fleksiyonda dikdörtgen bir eklem aralığı elde edebilmek için, distal femoral kesinin 3° dış rotasyonda yapılması gerekmektedir (Şekil 27) (92,104).



Şekil 27. Simetrik fleksiyon aralığı sağlayabilmek için, posterior femoral kesinin 3° dış rotasyonda yapılması

Hungerford, TDA'de dizilimi anatomik yöntemi kullanarak sağlamaya çalışır. Bu teknikte distal femoral kesi 9°-10° valgusta ve proksimal tibial kesi 2°-3° varusta açıların sağlanmasıyla AÇB'ın korunduğu tasarımlarda daha iyi yük dağılımı sağladığını savunmaktadır (94,96). İntramedüller kılavuz uygun pozisyonda yerleştirildikten sonra, kesi kılavuzu pinlerle kemiğe fikse edilir. İntramedüller kılavuz çıkartılıp distal femurdan ortalama 8-12 mm'lik kesi yapılır. Distal femur kesisini takiben, anteroposterior femoral çap ölçülerek, femoral komponentin boyutlandırılması yapılır (91,97).

Femoral komponentin boyutlandırılmasında temel prensip, mümkün olan en küçük protezi anterior femoral çentikleşme oluşturmadan uygulamaktır. Femoral komponentin boyutlandırılmasında posterior ve anterior referans teknikleri olmak üzere iki temel teknik kullanılmaktadır (97,98).

Posterior referans tekniği en sık tercih edilen yöntemdir. Distal femoral kesiyi takiben, kılavuz posterior kondillere oturtularak distal kesi yüzeyine yerleştirilir ve stilus anterior kortekse dayanarak işaretlenir (98). Posterior kondilden yapılacak rezeksiyon miktarı sabittir ve komponent boyutuyla değişmez. Böylelikle fleksiyon ve ekstansiyon açıklıklarında eşitsizlik yaratıcı olumsuz bir etki beklenmez. Ancak femoral boyutlandırma eklemde daralmaya neden olabilir. Ayrıca büyük boy protez kullanılması fleksiyon kısıtlılığına yol açar. Aksine ölçülen boyut bir alt boya yakınsa, anterior femoral korteksten fazla rezeksiyonla anterior femoral çentiklenmeye neden olabilir (98).

Anterior referans tekniğinde, femoral komponentin boyutlandırılması anterior femoral korteks seviyesine göre yapılır. Boyutlandırma kılavuzu transepikondiler hatta paralel olacak şekilde yerleştirilerek ölçüm yapılır. Bu teknikte anterior femoral korteksten yapılacak kesi sabit olduğundan, patellofemoral eklem üzerine olumsuz etki beklenmez. Ayrıca anterior femoral çentiklenme de izlenmez. Ancak posterior femur kondilinden yapılan rezeksiyon değişiklik gösterebileceğinden, fleksiyon aralığı geniş kalabilir ve fleksiyonda instabilite gelişebilir (98).

Distal femur kesişi esnasında, posterior kondil ve anterior femoral korteks seviyesi dışında troklear oluk ve interkondiler notch seviyesi de kullanılabilir. Ölçüm esnasında iki büyüklük arasında kalınırsa, daha küçük olan protezin seçilmesi önerilir. Bu sayede daha az kemik kesisi yapılmış olur. Ayrıca kesiyi arttırarak her zaman bir büyük boya geçmek mümkündür (98).

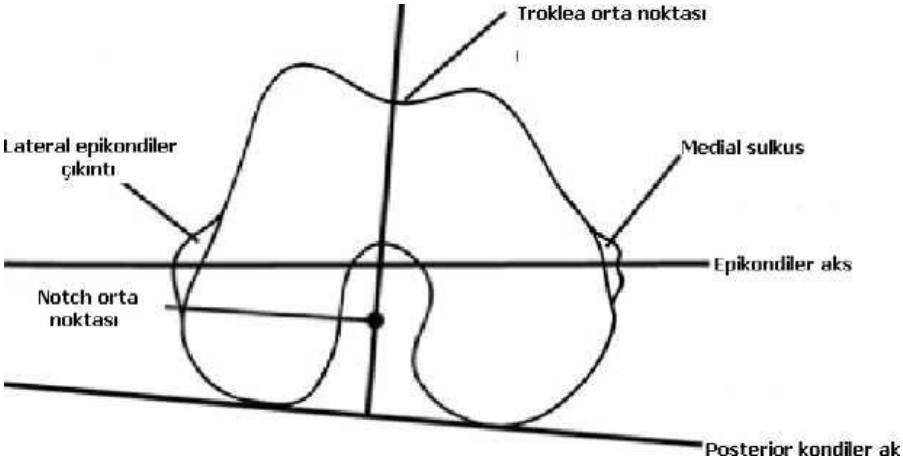
Diğer önemli bir konu da femoral komponentin rotasyonel pozisyonudur. Femoral komponent rotasyonunu belirlemede (Şekil 28) 3 tane referans noktası vardır:

a-Transepikondiler aks: Medial ve lateral femoral kondilleri birleştiren transvers çizgidir. Ön-arka aks çizgisine diktir. Eğer kesim buna göre yapılacak ise, posterior femoral kesim, bu aksa paralel yapılır.

b-Anteroposterior aks (Whiteside çizgisi): Femoral sulkusun altından, interkondiler çentiğe giden çizgidir. Femur anterior korteksi ile posterior korteksinin merkezini birleştirir. Kesim bu çizgiye dik olmalıdır.

c-Posterior kondiler aks: İç ve dış femoral kondillerin arkasından geçen teğet çizgidir. Eğer bu aks referans olarak kullanılacaksa, bu aksa 3° dış rotasyonda kesim yapılmalıdır. Aynı zamanda transepikondiler aks, femur posterior kondillerinin oluşturduğu posterior kondiler aksa göre 3° eksternal rotasyondadır (84,96,98).

Dizdeki dejeneratif sürece bağlı olarak kondillerde gelişen erozyon ve osteofitik değişiklikler, posterior kondiler aksı değiştirmektedir. Varus dizlerde medial kondildeki erozyona bağlı olarak kondiler aks, transepikondiler aksa paralel hale gelebilir. Aksine valgus dizlerde iki aks arasındaki 3° lik dış rotasyon 10°'ye kadar çıkabilir (84,99).



Şekil 28. Femur kondilinin rotasyonunu ayarlarken kullanılan referans çizgileri

Femoral komponentin rotasyonunu belirlemeden kullanılacak en güvenli aks transepikondiler akstır. Tibianın anatomik aksına dik yapılacak posterior kondiler kesi, transepikondiler aksa paralel olacaktır (99,100). Kesi kesinlikle iç rotasyonda yapılmamalıdır. Bunların dışında anterior femoral korteks, rotasyonun miktarının değerlendirilmesinde kullanılabilir. Distal femoral kesinin ardından, 3° dış rotasyonu sağlayacak şekilde kesi bloğu yerleştirilir. Çapraz pinlerle tespit kuvvetlendirilerek diğer kesilere geçilir (101).

2-Anterior ve posterior femoral kondil kesimi

Distal femur kesisinin ardından anterior ve posterior kondil kesileri yapılır. Distal femur kesisi dışındaki kesiler genelde aynı kesi bloğu üzerinden yapılmaktadır. Anterior femoral kesi, femur korteksi boyunca devam etmelidir. Retinakulumu gerecek, fleksiyona engel olacak veya subluksasyona neden olacak kadar yüksek veya femurda çentiklenmeye yol açarak stres kırığına yol açacak kadar alçak olmamalıdır. Kesiye bağlı oluşacak anterior femoral çentiklenme kırık riskini arttırır. Femoral komponentin 3-4° dış rotasyonda konması, yumuşak dokunun dengelenmesi ve patellofemoral uyum için şarttır.

Posterior kondil kesisi, kemik kesilerinin diğer önemli bir aşamasıdır. 3° dış rotasyon verilerek yapılan posterior kondil kesisi sonucunda, posterior kondiler aks tibia eklem yüzeyine paralel hale getirilir (Şekil 27). Yumuşak dokuların dengelenmesi ve ideal patellofemoral uyumun sağlanması için, dikdörtgen bir fleksiyon aralığının temini şarttır (94,96).

Anterior ve posterior femoral kondil kesileri, femoral komponentin rotasyonunu belirler ve bu da fleksiyon aralığını şekillendirir. Aşırı dış rotasyon, fleksiyon aralığını iç tarafa doğru genişleterek fleksiyon instabilitesine neden olabilir. Aşırı iç rotasyon ise, patellanın dışa kaymasına ve böylece patellofemoral instabiliteye neden olabilir. İdeal rotasyon miktarı, 3° dış rotasyondur (92).

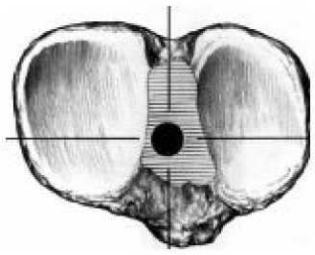
3-Anterior ve posterior köşe chamfer kesileri

Bu kesiler, iç konfigürasyonu sağlayan, femoral komponentin iyi oturması için yapılan kesilerdir. Eğer protez tipi, AÇB'ı korumayan tipte ise, interkondiler osteotomi yapılarak gerekli miktarda kemik çıkartılır.

4-Proksimal tibial kesi

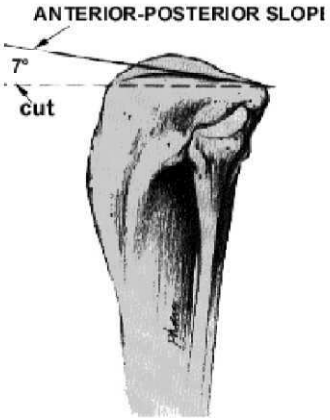
TDA'de tibial platonun oluşturulmasında dikkat edilecek en önemli nokta eklem seviyesinin orijinal yüksekliğinin korunmasıdır (92).

Bu kesinin yapılmasında hem intramedüller hem de ekstramedüller kılavuz kullanılabilir. Hangisinin tercih edileceği tartışma konusudur. Amaç, tibia mekanik ve anotomik aksına dik kesi yaparak dayanıklı subkondral kemiğe ulaşmak ve tibial komponenti buraya oturtmaktır. İntramedüller kılavuz tercih edilmiş ise, giriş noktası, anteroposterior planda ÖÇB'ın yapışma yeri, mediolateral planda ise tam orta hatta olmalıdır (Şekil 29). Tibial tüberkülün medial kısmı ile diz ekleminin merkezi aynı doğrultudadır. Eğer bu nokta doğru tespit edilirse, rotasyon da gelişmeyecektir. O yüzden ekstramedüller kılavuz tercih edilmiş ise, rod, tibiada tüberositas tibianın hemen iç kısmında, ayak sırtında ise, kılavuzu, 2.metatars üzerinde olmalıdır (92,104). Rodun distalde talus domunun merkezine yerleştirilmesi gerekir. Rod talus domu merkezi yerine ayak bileğinin merkezine yerleştirilirse, tibial komponentin varusta konulması söz konusu olur. Talus domunun merkezi, her iki malleolun dış kenarlarını birleştiren hattın orta noktasının 5 mm medialinde kalmaktadır (94,102).



Şekil 29. İntramedüller kılavuz giriş yeri

Tibiada yapılacak olan kesi, 5-7° kadar posterior eğimli, mekanik aksa, yani kılavuza dik olmalıdır (Şekil 2.38).



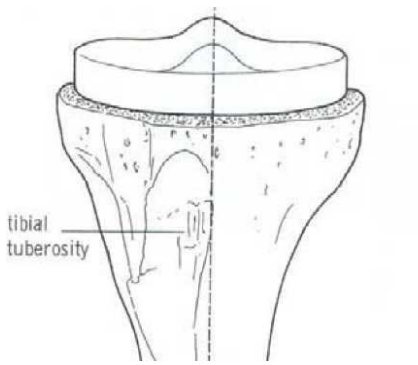
Şekil 30. Proksimal tibial kesimde 5-7°'lik posteriora eğim olmalıdır.

Posteriora eğim fazla olursa, tibiofemoral subluksasyon meydana gelir (18,103). Tibiadan kesilecek kemik miktarı, kullanılacak polietilen tibial insert kalınlığı kadar olmalıdır. Genelde tercih edilen kalınlık 10 mm'dir (23,104). Yapılacak olan proksimal tibial rezeksiyon medial ve lateralden 10 mm'yi geçmemelidir (92). Kesiler, mümkün olduğu kadar eklem seviyesine yakın yerden yapılmalıdır. Kemik defekti var ise, bu bölümün kemik grefti, metal kamalar ya da çimento ile doldurulması gerekir. Kemik kesisinin daha aşağıdanyapılması durumunda, spongiöz kemik miktarı azalacağından, erken dönemde çökme ve gevşeme gibi komplikasyonların görülme riski artacaktır (105).

Proksimal tibial kesiyi takiben komponent boyutunun ölçümüne geçilir. Özellikle medial kollateral bağın altındaki osteofitler ölçüm esnasında yanıltıcı olabilir. Proksimal tibial kesiyi yaptıktan sonra bu bölgedeki osteofitlerin temizlenmesi aynı

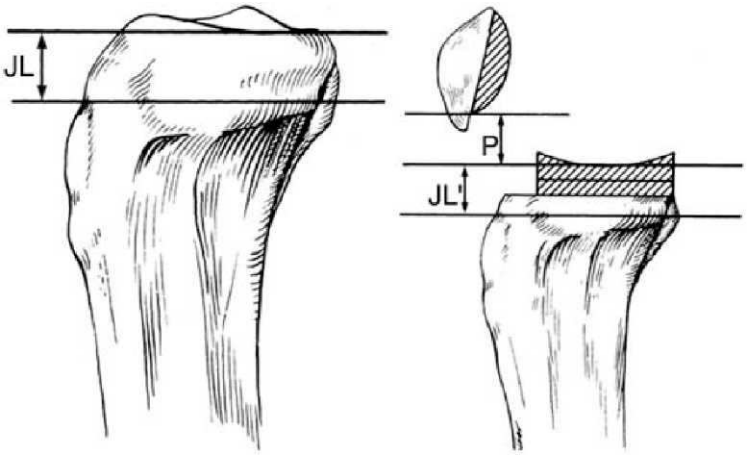
zamanda medial kollateral bağdaki gerginliği de azaltacaktır. Ölçümü takiben tibial komponentin yüzeyde oturacağı delikler hazırlanır (92).

Tibial komponentin rotasyonu en az femoral komponentin rotasyonu önemlidir. Rotasyon kusurları patello-femoral eklemde aşırı yüklenme, subluksasyon hatta dislokasyonlara neden olabilir. Tibial komponentin rotasyonunda tüberositas tibia, tibia platosu transvers ekseni ve 2. metatars kullanılan referans noktalardır. Tibial komponent orta noktası tuberositas tibianın medialinde olmalıdır (Şekil 31). Deneme aşamasında bu nokta koterle işaretlenerek belirlenir. Tibia platosunun transvers ekseni bu referans noktalar arasında en güvenilir olanıdır. Tibial komponent transvers aksı ile plato transvers aksı paralel olmalıdır. Eksternal kılavuz ile kontrol edildiğinde 2. metatarsa uzanım, rotasyonun tespitinde yeterli güvenirlikte olmay**a**bilir (92,106).



Şekil 31. Tibial komponentin tüberositas tibiaya göre yerleştirilmesi

Tibial komponentin yerleştirilmesinde, her zaman medial taşmadan kaçınılmalıdır. Aksi halde, komponentin medial kollateral bağ üzerinde yaratacağı gerginlik yumuşak doku dengelenmesinde engel yaratacaktır. Eğer elimizdeki boy, ölçtüğümüz boydan küçük ise, medial tarafa taşma oluşturmadan, komponenti mediale yerleştirmemiz gerekir, tam tersi durumda ise komponentin, hem lateralize edilmesi hem de anteriora yerleştirilmesi gerekir. Tibial komponent, tibia posterior korteksine parelel yerleştirilmemelidir (92).



Şekil 32. Tibial komponentin yerleştirilmesinin ardından eklem seviyesinin kontrolü

Tibial kesiyi takiben deneme komponentleri yerleştirilerek eklem seviyesi kontrol edilir. Eklem seviyesi yüksekliğinin korunup korunmadığı değerlendirilip uygun olan en ince polietilen insert seçilmelidir (Şekil 32). Eklem seviyesi medial femoral epikondilin 3 cm. distalinde, fibula başının ise 1,5 cm. proksimalinde kalmaktadır. Tüberositas tibia, kollateral bağların yapışma yeri ve patella, eklem seviyesinin gerçek yüksekliğini belirlemede diğer referans noktalardır (92).Tibial kesilerde karşılaşılan diğer bir sorun da kemik defektleridir. Femur kondillerinde kemik defektler görülebilirse de tibial yüzde daha sık rastlanmaktadır. Kemik defektlerine yaklaşım kemik defektlerinin bir çok nedeni olabilir. Bunlar arasında; artritik açısal deformiteler, kondiler hipoplazi, avaskuler nekroz, travma, yüksek tibial osteotomi ve eski replasmanlar gibi geçirilmiş cerrahiler sayılabilir. Kemik defekleri, santral periferik ya da miks şekilde olabilir. Santral kemik defektleri kemiğin içindedir ve iyi kortikospongiöz sınırları olan defektlerdir. Periferal defektler ise, normalde komponenti desteklemesi gereken yoğun metafizer kemik ve kortikal kenar eksikliği şeklindedirler. Bu tip defektler, daha çok tibiada bulunurlar. Çünkü distal femoral kemik proksimal tibial kemiğe göre 2 kat daha güçlüdür. Rand bu defektleri 3 tipe ayırmıştır:

Tip I: Fokal metafizyel defekt, sağlam kortikal çerçeve

Tip II: Geniş metafizyal defekt, sağlam kortikal çerçeve

Tip III: Kombine metafizyal ve kortikal defekt. Bu defektlere yaklaşım şöyledir (Şekil 33) (90):

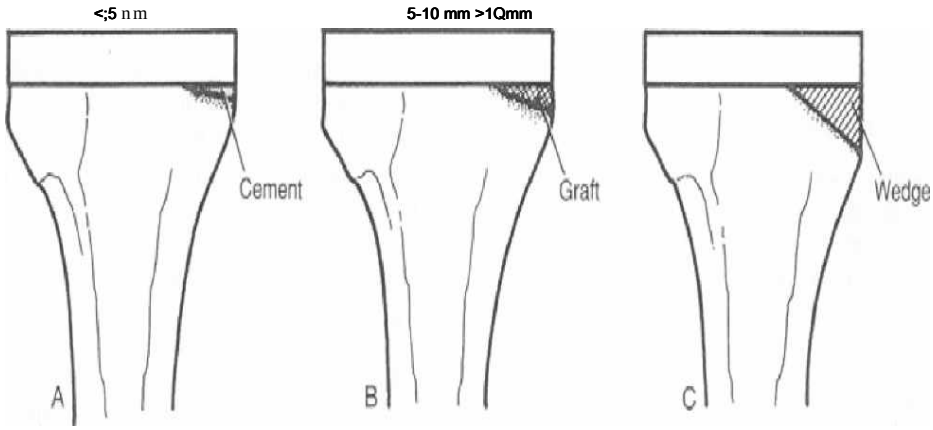
0-5 mm arası defekt var ise çimentolama

6-10 mm arası defekt var ise kemik greftleri

10 mm ve üzeri defekt var ise özel yapım protez ya da metal kama

Normalden fazla proksimal tibial kesi yapılması

Komponentlerin pozisyonunu defektlere göre ayarlamak



Şekil 33. Kemik defektlerine yaklaşım

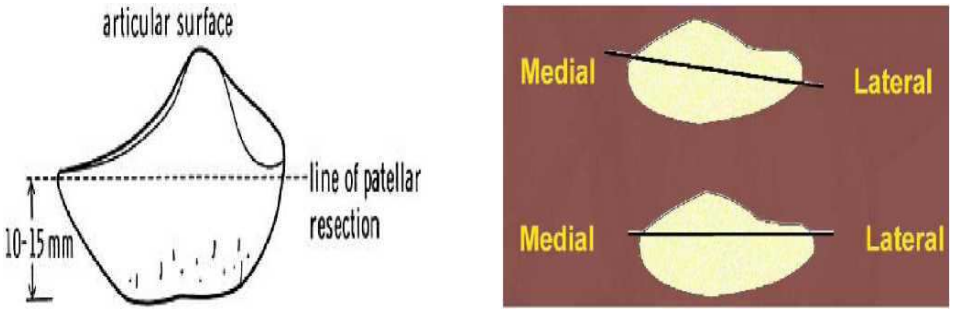
5- İnterkondiler çentik kesisi

AÇB'ın korunmayacağı, posterior stabilizer bir protez tercih edilmiş ise, AÇB'ın yerine fonksiyon görecek "cam" mekanizması için interkondiler çentikten kemik bloğu çıkartılır.

Tüm bu kesilerden sonra fleksiyon ve ekstansiyon aralığı eşit olmalıdır. Eğer ekstansiyon aralığı dar ya da sıkıysa, diz eklemi ekstansiyonunda kısıtlama oluşur. Aynı durum, fleksiyon aralığı için varsa, fleksiyonda kısıtlılık oluşur. Ekstansiyon aralığı, fleksiyon aralığından daha dar veya sıkı ise, distal femoral kesi yüzeyinden daha fazla kesi yapılır veya distal femurdan, arka kapsül gevşetilir. Eğer fleksiyon aralığı, ekstansiyon aralığından daha dar veya sıkıysa, bir sonraki küçük komponente uyacak şekilde, posterior femoral kondilden daha fazla kesi yapılır. Eğer fleksiyon ve ekstansiyon aralığı eşit, fakat tibial inserti yerleştirecek kadar yeterli boşluk bulunmuyorsa, tibia üst kısmından daha fazla kesi yapılır. Çünkü üst tibiadan yapılan kesi, ekstansiyon ve fleksiyon aralığını eşit oranda etkiler. Fleksiyon aralığı ve ekstansiyon aralığı eşit fakat gevşeklik (laksite) varsa, stabiliteyi sağlamak için, daha büyük polietilen tibial insert kullanılmalıdır (107).

6- Retropatellar osteotomi

Patellar komponent yerleştirilmesi hala tartışmalı bir konudur. Patellar kesi yapılmadan önce patellanın kalınlığının ölçülmesi şarttır. Patellanın kalınlığı ortalama 25 mm'dir. 10 mm kalınlığında yüzey (patellanın ortalama 2/5'i) osteotomize edilmelidir. Çünkü daha fazla patellar kesim yapılacak olursa, patellar komponentin kırılma ihtimali artar. Osteotomi sonrası optimal fonksiyon için gerekli en az 15 mm kemik stoğu olmalıdır. Patellar fasetin asimetrisinden dolayı, dış tarafta erozyon daha fazladır. Bu kısmı almak için yapılan osteotomide, medial fasetten daha fazla kemik alınması gerekir. Dış fasetteki osteotomi, subkondral yüzeye kadar inmelidir. Yapılan osteotomi, patellanın ön yüzüne paralel olmalıdır (Şekil 33) (108,109). Bu sayede medial fasetten daha fazla kemik osteotomize edilecektir. Lateral fasetten yapılacak rezeksiyon subkondral seviyede tutularak optimum osteotomi gerçekleştirilmiş olunur. Bu sayede patellar tilt engellenmiş olunur (Şekil 34) (92).



Şekil 34. Patella ön yüzüne parelel osteotomi

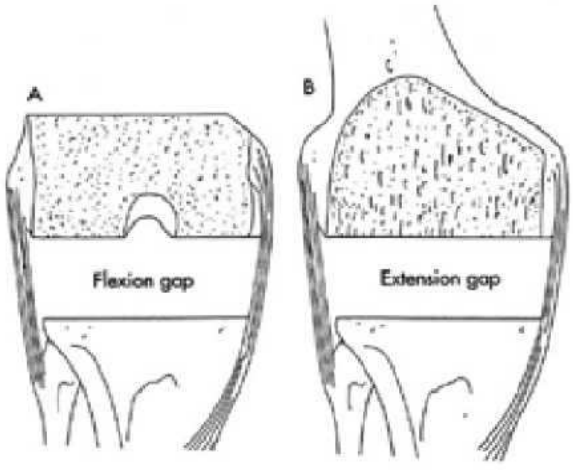
Osteofitler ve çevre adipöz dokular temizlendikten sonra patellar komponentin fiksasyon yuvaları hazırlanır. Patellar komponent yerleştirilirken dikkat edilmesi gereken en önemli konu komponentin medialize edilmesidir. Medializasyon patellar "tracking" için avantajdır. Medializasyon esnasında lateralde üstü kaplamayan geniş kemik doku bırakmamak gerekir. Bu kaplanmayan yüzey ileride ağrılı lateral faset sendromuna yol açabilir (92).

Patellar osteotomi az yapılacak olursa, özellikle AÇB'ın korunduğu tipteki protezlerde, patellar komponent konduktan sonra, patellanın kalınlığı artmış olur. Bu

durum, ekstansör mekanizmanın gerilmesi ve fleksiyonun kısıtlanması ile sonuçlanır. Teknik hatalardan kaynaklanabilecek bir diğer durum ise, patellar instabilitedir. Cerrahi sırasında, patellanın femoral olukta rahatça sublukse olmadan hareket edip etmediği kontrol edilmelidir. Bu kontrol yapılırken *"başparmak olmadan"* kuralına dikkat edilmelidir (104), Aynı zamanda geçici sütür çamaşır klempi yöntemlerle insizyon dudakları birleştirilmemelidir. İyi konmuş bir patellar komponent, troklear olukta kendi kendine lukse olmadan kayabilmelidir. Aksi taktirde dış taraftan gevşetme yapılmalıdır. Patellar instabilite nedenleri arasında;

- Dizin aşırı valgusta olması
- Femoral ve tibial komponentlerin iç rotasyonda yerleştirilmesi
- Patellar komponentin dışa doğru yerleştirilmesi
- Patella-protez kalınlığının normalden fazla olması
- Patella alta
- Asimetrik patellar kesim
- Medial parapatellar girişte kapsül tamirinin iyi yapılmaması sayılabilir.

Kemik kesileri tamamlandıktan sonra fleksiyon ve ekstansiyon aralıklarının değerlendirilmesi gerekir. Fleksiyon aralığını, tibial kesi yüzeyi ile posterior femoral kondiler kesi yüzeyi oluştururken, ekstansiyon aralığını ise tibial kesi yüzeyi ile distal femoral kesi yüzeyi oluşturur (Şekil 35). Femoral ve tibial kesiler sonrasında fleksiyon ve ekstansiyon aralıkları eşit olmalıdır. Her iki aralığın eşit şekilde dengelenemediği durumlarda dizde değişik seviyelerde hareket kısıtlılığı gelişecektir (Tablo 1) (92).



Şekil 35. Fleksiyon ve ekstansiyon aralığı

Ekstansiyon aralığı, fleksiyon aralığından daha darsa; dizde ekstansiyon kısıtlığı gelişecek ve residüel fleksiyon kontraktürü ortaya çıkacaktır. Buna yol açabilecek posterior osteofitler temizlenmeli, posterior kapsül gevşetilmeli, eğer kontraktür hala devam ediyorsa distal femoral yüzeyden 2 - 4 mm.lik ek kesi yapılarak ekstansiyon aralığı genişletilmelidir (92).

Fleksiyon ve ekstansiyon aralıklarının her ikisinin dar olduğu durumda, dizde fleksiyon ve ekstansiyonda kısıtlılık olacaktır. Proksimal tibial kesi her iki aralığın belirlenmesinde etkisi olduğundan, tibial yüzeyden 2 - 4 mm' lik ek kesi yapılmalıdır (92).

Fleksiyon aralığı ekstansiyon aralığından daha darsa dizde fleksiyon kısıtlığı gelişecektir. Bu durumda tibianın posteriora olan eğimi artırılabilir. Ancak posteriora olan eğimin 7°'yi geçmemesine dikkat edilmelidir. İkinci seçenek olarak femurda bir boy küçük protez kullanılarak fleksiyon aralığı arttırılmaya çalışılır (92).

Fleksiyon ve ekstansiyon aralıklarını oluşturan yüzeyler arası mesafe "spacer" sistemi ile değerlendirilebilir. Farklı boydaki "spacerlar" uygulanarak aralığın mesafesi tam olarak ölçülür ve gerekli ek kesiler bu ölçülere göre yapılır. Bazı cerrahlar aralığın değerlendirilmesinde tensör denilen aparatları kullanmaktadır. Fleksiyon ve ekstansiyonda, aralığı maksimum açarak eşit ve dikdörtgen aralık elde etmeye çalışılır (92).

Tablo 1. Fleksiyon ve karşılaşılan sorunlar ve çözümler ekstansiyon aralıklarının eşitlenmesinde

		FLEKSİYON ARALIĞI		
		GENİŞ	**NORMAL**	**DAR**
EKSTANSİYON ARALIĞI	**GENİŞ**	Daha kalın insert	Distal femoral augmentasyon veya femoral komponent bir küçük ama daha kalın	Femoral komponent küçük, insert daha kalın veya tibidan biraz daha rezeksiyon, distal femura augmentasyon
	NORMAL	Distal femurdan rezeksiyon, daha kalın insert veya posterior kapsül gevşetilmesi	Değişiklik yok	Daha küçük femoral komponent veya tibiaya posterior eğim
	DAR	Distal femurdan rezeksiyon, daha kalın insert veya posterior kapsül gevşetilmesi	Distal femurdan rezeksiyon	Daha ince insert veya tibiadan biraz daha rezeksiyon

Yumuşak doku dengesinin sağlanması

Genellikle bu dejenaratif süreç boyunca bağlarda kontraktür, gerilme veya gevşeme gibi durumlar meydana gelir. Uygun kemik kesileri ile normal dizilim sağlanması başarılı artroplastisi anlamına gelmez. Yumuşak doku dengesinin sağlanması osteotomiler sonrasında yapılacak önemli bir aşamadır. Kemik kesileri için oldukça geliştirilmiş enstrumantasyon sistemleri mevcutken yumuşak doku dengesi için aynı durum söz konusu değildir. Dizin stabilitesi ve fonksiyonu yumuşak doku dengesine bağlıdır. Sıkı diz hareket kısıtlılığına neden olurken, gevşek diz fonksiyonel instabiliteye,polietilen aşınmasına sebep olacaktır (92,110). Deneme komponentleri

kullanılarak, fleksiyon ekstansiyon hareketleri ve fleksiyon ekstansiyon aralıkları kontrol edilmeli, varus veya valgus deformitesi varsa düzeltilmelidir. Kesiler sonucunda her iki aralık eşit olmalıdır (92) (Şekil 35). Koronal planda varus valgus deformiteleri, sagittal planda fleksiyon ve

Koronal düzlem deformiteleri

a-Varus deformitesi

TDA uygulanan hastalarda en sık görülen açısal deformitedir. Tibia medal platosunda kemik kaybı, medial kollateral bağda gerginlik, posteromedial kapsül, pes anserinus ve semimembranozus kaslarındaki kontraktürler bu deformiteye eşlik edebilir. Lateral kollateral bağ uzamış olabilir. Bu deformite varlığında, yumuşak doku gevşetmesinde yapılması gereken ilk basamak, femur ve tibiadaki osteofitlerin çıkarılmasıdır. Özellikle eklemin posteriorundaki ve medial kollateral bağın altındaki osteofitler dikkatle temizlenmelidir. Çünkü bu osteofitler, medial kollateral bağın kısalmasına neden olurlar. Posteriordaki osteofitlerin temizlenmesi, özellikle fleksiyon kontraktürünün giderilmesinde etkilidir ve dikkatli bir şekilde temizlenmelidir. Daha sonra yapılacak olan gevşetmeler; medial kollateral bağın yüzeyel ve derin liflerinin ve pes anserinusu içeren anteromedial kapsülün, subperiostal olarak eklemin posteromedial köşesine kadar kaldırılmasını içerir (Şekil 36) (111,112). Tibia bu esnada dış rotasyona alınarak posteromedial köşeye ulaşım kolaylaştırılır. Bunlar yapıldıktan sonra; Varus deformitesi pasif olarak düzeltilebiliyor ve fleksiyon deformitesi <5° ise ek bir gevşetmeye ihtiyaç duyulmaz. Uygun dizilim ve komponent yerleşimi yumuşak doku dengesinin sağlanmasında yeterli olacaktır (111). Varus deformitesi fikse, 5-15° arası fleksiyon kontraktürü var ise, tam kat medial gevşetme yapılmalıdır. Genelde posteromedial köşeye kadar yapılan gevşetme yeterli olacaktır. Posteromedial kapsül gevşetmesine ihtiyaç duyulmaz (111). Varus deformitesi fikse ve >15° fleksiyon kontraktürü varsa, medial gevşetmeye ek olarak posteromedial kapsül de gevşetilmelidir. AÇB'ın kesilmesi de deformitenin düzelmesine yardımcı olacaktır. İleri derecede varus tibianın laterale sublukse olmasına ve iç rotasyona gelmesine neden olur. Lateral subluksasyonun nedeni popliteus tendonundaki kontraktürdür. Popliteus tendonu dizin posterolateral stabilizatörü olmasına rağmen ileri derece varus deformitelerinde düzeltilmelidir. Deformitenin düzeltilemediği durumlarda ise

gevşetmeye, pes anserius ve semimembranozus gevşetilmesi eklenir (111). Özetlenecek olursa; medial tarafta kontraktür varlığında gevşetilebilecek yapılar:

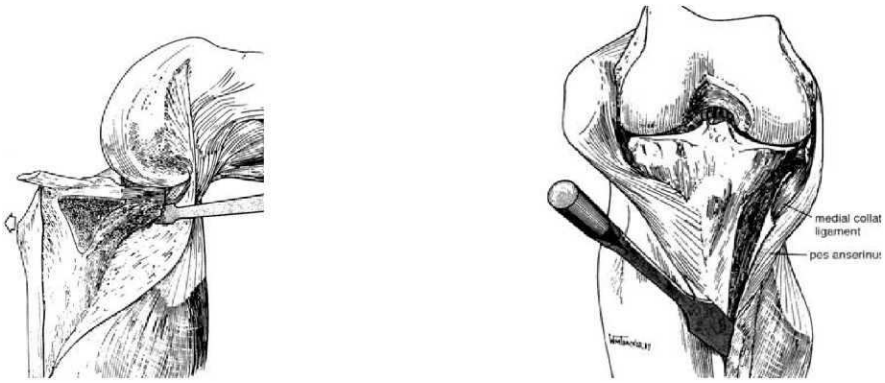
-Posteromedial köşede semimembranozus aponevrozu

-Yüzeyel medial kollateral bağ

-Derin medial kollateral bağ

-Pes anserinus

-AÇB



Şekil 36. A: Medial gevşetme posteromedial köşeye dek ilerletilmelidir.

B: Medial gevşetmeye pes anserinusun lifleri dahil edilmelidir.

b-Valgus deformitesi

Valgus deformitesinin düzeltilmesi, varus deformitelerine benzemekle birlikte, gevşetme işlemi femurdan yapılmaktadır. Genelde RA'de ve hipoplazik dış femoral kondille birlikte bulunan OA'de görülür. Sıklıkla fleksiyon deformitesi ve tibianın eksternal rotasyon deformitesi eşlik eder. Bu deformiteyi dengelemek, varus dize göre daha zordur. Bu deformite varlığında femur ve tibiadaki osteofitler çıkarıldıktan sonra lateral kapsül posterolateral köşeye kadar kaldırılmalıdır (92,111).

Dış tarafta kontraktür varlığında gevşetilebilecek yapılar:

-Dış kapsül

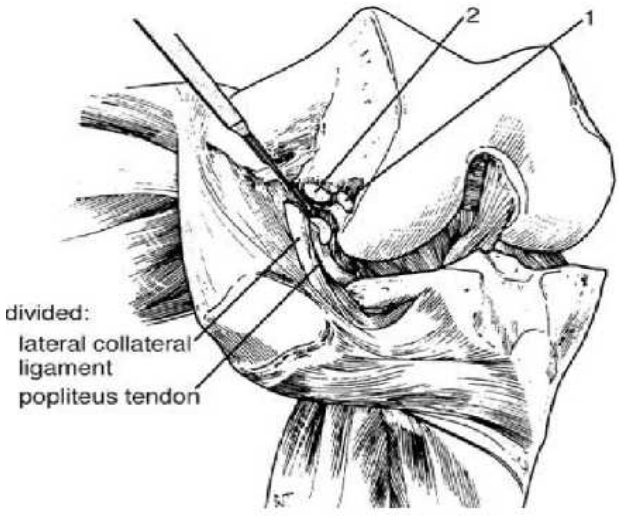
-İliotibial bant (ekstansiyon gerginliğinde)

-Popliteus tendon (fleksiyon gerginliğinde)

-Dış yan bağ

Deformite; 15°'den az ve fikse, 5°'den az fleksiyon kontraktürü mevcut ise lateral kollateral ligaman ve iliotibial band gevşetmesi yeterlidir (92,111).

Eğer valgus deformitesi 15°'den fazla ve fikse; 5°'den fazla fleksiyon deformitesi ile rotasyonel deformite eşlik ediyorsa lateral girişim tercih edilmelidir. Lateral gevşetmeye ek olarak iliotibial band gevşetilmeli, posterolateral kapsül, arkuat kompleks ve AÇB gevşetilmelidir. Gergin popliteus tendonu gevşetilmelidir (Şekil 37). Daha ciddi deformitelerde sırayla gevşetme posterior kapsül ve gastroknemius lateral başına yapılır. Valgus deformitesi patellar subluksasyonla birlikte olabilir, lateral patellar retinakulumun kesilmesi ile patellar subluksasyon düzeltilebilir. Patellanın kanlanmasına dikkat etmek en önemli noktadır. Bağ dengesi her aşamada stres testi ile kontrol edilmelidir (111). Valgus deformitesi düzeltilmesinden sonra, peroneal sinir gerilmesine bağlı paralizi gelişebilir. Bazı yazarlar, ameliyat sırasında, peroneal sinirin rutin açılmasını tavsiye ederken, bazıları ameliyat sonrasında dizi belirli bir fleksiyonda tutup, elastik bandaj ya da anti-embolik çorapların çıkarılmasının yeterli olacağını savunurlar (111).



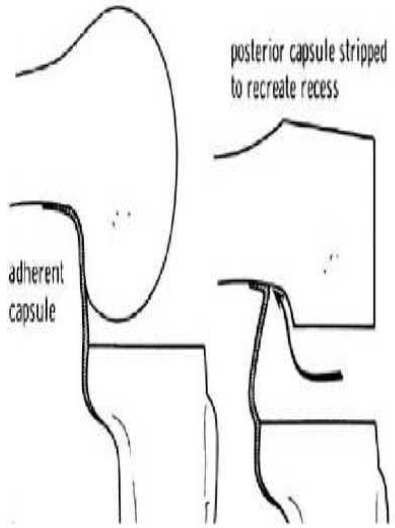
Şekil 37. Lateral gevşetme

Sagittal düzlem deformiteleri

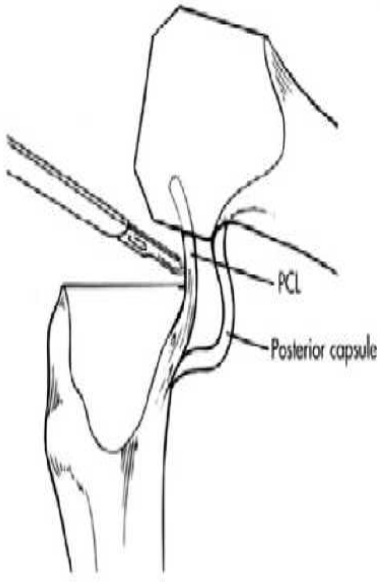
Fleksiyon deformitelerine yaklaşım

Yumuşak dokularla ilgili karşılaşılan diğer bir sorun fleksiyon kontraktürüdür. Deformitenin düzeltilmesinin yanında eklemde gevşetmelerden sonra rezidü fleksiyon kontraktürü kalmamalıdır. 10° - 15° kadar olan fleksiyon kontraktürleri osteofitlerin temizlenmesi ile giderilebilir. Daha fazla olan fleksiyon kontraktürleri için yumuşak doku gevşetmesi gerekmektedir. Fleksiyon kontraktürü 20°'den fazla ise posterior osteofitler temizlenmeli ve posterior kapsül gevşetilmelidir. Posterior kapsül femurdan sıyrılmalıdır (Şekil 38) (87). Posterior kapsül gevşetmesi ardından AÇB gergin kalabilir. Bu durumda AÇB gevşetilir (Şekil 39). Posterior gevşetme yetersiz kalırsa, gastroknemius tendonları femur kondillerine yapışma yerinden gevşetilebilir. Posteriordan osteofitlerin temizlenmesi, kapsülotomi ve gevşetmeler esnasında posterior tibial arter ve peroneal sinir zedelenmemesi için dikkat edilmelidir (2,87). 45° üstündeki fleksiyon konraktürlerinde tam ekstansiyonu sağlamak için distal femurdan ek rezeksiyon yapılması gerekmektedir. Bu işlem yumuşak doku kontraktürlerinin düzeltilmesinin standart olmayan kemik rezeksiyonuyla yapılmasına tek örnektir. Ancak kontraktürün düzeltilmesi için yapılan bu ek rezeksiyon ile eklem çizgisi seviyesi yükselir, patellar komplikasyon oranı ve instabilite gelişme riski artar (2,87). İleri kontraktürler düzeltildikten sonra ekstremiteye uzun atel uygulanır, peroneal sinir ve posterior sinir palsileri açısından dikkatle izlenilmesi gerekir. Gerekirse atelden çıkarılıp fleksiyona izin verilir. Fleksiyon kontraktürünün tekrarlanmasını önlemek amacıyla 1-3 hafta ekstansiyonda atelleme önerilmektedir (91).

Tüm kemik kesileri ve yumuşak doku gevşetmeleri tamamlandıktan sonra deneme komponentleri yerleştirilerek dizilim, stabilite ve patellofemoral uyum değerlendirilir. Patellar "tracking", fleksiyon-ekstansiyon esnasında patellanın izlediği yoldur. Kapsül pensler ile tutturularak patellanın izlediği yol ve patella-femoral uyum değerlendirilir. Patella baş parmak desteği olmadan femoral komponentin oluğu üzerinde rahatlıkla kaymalıdır. Patella-femoral uyumda sorun varsa komponentlerin pozisyonu ve lateral retinakuler gerginlik kontrol edilmelidir (92).



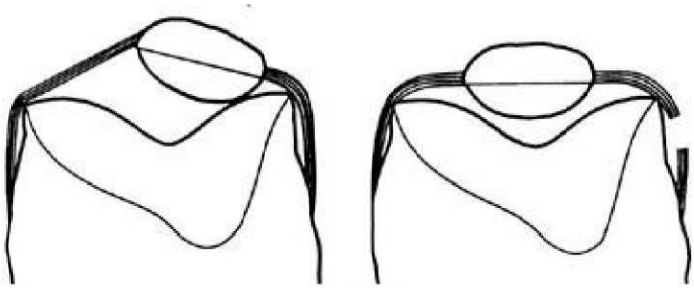
Şekil 38. Posterior kapsül gevşetmesi



Şekil 39. AÇB gevşetmesi

Tibial komponentin iç rotasyonda konması tibial tüberkülü rölatif olarak lateralize edeceğinden patella laterale sublukse olur. Benzer şekilde femoral komponentin iç rotasyonda konması troklear oluğu medialize edecektir. Patellar komponent medialize edilmeyip laterale konmuş ise orta hattın laterale kaymasına bağlı subluksasyon izlenir. Her üç patolojide Q açısı artacağından lateral patellar subluksasyona neden olur. Lateral retinaküler gerginlik varsa yumuşak doku gevşetmelerine lateral retinaküler gevşetme eklenmesi gerekir (Şekil 40) (92,112).

Medial parapatellar girişim uygulanan hastalarda lateral retinaküler gevşetme eklenmesi ile patellanın dolaşımının bozulabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle lateral gevşetme, lateral retinakulumun liflerine paralel ve posteriordan yapılmalıdır. Gevşetme esnasında superior lateral geniküler arter kesilmemelidir. Gevşetme sonrası subluksasyon devam ederse kapatma esnasında medial plikasyon uygulanmalıdır (113).



Şekil 40: Lateral retinaküler gevşetme

Deneme aşamasında yumuşak doku gerginliği hakkında "POLO Testi" uygulanarak fikir edinilebilir. PO (pull-out); 90° fleksiyona getirilince deneme inserti öne gelmemelidir. Öne gelirse bu dizin gevşek olduğunu gösterir. LO (liftoff); diz 80° - 100° fleksiyona getirilirken insertin ön kısmı kalkmamalıdır. Kalkarsa bu dizin çok sıkı olduğunu gösterir (92).

Çimentolama ve kapama

Tüm kesimler bittikten ve yumuşak doku dengesi sağlandıktan sonra, deneme protezleri çıkartılılıp fiksasyon aşmasına geçilir. Bu sırada, nörovaskuler yaralanma olmaması için, ekstremite aşırı ekstansiyona getirilmemelidir.

Eğer tibia için intramedüller kılavuz kullanılmışsa, daha önce kesilmiş kemikten tıkaç yerleştirilir. Aynı işlem femur için de yapılır. Sklerotik kemik yüzeyleri drillenerek, kemik-çimento yüzeyi arttırılır.

Çimentonun protezi tespit edici özelliği, protezin ve kemiğin gözeneklerini doldurup, mikrokilitlenme sağlamasıdır. Kemik-çimento arasında, iyi bir kilitlenme olabilmesi için, kemik trabeküllerinin temizlenmesi, yeterli çimento penetrasyonunun sağlanması ve çimentonun uygun kıvamda yerleştirilmesi gerekmektedir (114,115). Trabeküllerin temizlenmesi için, basınçlı yıkama tercih edilmelidir. Uygun çimento tespiti için de, uygun süre içinde uygun basınç uygulanmalıdır. Trabeküllerin ve yüzeyin iyi temizlenmesi, çimentonun tespiti için, çimentoya basınç uygulamasından daha etklidir (116).

Her iki femur ve tibia kesi yüzeyleri yıkanıp, iyice kurutulduktan sonra, uygun kıvama gelmiş olan çimento kullanılır. Genelikle önce tibial komponent çimentolanarak yerleştirilir. Daha sonra femoral komponent altına ince tabak şeklinde çimento sıvanarak yerleştirilir. Bu şekilde, arkaya da sement kaçışı engellenmiş olur. Daha sonra, tibial polietilen insert yerleştirilerek, redüksiyon yapılır. Eklem ekstansiyonda iken, çimentonun donması beklenmelidir. Patellar tracking tekrar kontrol edilir. Çimentosuz protezler için de, komponentlerin yerleştirilmesi benzerdir. Turnike açılır ve kanama kontrolü yapılır. Daha sonra emici dren konup, katlar, diz 20-30 derece fleksiyonda iken anatomik olarak kapatılır ve elastik bandaj ve açı ayarlı dizlik

uygulanır. Son olarak, cerrahi teknikte dikkat edilmesi gereken özellikler mevcuttur. Bunları yapılması ve yapılmaması gerekenler olarak iki bölümde toplayabiliriz (103);

A-Yapılması gerekenler

1-Protez kalınlığına eşit miktarda kemik çıkarılması

2-Yumuşak doku kontraktürlerininin gevşeterek düzeltilmesi

3-Yumuşak dokuların, alt ekstremitenin fizyolojik 6° valgusunu sağlayacak şekilde dengelenmesi

4-Komponentlerin uygun düzlemde yerleşiminin sağlanması

5-Başta patella olmak üzere, komponentlerde uygun hareketinin sağlanması

6-Dizin fleksiyonda ve ekstansiyonda stabilitesinin tam olarak elde edilmesi

B-Yapılmaması gerekenler

1-Tibial komponentin varusta yerleştirilmesi

2-Tibial kesimde, arkaya eğim verilmemesi

3-Femurun, anterior korteksinde çentik yapılması

4-Tibial komponentin iç rotasyonda yerleştirilmesi

5-Femoral komponentin iç rotasyonda yerleştirilmesi

6-Yumuşak doku deformitelerinin, asimetrik kemik kesimleri ile düzeltilmesi

7-Cerrahiden sonra diz stabilitesinin değişeceğinini beklenmesi

Ameliyat sonrası bakım

Hastalara ameliyat öncesinde başlanılan antibiyoterapi profilaksisine devam edilir. Her ne kadar litaratürde antibiyoterapiye 5 gün devam edilmesi önerilse de bu süre ülkemiz koşullarında daha uzun tutulabilir. Antibiyotik profilaksisinde 1. kuşak sefalosporinler tercih edilmelidir. Ancak kliniğin infeksiyon profili başka bir antibiyotiği gerekli kılabilir. Düşük molekül ağırlıklı heparin profilaksisine hasta yattığı müddetçe devam edilmelidir. Tromboemboli risk faktörleri olanlarda taburcu sonrası profilaksiye devam edilmesi ve 30 güne tamamlanması önerilir. Hastaların aktif yaşama dönene dek antiembolik çorap kullanması uygundur (1,87).

Hastalara postoperatif birinci günde kuadriceps izometrik egzersizlerine başlanmalıdır. Ameliyat sonrası 48. saatte emici drenin alınmasından sonra yatak kenarı

ve izotonik kuadriceps egzersizlerine geçilebilir. Diz ROM egzersizlerine ilk 3 gün 0-30° arası fleksiyon, 3-15. günler arası en az 90° diz fleksiyonu sağlanmalıdır. 90° fleksiyon sağlanmadan hastanın taburcu edilmemesi daha uygundur (31,86).

Postoperatif dönemde kontrollü harekete sürekli pasif hareket (Continous Passive Motion, CPM) cihazı ile başlanabilir. CPM cihazı ile hem fleksiyon -ekstansiyon miktarı, hem de hareketin hızı ayarlanabilmektedir (1,87).

Milne ve arkadaşları CPM cihazının efektivitesini, 14 çalışmanın metaanalizi ile değerlendirmiş ve tek başına CPM cihazının kullanılmasının dizin pasif fleksiyon ve ekstansiyonunu arttırmadığını belirtmiştir. Ameliyat sonrası dönemde CPM cihazının kullanılması, fizik tedavi ile kombine edildiğinde, dizin aktif fleksiyonunda belirgin artış sağlamakta ve hastanede kalış süresi azaltmaktadır. CPM cihazının kullanılması aynı zamanda postoperatif manipülasyon oranını belirgin şekilde azaltmaktadır (117).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 1999 ekim 2011 yılları arasında gonartroz tanılı ve Primer TDA yapılan 134 hastadan takibi yapılabilen ve son kontrole gelen 73'ü çalışmamıza dahil edildi. 10 yıl ve üzeri takibi olan 3 hasta istatistiksel açıdan yetersiz sayıda olduğu için çalışmadan çıkartıldı. Çalışmaya 70 hastanın 70 dizi dahil edilmiştir.Hastaların takip süreleri 5-117 (ort 57.7) ay. Hastaların yaş dağılımı 53-81 (ort 65.6) arasında idi (Tablo2).

Tablo 2: Hastaların yaşları ve takip süresi

	N	Minimum	Maximum	Ortalama
Yas	70	53,00	81,00	65,6571
Takip suresi ay	70	5,00	117,00	57,7571

Hastalardan 52'si kadın (%74.3) 18'i erkek (% 25.7)di (Tablo 3).

Tablo 3: Hasta sayıları

	Sıklık	%
Kadın	52	74,3
Erkek	18	25,7
Total	70	100,0

Opere edilen dizlerin 26'sı (% 37,1) sol taraf, opere edilen dizlerin 44'ü (%62,9) sağ taraftı (Tablo 4).

Tablo 4: Opere edilen dizlerin tarafları

	Sıklık	%
Sağ	44	62,9
Sol	26	37,1
Total	70	100,0

Hastaların 68'inin (%97.1) tanısı osteoartrit iken 2'sinde (% 2.9) romatoid artrit idi (Tablo 5).

Tablo 5: Hastaların tanıları

Hastalık	sıklık	%
Osteoartrit	68	97.1
Romatoid artrit	2	2.9

Tüm dizlere AÇB kesen tipte protez uygulandı. 42 dize (% 60) sabit tip insert (fixed bearing) uygulandı, 28 dize (%40) ise hareketli tip insert (mobile bearing) uygulandı (Tablo 6).

Tablo 6: Kullanılan insert:

Kullanılan insert	sıklık	%
Hareketli	28	40
Sabit	42	60

Hiçbir hastada patellar yüzey değiştirilmezken, bunların hepsine osteofit temizliği ve patellar denervasyon yapıldı. Dizilim için femurda bütün dizlerde intramedüller kılavuz kullanıldı. Tibia içinde bütün dizlere ekstramedüller kılavuz kullanıldı. Hiçbir

hastaya aynı seansta bilateral TDP uygulamadık. Hastaların 65'i kombine (spinal+ epidural) anestezi ile 5 dizde genel anestezi altında ameliyat edildi (Tablo 7).

Tablo 7: Hastalara uygulanan anestezi türü

Kullanılan Anestezi	sıklık	%
Genel	5	7,2
Kombine (spinal+epidural)	65	92,8

Ameliyatların hiçbirinde turnike uygulamadık

TDA düşünülen hastalardan, iyi bir anamnez alınması, dikkatli klinik ve radyolojik muayene yapılması ameliyat sonrası başarı için şarttır. Hastalar ameliyat öncesi değerlendirilmesi "Knee Society" tarafından önerilen Diz ve Fonksiyon skoruna göre yapıldı. Bu açıdan, kliniğimizde ameliyat öncesi yapılan hasta hazırlığı şöyledir:

- Rutin biyokimya, hemogram ve serolojik tetkikler
- Enfeksiyon odağı tespiti için tam idrar tahlili, gerekirse KBB, Üroloji ve Diş hastalıkları konsültasyonları
- Sistemik hastalığı mevcut ise, gerekli branş konsültasyonu
- Her iki alt ekstremite ortoröntgenografisi ve bu grafi üzerinde açıların ölçülmesi
- Bir metre uzaklıktan, ayakta her iki diz iki yönlü grafileri (Bu grafilerle anatomik ve mekanik akslar, varus, valgus açıları ölçülerek ameliyat öncesi değerlendirildi) ve Patella tanjansiyel grafisinin değerlendirilmesi.
- Uygun grup ve krosta en az 3 ünite kan
- Anestezi konsültasyonu
- Hastaya onam formu imzalatılması

Hastalara yapılacak olan ameliyat hakkında detaylı bilgiler verildi. Hastalar operasyona karar vermeden önce yapılacak ameliyat olabilecek komplikasyonlar ve ameliyat sonrası sosyal yaşantısı ayrıntıları ile anlatıldı. Hastadan ameliyata kendisinin karar vermesi istendi.

Operasyon günü hastalar en az 6 saatlik bir açlık süresi sonunda ameliyathaneye çıkartıldı.Hastalara ameliyattan 12 saat once düşük molekül ağırlıklı Heparin başlandı.Bütün hastalara operasyondan bir gece once saat 24.00 da ve operasyona alınmadan 30 dk once antibiyotik poflaksisi olarak 1 gr sefazolin sodyum İV olarak uygulandı. Operasyon süresi 2 saati geçeceği tahmin edilen hastalara da ek doz olarak yine 1 gr sefazolin sodyum beraberinde ameliyathaneye çıkarıldı.

Anestezi sonrası hastaların cilt temizliği yapıldı Cilt temizliğinin ardından cerrahi alan iyotlu solüsyon ile steril hale getirildi. Uygun cerrahi alan örtülmesinden sonra ekstremite iyotlu steril drape ile açık alan kalmayacak şekilde sarıldı.

Hastalara cilt insizyonu olarak; ekstremite 90° fleksiyonda iken anterior longitüdinal insizyon uygulandı. Daha sonra ekstremite tekrar ekstansiyona alındı. Ciltaltı yumuşak dokular geçildikten sonra bütün hastalarda antero-medial (medial parapatellar) insizyon kullanılarak artrotomi yapıldı. Artrotomi sonrası patella laterale devrilip ekstremite fleksiyona alındı. Patellanın laterale devrilmesinde güçlükle karşılaşılan hastalarda basit yumuşak doku gevşetmeleri yapılarak devrilmenin kolaylaştırılması sağlandı.

Artrotomi sonrası eklem içindeki hipertrofik sinovyum ve varsa plikalar eksize edildi. Daha sonra hem femur hemde tibiada ki osteofitler rongeur yardımıyla temizlendi. Ardından menisküsler temizlenebildiği kadar temizlendi. Kalan menisküs kısımları kemik kesilerinden sonra eksize edildi. Uygulanacak olan protezin cerrahi tekniğine göre kemik kesilerine nereden başlanacağı belirlendi.

Femur kesileri için intramedüller kılavuz kullanılan hastalarda intramedüller kılavuzun giriş noktası orta hatta interkondiler notch'un merkezinin 3-4 mm. medialinde arka çarpraz bağın medial femoral kondile yapışma yerinin 1 cm. anteriorunda olacak şekilde belirlendi. Bu noktadan girilerek intramedüller kılavuz ulaşabildiği en uç noktaya kadar ilerletildi. Daha sonra distal femoral kesi kılavuzu, 5°-7° valgusta ve 3° dış rotasyonda ayarlanarak yerleştirildi. Kılavuz çivilerle sabitlendikten sonra motor yardımıyla distal femoral kesi yapıldı. Distal femoral kesinin ardından anteror çentiklenme yapmayacak şekilde femoral komponent boyutlandırılması yapıldı ve buna uygun kılavuz yerleştirildi. Bu kılavuzun üzerinden anterior ve posterior kondil kesileri ile anterior ve posterior chamfer (köşe) kesileri yapılarak femurdaki kemik kesiler

tamamlandı. Arka çapraz bağı kesen tip protez uyguladığımız için bu kesilere ek olarak interkondiler notch kesisi de yapıldı.

Femur kesilerinden sonra tibial kesiler için tibial hazırlığa başlandı. Tibial kesi için ekstramedüller kılavuz 2. metetarsı referans alacak şekilde yerleştirildi. Tibia proksimal kesi kılavuzu medial platoda ki en defektli yere oturtularak ayarlanıp sabitlendikten sonra posteriora doğru 4°-7° eğim verecek şekilde kesi yapıldı. Kesiler yapıldıktan sonra tibia platosunda kemiksel defektle karşılaşıldı ise uygun destek yöntemlerinden biri kullanılarak defekt giderilmeye çalışıldı.

Her iki kemik kesileri tamamlandıktan sonra fleksiyon ve ekstansiyon aralıkları ölçüldü. Her iki aralığında eşit olmasına dikkat edildi. Eşitliğin olmadığı durumlarda ilave kemik kesileri veya yumuşak doku gevşetmeleri yapılarak eşitliğin tam olması sağlandı.

Bütün bu işlemler tamamlandıktan sonra ölçülen boyuttaki deneme protezleri yerleştirildi. Ardından hareket açıklıkları kontrol edildi. Hareketlerin yeterli olduğu görüldükten sonra deneme protezleri çıkartılarak bütün cerrahi alan serum fizyolojik ile yıkanarak artık dokular temizlendi.

Ayrı bir yerde hazırlanan kemik çimentosu, orijinal protezlerin yüzeylerine uygulandıktan sonra ekstremite fleksiyonda iken önce tibial komponent ardından da femoral komponent yerleştirildi. Ardından da belirlenen boyuttaki insert yerleştirilerek ekstremite ekstansiyona alınarak çimentonun donmasına kadar bu vaziyette beklenildi. Bu aşamada komponentler üzerinden taşan kemik çimentoları temizlendi. Kemik çimentosunun tam olarak donduğuna emin olunduktan sonra ekstremite serbest bırakıldı. Bu esnada yine eğer varsa çimento veya kemik parçaları temizlendi. Son olarak yine ekstremite hareketleri kontrol edildi. Patellofemoral uyum için patellar tracking testi yapıldı. Hiçbir sorunla karşılaşılmadığının görülmesi üzerine kapatmaya geçildi.

Retinakulum kapatılırken; ekstremite ekstansiyonda tutuldu ve eklemiçine aspiratif dren yerleştirildikten sonra 2 no emilebilen, sağlam dikiş materyali ile sıkıca kapatıldı. Ciltaltı ve cilt kapatılırken ekstremite tekrar fleksiyona alındı. Ciltaltı 2/0 emilebilen dikiş materyali ile cilt ise 2 no emilemeyen dikiş materyali ile uygun şekilde kapatıldı. Tüm katlar kapatıldıktan aspiratif dren açılarak çalıştırıldı. Opere edilen

ekstremite veya ekstremiteler ayak bileğinden uyluk üst yarısını geçecek şekilde jones bandajla dolaşımı bozmayacak sıkılıkta sarıldı.

Postop bütün hastalara derin ven trombozu proflaksisi için DMAH uygulandı. Yine postop bütün hastalara taburcu olana kadar antibiyoterapi olarak 1 gr sefazolin sodyum 2x1 İV olarak uygulandı. Analjezi için tramadol infüzyonu veya İM/İV NSAİD uygulandı. Bütün hastalara mide koruyucu olarak proton pompa inhibitörü verildi.

Opere olan bütün hastalara günlük pansuman yapıldı. Postop 48. Saatte aspiratif drenleri çekildi. Pansumanlar sırasında yara yerinde gelen akıntılar miktar ve vasıfları yönünden kontrol edildi. Enfeksiyon düşünülen; akıntısı olan hastalardan yara yeri kültürü alındı.

Hastalara operasyonun ertesi günü pasif ve aktif diz egzersiz hareketler yaptırıldı ve ağrılarının izin verdiği ölçüde, tam yük verdirilerek, yürüteç veya koltuk değneği yardımıyla yürütüldü.

Hastalar problemleri yoksa operasyondan ortalama yedi gün sonra taburcu edildiler

Yara yeri ile ilgili problemi olmayan hastalar dikişleri alınmak üzere operasyonun 15.günü kontrole çağrılarak tabucu edildi.

Hastaların takiplerinde, uygulanmış olan protezin başarısının değerlendirimesi için Amerikan Diz Cemiyetinin (Knee Society) skorlama sistemleri kullanıldı. Bu skorlama sistemleri hem fonksiyonel hemde radyolojik değerlendirme için ayrı ayrı değerlendirildi. Ayrıca yine bütün hastalara operasyon öncesi fonksiyonel skorlama yapıldı.

Ameliyat öncesi ve sonrası, aynı kriterler kullanılmaktadır. Diz cemiyeti skoru; Diz skoru ve Fonksiyon skoru olmak üzere iki kısımdan oluşur (Tablo 9).

Diz skoru

1-Ağrı

2-Eklem hareket açıklığı

3-Stabilite olmak üzere 3 adet parametreden oluşur.

Fleksiyon kontraktürü, ekstansiyon kusuru ve dizilim bozukluğu, diz skorunu düşürmektedir. Buna göre, toplam puanların sonucunda değerlendirme, aşağı tablodaki gibi yapıldı (Tablo 8).

Tablo 8: Toplam puan değerlendirilmesi

Toplam puan	100
100-85	Mükemmel
84-70	iyi
69-60	Orta
60 ve altı	Kötü

Fonksiyon skoru

1-Yürüme mesafesi

2-Merdiven inip çıkma olmak üzere toplam 2 adet parametreden oluşur. Baston, yürüteç veya koltuk değneği kullanmak, fonksiyon skorunu düşürmektedir. Yine toplam puanların sonucuna göre değerlendirme, diz skorundaki gibi yapıldı (Tablo 9).

3.5. Radyolojik Değerlendirme

Hastaların radyolojik değerlendirilmesi Total Diz Artroplasti Radyolojik Değerlendirme kriterlerine göre yapıldı (Tablo 10).

Ameliyat sonrası radyolojik değerlendirmede protezin kemik yüzey ile ilişkisi, fiksasyon kalitesi ve gevşeme bulguları için radyolusen hatlar milimetre olarak incelendi. Aynı zamanda, kemiklerin ilişkileri ve komponentlerin uyumu da, rakamsal olarak tespit edilerek, radyolojik değerlendirme yapıldı.

Radyolusen alan değerlendirmesi için, tibial komponent ön-arka ve yan, femur sadece yan, patella ise tanjansiyel pozisyonda çekilen grafiler ile değerlendirildi. Radyolusen hatların değerlendirilmesi; her komponent için ayrı ayrı yapıldı. Her bölgedeki radyolusen bölge genişliği mm olarak ölçülerek ilgili rakam karşısına yazıldı ve bu değerler toplandı. Radyolusen alan değerlendirilmesi aşağıdaki gibidir:

4 mm. ve altı -> Anlamlı değil

5-9 mm. arası -> İlerleyici gevşeme için yakın takip edilmeli

10 mm. ve üstü -> Semptomlara bakılmaksızın, oluşmuş ya da oluşabilecek bir yetersizliği gösterir.

Komponent uyumunun değerlendirilmesi için, ön-arka ve yan grafilere bakıldı.

Koronal düzlemde, femoral komponent uyum açısı (a, Alfa), ön-arka grafilerde, femur anatomik aksı ve femoral kondillerden geçen transfemoral hat arasındaki açı ölçülerek bulundu. Bu açı normalde 97° olarak kabul edilmektedir.

Tibial komponent uyum açısı (ß, Beta) için ise; tibia anatomik aksı ile, tibial platolardan geçen transtibial hat arasındaki açı ölçülerek bulundu. Bu açı da normalde 90° olarak kabul edilmektedir.

Sagittal düzlemde, femoral komponent uyumunun değerlendirilmesinde bakılan açı (y; Gamma), femur yan grafisinde, femurun medüller anatomik aksı (midmedüller aks) ile, distal yüzeydeki protez kaidesine dik olarak çizilen hat arası ndaki açıdır. Bu açı normalde 0° olarak kabul edilmektedir.

Tibial sagittal komponent değerlendirilmesinde bakılan açı (o, sigma) ise, tibia yan grafisinde, tibianın anatomik medüller aksı (midmedüller aks) ile, tibial komponente paralel çizilen hat arasındaki açıdır. Bu açı normalde 90° olarak kabul edilmektedir (26,118).

Total valgus (femorotibial) açısı (Q), ön-arka grafide femur ile tibia akslar arası nda kalan açıdır.

Eğer, kemik-protez, kemik-çimento yüzeylerinde migrasyon mevcut ise, toplam değerler dikkate alınmaksızın, olası bir yetersizlik olduğu kabul edildi (119).

Tablo 9 : "Knee Society" diz artroplastisi değerlendirme formu

HASTANIN SINIFLANDIRILMASI:

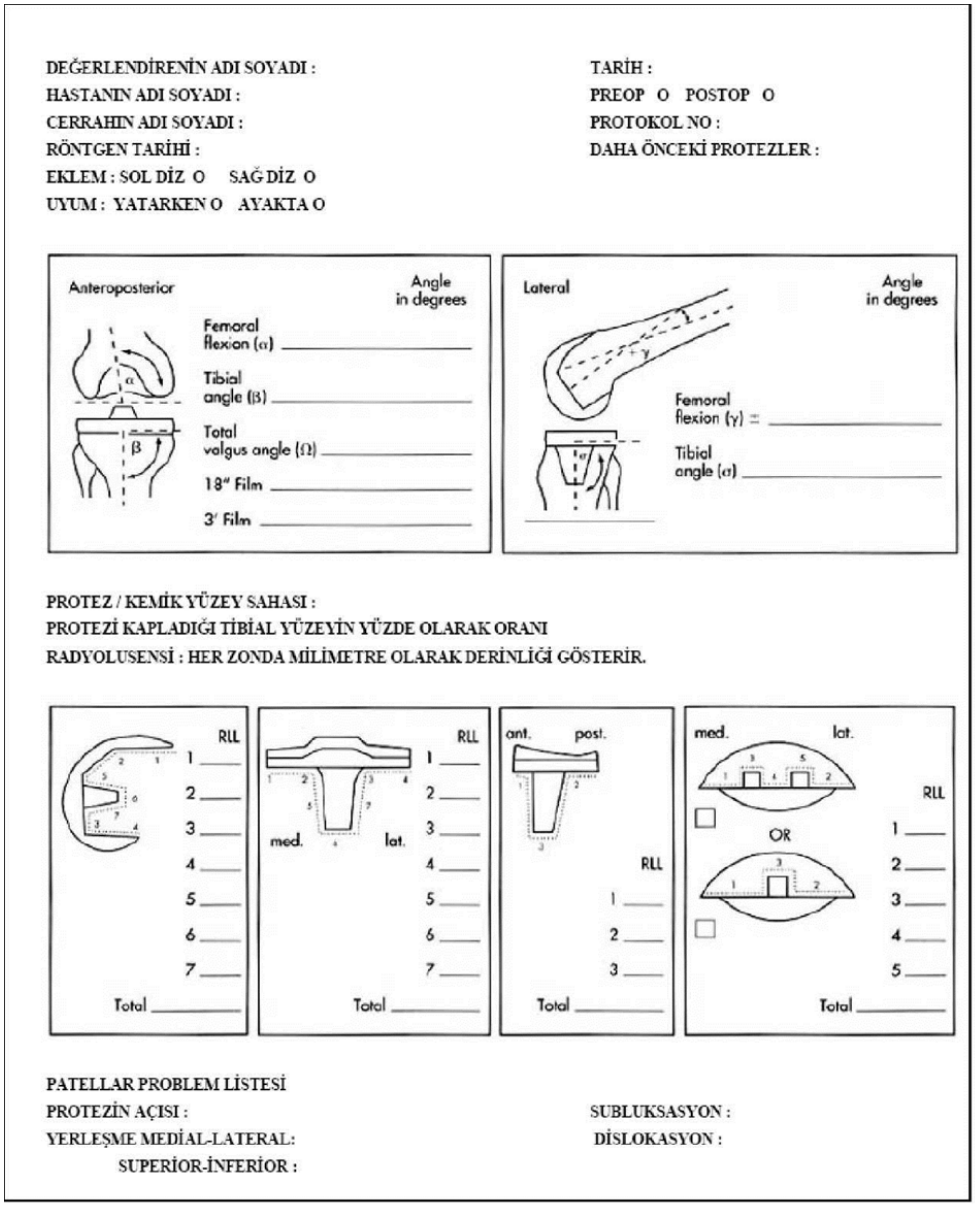
A. Tek taraflı, diğer diz asemptomatik veya iki taraflı

B. Tek taraflı, diğer diz semptomatik

C. Çoklu eklem tutulumu veya tıbbeı düşkün hastalar

AĞRI		**FONKSİYON**	
Yok	**50**	**Yürüyüş**	
Hafif veya seyrek	**45**	**Serbest**	**50**
Sadece merdivende	**40**	**>1 km**	**40**
Yürürken ve merdivende	**30**	**500 -1000 mt**	**30**
Orta derecede		**< 500 mt**	**20**
Seyrek	**20**	**Ev içinde**	**10**
Devamlı	**10**	**Yürüyemiyor**	**0**
Şiddetli	**0**	**Merdiven**	
HAREKETLİLİK		**Normal iniş ve çıkış**	**50**
Her 5 derece için 1 puan	**25**	**Normal çıkış, tutunarak iniş**	**40**
STABİLİTE		**Trabzana tutunarak çıkış ve iniş**	**30**
Anteroposterior		**Trabzana çıkış, mememe**	**15**
< 5mm	**10**	**Merdiven kullanamıyor**	**0**
6-10mm	**5**	**ARA TOPLAM**	
>11mm	**0**		
Mediolateral		**AZALTAN PUANLAR**	
< 5°	**15**		
6 - 9°	**10**	**Baston**	**5**
10 - 14°	**5**	**İki baston**	**10**
15° >	**0**	**Koltuk değneği veya yürüteç**	**20**
ARA TOPLAM		**AZALTAN TOPLAM**	
AZALTAN PUANLAR		**FONKSİYON PUANI**	
Fleksiyon kontraktürü			
5 – 10°	**2**		
11 - 15°	**5**		
16 - 20°	**10**		
20° >	**15**		
Ekstansiyon kaybı			
< 10°	**5**		
11 - 20°	**10**		
20°	**15**		
Uyum			
5 -10°	**0**		
0 - 4° **ise her 1 derece için 3 puan**			
11 - 15° **ise her 1 derece için 3 puan**			
Diğer	**20**		
AZALTAN TOPLAM			
DİZ PUANI			

Tablo 10: Radyolojik değerlendirme formu


DEĞERLENDİRENİN ADI SOYADI :
HASTANIN ADI SOYADI :
CERRAHIN ADI SOYADI :
RÖNTGEN TARİHİ :
EKLEM : SOL DİZ O SAĞ DİZ O
UYUM : YATARKEN O AYAKTA O

TARİH :
PREOP O POSTOP O
PROTOKOL NO :
DAHA ÖNCEKİ PROTEZLER :

Anteroposterior — Angle in degrees
Femoral flexion (α) _____
Tibial angle (β) _____
Total valgus angle (Ω) _____
18" Film _____
3' Film _____

Lateral — Angle in degrees
Femoral flexion (γ) = _____
Tibial angle (σ) _____

PROTEZ / KEMİK YÜZEY SAHASI :
PROTEZİ KAPLADIĞI TİBİAL YÜZEYİN YÜZDE OLARAK ORANI
RADYOLUSENSİ : HER ZONDA MİLİMETRE OLARAK DERİNLİĞİ GÖSTERİR.

RLL 1 2 3 4 5 6 7 Total _____

RLL 1 2 3 4 5 6 7 med. lat. Total _____

ant. post. RLL 1 2 3 Total _____

med. lat. OR RLL 1 2 3 4 5 Total _____

PATELLAR PROBLEM LİSTESİ
PROTEZİN AÇISI :
YERLEŞME MEDİAL-LATERAL:
SUPERİOR-İNFERİOR :

SUBLUKSASYON :
DİSLOKASYON :

İstatistiksel Değerlendirme

Bu çalışmada veriler sayı, yüzde, ortalama ve standart sapma olarak verildi. Verilerin analizi SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 19 bilgisayar programına girilerek yapıldı. Grupların örneklem sayıları yeterli, dağılımları normal dağılıma uyduğundan ve varyansları eşit olduğundan parametrik testler ile analizler yapıldı. %95 Güven aralığında Odds oranı hesaplandı. İstatistiksel önemlilik düzeyi $p<0.05$ alındı.

4-BULGULAR

Değerlendirmeye aldığımız 70 hastanın 70 dizi ortalama 57,7 ay (5-117 ay) takip edildi, klinik ve radyolojik olarak, Diz Cemiyeti kriterlerine göre değerlendirildi. Klinik Değerlendirme Diz Cemiyeti Diz Artroplastisi değerlendirme kriterlerine göre, diz skoru ve diz fonksiyon skoru değerlendirildi.

Tablo 11: Hastaların preop diz ve diz fonksiyon skorları

uygulama		Preoperatif Diz skoru	Preoperatif Diz fks skoru	Postoperatif Diz skoru	Postoperatif Diz fks skoru
Hareketli	N	28	28	28	28
	Ortalama	37.0000	38.4643	82.5714	84.5000
	Minimum	30.00	32.00	78.00	80.00
	Maximum	52.00	51.00	88.00	88.00
Sabit	N	42	42	42	42
	Ortalama	37.7381	37.1667	79.6667	82.5714
	Minimum	30.00	30.00	68.00	76.00
	Maximum	52.00	51.00	85.00	88.00

Hastaların ortalama preoperatif ve postoperatif diz skoru ve diz fonksiyon skorları karşılaştırıldı. Hareketli insertli total diz protezi uygulanan hastaların preoperatif diz skorları 37.00 (30.00-52.00), diz fonksiyon skorları ise 38.46 (32.00-51) olarak hesaplandı. Sabit insertli diz protezlerinde ise preoperatif diz skoru 37.73 (30.00-52.00), diz fonksiyon skorları ise 37.16 (30.00-51.00)olarak hesaplandı (Tablo 11).

Hastalara uygulanan hareketli insert sonucunda diz skorunda ortalama 45.57 (43.56-47.59) iyileşme mevcuttu. Hareketli insert uygulanan hastaların diz fonksiyon skorlarında ortalama 46.04 (43.83-48.24) iyileşme mevcuttu (Tablo 12)

Hem hareketli insert uygulanan hemde sabit insert uygulanan TDA de preoperatif, postoperatif diz skorları ve diz fonksiyon skorlarında istatiksel açıdan iyileşme mevcuttu (p=0.00).

Tablo 12: Hastaların diz skoru ve diz fks skorundaki değişim miktarı

uygulama					OR için %95 GA		
		Ortalama	S.E.	OR	Lower	Upper	p
Hareketli	Preop diz skoru -	45,57	5,19	0,98	47,59	43,56	0,00
	Preop diz fks skoru-	46,04	5,69	1,08	48,24	43,83	0,00
Sabit	Preop diz skoru -	41,93	6,15	0,95	43,85	40,01	0,00
	Preop diz fks skoru -	45,41	6,45	0,99	47,42	43,39	0,00

p:Pearson katsayısı, OR.Odds oranı, G.A:Güven aralığı

Tablo 13: Hastaların preop, postop diz ve diz fks skorları

uygulama		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hareketli	Preop diz skoru	37,0000	28	4,66667	,88192
	Postop diz skoru	82,5714	28	2,99912	,56678
	Preop diz fks skoru	38,4643	28	5,35054	1,01116
	Postop diz fks skoru	84,5000	28	2,36487	,44692
Sabit	Preop diz skoru	37,7381	42	5,23152	,80724
	Postop diz skoru	79,6667	42	3,94268	,60837
	Preop diz fks skoru	37,1667	42	5,53444	,85398
	Postop diz fks skoru	82,5714	42	3,74910	,57850

Hareketli insert uygulanan total diz artroplastilerinde postoperatif diz skoru 82.57 ± 2.99, postoperatif diz fonksiyon skoru ise 84.50 ± 2.36 olarak hesaplandı. Sabit insert uygulanan total diz artroplastilerinde postoperatif diz skoru 79.66 ± 3.94, postoperatif diz fonksiyon skoru ise 82.57 ± 3.74 olarak hesaplandı (Tablo 13).

Tablo 14: Postop diz fonksiyon skorunun yorumlanması

uygulama			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Hareketli	Valid	iyi	14	50.0	50.0	50.0
		Mükemmel	14	50.0	50.0	100.0
		Total	28	100.0	100.0	
Sabit	Valid	iyi	26	61.9	61.9	61.9
		Mükemmel	16	38.1	38.1	100.0
		Total	42	100.0	100.0	

Tablo 15: Postop diz skorunun yorumlanması

uygulama			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Hareketli	Valid	iyi	19	67.9	67.9	67.9
		Mükemmel	9	32.1	32.1	100.0
		Total	28	100.0	100.0	
Sabit	Valid	Orta	1	2.4	2.4	2.4
		iyi	39	92.9	92.9	95.2
		Mükemmel	2	4.8	4.8	100.0
		Total	42	100.0	100.0	

Bu değerlendirme sonucunda Diz skoruna göre hareketli insertin kullanıldığı uygulamalarda 19 diz (% 67.9) iyi, 9 diz (% 32.1) mükemmel bulunmuştur. Yine diz skoruna göre sabit insertin kullanıldığı uygulamalarda 1 diz (% 2.4) orta, 39 diz (% 92.9) iyi, 2 diz (% 4.8) mükemmel bulunmuştur. Diz fonksiyon skoruna göre; hareketli insertin kullanıldığı uygulamalarda 14 diz (%50) iyi, 14 diz (%50) mükemmel bulunmuştur. Diz fonksiyon skoruna göre; sabit insertin kullanıldığı uygulamalarda 26 diz (61.9) iyi, 16 diz (38.1) mükemmel bulunmuştur (Tablo14-15).

TDA'de hareketli insert ve sabit insert uygulamasının iyileştirme oranlarını karşılaştırabilmek için her olgu için diz skorlarının ve diz fonksiyon skorlarının farkları hesaplandı. Independent Samples T Testi yapıldı. Diz skorlarındaki değişime göre hareketli insert uygulamasının, sabit insert uygulamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha faydalı olduğu bulundu (p:0.01) (Tablo 16-17). Ancak diz fonksiyon skorlarındaki değişime göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu (p:0.68) (Tablo 18-19).

Tablo 16: Diz skorundaki iyileşme oranı

	uygulama	N	Ortalama	Std. Deviation	Std. Error Mean
Degisim diz skoru	Hareketli	28	45,57	5,20	0,98
	Sabit	42	41,93	6,15	0,95

Tablo17: Diz skorundaki iyileşmenin istatistiği

Degisim diz skoru	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% GA	
	F	Sig.	t	df	p	Mean Difference	OR	Lower	Upper
Equal variances assumed	1.00	0,32	2,58	68	0,01	3,64	1,41	0,82	6,46
Equal variances not assumed			2,67	64,16	0,01	3,64	1,37	0,91	6,37

Tablo 18: Diz fks skorundaki iyileşme oranı

	uygulama	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Degisim diz fks skoru	Hareketli	28	46,04	5,69	1,08
	Sabit	42	45,41	6,46	1.00

Tablo 19: Diz fks skorundaki iyileşmenin istatistiği

Degisim diz fks skoru		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									OR için %95 GA	
		F	Sig.	t	df	p	Mean Difference	OR	Lower	Upper
	Equal variances assumed	0,38	0,54	0,42	68	0,68	0,63	1,50	-2,37	3,63
	Equal variances not assumed			0,43	62,76	0,67	0,63	1,47	-2,30	3,56

Radyolojik Değerlendirme

Total Diz Artroplastisi Radyolojik Değerlendirme kriterlerine göre, yaptığımız TDA olgularımızın, radyolojik değerlendirmeleri yapıldı. Ameliyat öncesi dönemde ortalama 10.2° (5° valgus-21° varus) varus tespit edildi. Ameliyat sonrası dönemde ortalama 6.5° valgus (3° varus-10° valgus) dizilimi sağlandı.

Komponentlerin uyumu; frontal düzlemde a (alfa) ve p (beta), sagittal planda y (gamma) ve o (sigma) açıları ölçülerek bulundu. Ortalama alfa açısı 97.24° (90°-115°), beta açısı 90.1° (86°-93°), gamma açısı 6° (0°-11) ve sigma açısı 88° (83°-92°) bulundu.

Hastalarımızın hiçbirinde, femoral komponentte gevşeme izlenmedi. 8 olguda, tibial komponent medial köşesinde 2 mm'lik, 5 olguda ise 1 mm'lik radyolusen alan tespit edildi. 2 olguda 4 mm radyolusen alan gözlendi. Takipler sıklaştırıldı. Hasta halen takip altındadır.

KOMPLİKASYONLAR

Araştırma kapsamını oluşturan 70 olgumuzda; 4 olguda (%5.72) seröz akıntı, 1 olguda (%1.43) yüzeyel cilt enfeksiyonu, 3 olguda (%4.28) derin ven trombozu ve 1 olguda (%1.43) tibial komponentte aseptik gevşeme görüldü. Çalışmamızın materyalini oluşturan 70 dizde, en sık karşılaşılan komplikasyon ameliyat sonrası erken dönemde, 4 dizde (%5.72) gözlenen seröz akıntı olmuştur. Yüzeyel cilt enfeksiyonu gelişen 1 olgunun öncesinde de seröz akıntı mevcut idi. Ameliyat sonrası erken dönemde, profilaktik sefazolin sodyum kullanılmasına rağmen gelişen bu olgunun daha sonra yapılan takiplerinde, hiç birinde derin enfeksiyon gelişmediği görülmüştür. Olgu antibiyotik supresyonu ile tedavi edilmiş, hiçbirisinde debridman ve irrigasyon yapılması ihtiyacı duyulmamıştır.

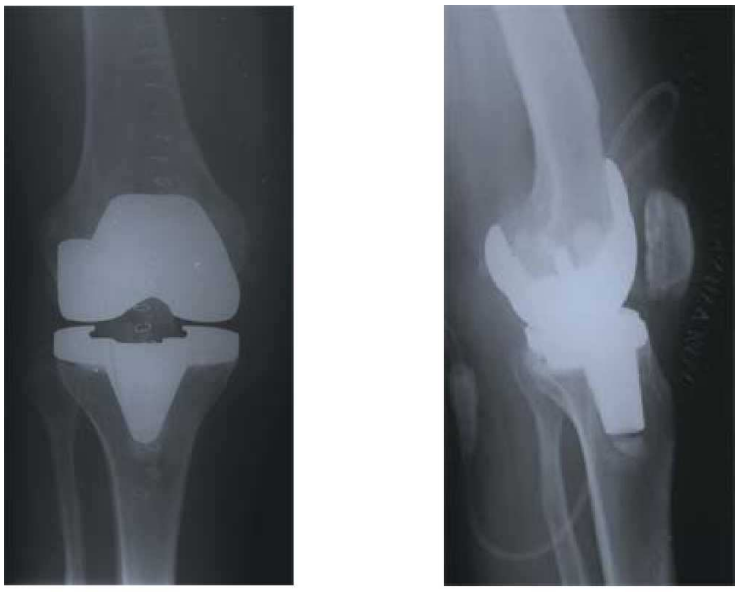
Araştırmayı oluşturan olguların hepsine, ameliyat sonrası erken dönemde, DVT profilaksisi için, düşük molekül ağırlıklı heparin türevi ajanlar başlandı ve hastanede yatış süreleri boyunca da devam edildi. Tüm bu tedbirlere rağmen ameliyat sonrası dönemde 3 olguda, klinik olarak DVT gelişti. Kalp damar cerrahisi kliniği ile beraber hastaların tedavisi düzenlenip iyileşmesi sağlandı. Hastaların takibi boyunca varis çorabı kullandı operasyon sonrası 3 olguda sırasıyla 9,15,36. aya tekabül eden kontrollerinde halen bir problemleri bulunmamaktadır.1 hastada tibiada ameliyat sonrası 42. ayda toplam 4 mm gevşeme bulgularına rastlanıldı. Takipler sıklaştırıldı. Halen hasta klinik olarak takip altındadır. İlerleme olması durumunda revizyon planlanmaktadır.

5. OLGULAR

OLGU 1 K.L. 79 yaşında bayan hasta. Sağ dizine osteoartrit nedeni ile sabit insert kullanılarak total diz protezi yapılmıştır. Preoperatif diz skoru 34 ve preoperatif diz fonksiyon skoru 42 iken, postoperatif diz skoru 80, postoperatif diz fonksiyon skoru 82 olarak değerlendirildi. 28 aylık takip sonunda hasta iyi sonuç olarak değerlendirildi.



Şekil A Preoperatif AP ve Lateral Radyografiler



Şekil B Postoperatif AP ve Lateral Radyografiler

OLGU 2 H.A., 71 yaşında bayan hasta Sağ dizine osteoartrit nedeni ile hareketli insert uygulanarak Total Diz Protezi uygulandı. Preoperatif diz skoru 51 ve preoperatif diz fonksiyon skoru 48 iken, postoperatif diz skoru 80, postoperatif diz fonksiyon skoru 81 olarak değerlendirildi 32 aylık takip sonunda hasta iyi sonuç olarak değerlendirildi.

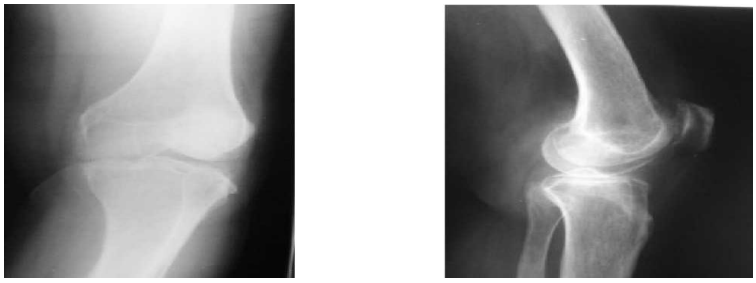


Şekil C Preoperatif AP ve Lateral Grafileri



Şekil D Postaperatif AP ve Lateral Grafileri

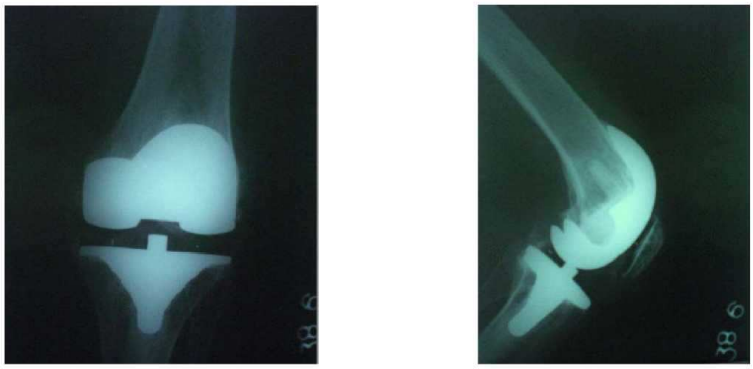
OLGU 3 M.N., 73 yaşında bayan hasta Sol dizine osteoartrit nedeni ile hareketli insertli Total Diz Protezi uygulandı. Preoperatif diz skoru 40 ve preoperatif diz fonksiyon skoru 38 iken, postoperatif diz skoru 81, postoperatif diz fonksiyon skoru 84 olarak değerlendirildi 54 aylık takip sonunda hasta iyi sonuç olarak değerlendirildi.



Şekil E: Preoperatif AP ve Lateral Grafileri

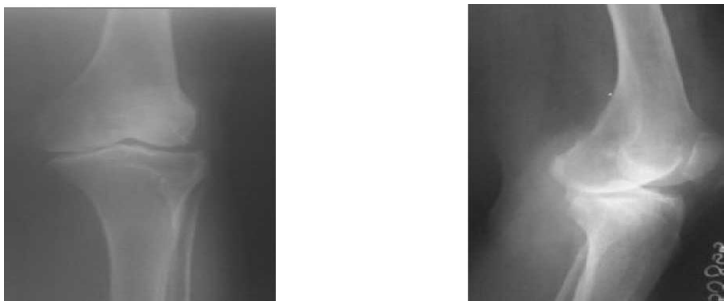


Şekil F: Postoperatif AP ve Lateral Grafileri

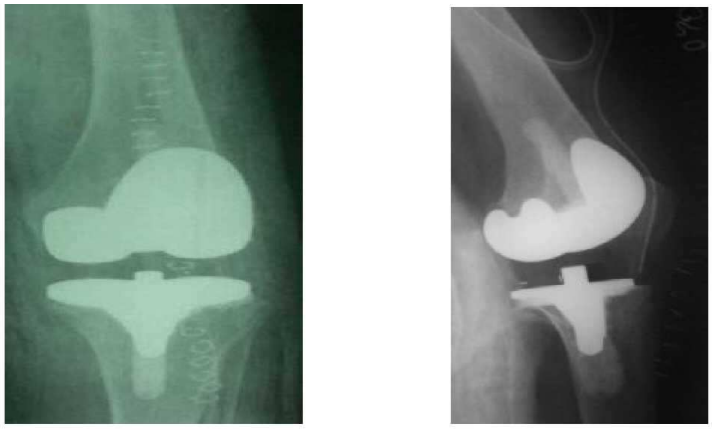


Şekil G: Postoperatif 51 Aylık AP ve Lateral Grafileri

OLGU 4 A.K, 72 yaşında bayan hasta. Sağ dizine osteoartrit nedeni ile hareketli insertli Total Diz Protezi uygulandı. Preoperatif diz skoru 38 ve preoperatif diz fonksiyon skoru 34 iken, postoperatif diz skoru 80, postoperatif diz fonksiyon skoru 83 olarak değerlendirildi 48 aylık takip sonunda hasta iyi sonuç olarak değerlendirildi.



Şekil H: Preoperatif AP ve Lateral Grafileri



Şekil I: Postoperatif AP ve Lateral Grafileri



Şekil I: Postoperatif 45 ay sonraki AP ve Lateral Grafileri

6. TARTIŞMA

Total diz protezi uygulama sayısı ve hızı her geçen gün artmaktadır. Dünya nüfusundaki yaşam süresinin uzaması ve yaşam beklentisinin artması, diz protezi mekaniğinin daha iyi anlaşılması, cerrahi tekniğin gelişmesi ve ortaya çıkan veya çıkabilecek sorunlara yeni çözüm yollarının bulunması ve bu yönde her geçen gün daha da fazla bilgi sahibi olmamız sebebiyle TDA endikasyonlarının daha genç ve daha geniş bir hasta grubunu kapsayacak şekilde genişletilmesi bu sebeplerin başında gelmektedir. Son 30-40 yıl içerisinde artroplastideki gelişmeler yeni implant materyallerinin ve yeni implant dizayınlarının geliştirilmesi sayesinde protezler normal diz anatomisini ve normal diz hareketlerini taklit eder hale gelmiştir. Günümüzde TDA, konservatif tedavinin başarılı olamadığı, son dönem OA'li hastalarda, dizdeki ağrıyı gidermek ve fonksiyonunu düzeltip stabil bir diz elde etmek için etkili ve başarılı bir cerrahi prosedür haline gelmiştir.

TDA tüm yaş grupları göz önüne alındığında, dejeneratif bozuklukların neden olduğu ağrı ve hareket kısıtlığının giderilmesinde, etkin ve başarılı bir cerrahi tedavi prosedürüdür. TDA; antienflamatuar tedavi, fizik tedavi, intraartiküler enjeksiyon, eklem debridmanı, sinovyektomi, distal femoral osteotomi, yüksek tibial osteotomi gibi tedavi seçeneklerinin yetersiz kaldığı durumlarda, seçilmesi gereken tedavi yöntemidir (1,2,3,33,87,122). Dejeneratif OA tedavisinde, TDA dışında, varus dizlerde yüksek tibial osteotomi, valgus dizlerde distal femoral osteotomi veya her iki durumda unikompartmantal diz protezleri, özellikle genç hasta popülasyonu için diğer tedavi seçenekleridir (121,122).

TDA en sık dejeneratif ve travmatik OA, RA, juvenil RA gibi diz eklem hareketlerinin ileri derecede yitirildiği olgularda kullanılmaktadır. Bunların içinde ilk sırayı dejeneratif OA'li hastalar almaktadır (123,124,125,126,127). Bunların dışında tüberkülöz artrit, psöriatik artrit, hemofilik artrit ve nöropatik artropati gibi özellikli olgularda da TDA uygulanmaktadır (128,129). Ancak bu tür olguların bazılarında iyi preoperatif hazırlık gerekmektedir. Özellikle hemofilik artropatili olgularda hematolojik önlemlerin alınması esastır (130). Psöriatik artropatide iyi bir antibiyotik profilaksisi ile iyi sonuçlar alındığı bildirilmekte ve enfeksiyon için fazla riskin olmadığı belirtilmektedir (128,129). Bizim çalışmamızdaki 68 olguya dejeneratif OA, 2 olguya RA nedeniyle TDA uygulanmıştır. Ewald ve ark. (131), postoperatif skorun RA

olgularında multipl eklem tutulumu nedeniyle OA'li olgulara göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan birçok çalışmada RA nedeni ile yapılan artroplasti diğer nedenlerle yapılan artroplastilere yakın bazen de fazla olmasına rağmen bizim serimizdeki oran azdır. Biz bunu ülkemizdeki RA'li hastaların Fizik Tedavi ve Romatoloji kliniklerinde konservatif tedavi edilmelerine bağlıyoruz. Klinikler arası işbirliğinin artması ile bu hastalık grubuna mensup kişilerin daha iyi değerlendirilebileceğini düşünüyoruz.

TDA'nin en fazla uygulandığı olgular, yaşlı hasta grubunda primer OA, genç hasta grubunda ise RA'dir. Çalışmamızdaki olguların ortalama yaşı 65.6 yıl (53-81) olarak saptanmıştır. Yaş ortalamasını Vince 67 yıl (132), Agglietti 65 yıl (133), Waters 65 yıl (79), Gill 68 yıl (134), Akgün 65.2 (120) olarak bildirmişlerdir. Olgularımızın yaş ortalaması dikkate alındığında, çimentolu diz artroplastisi uygulanan hastaların yaş ortalaması ile uyum göstermektedir. Wright ve arkadaşları TDA uyguladıkları 523 dizi sağkalım açısından değerlendirmişler ve ortalama 10 yıl sonunda % 96.1 protez sağkalımı bildirmişlerdir (135). Rand ve arkadaşları uyguladıkları 11.650 diz artroplastisini protez sağkalım açısından değerlendirmişler ve 5 yıl sonunda %96, 10 yıl sonunda %91, 15 yıl sonunda %84 ve 20 yıl sonunda %78 protez sağkalımı bildirmişlerdir. Protez sağkalım oranı kadın hastalarda erkek hastalara gore 70 yaş üstü hastalarda 50 yaş altı hastalara göre daha yüksek oranda bulunmuştur. Bunun nedeni, her iki daha az protez sağkalımı gösteren hasta grubunda, daha fazla aktivitenin beklenmesi olabilir (126). Gill ve Jochi 1033 hastaya uyguladıkları TDA çalışmasında protez sağkalımını 15 yılda %95, 20 yılda %89 ve 25 yılda %83 olarak bildirmiştir (136). 70 hastanın 70 dizinde yaptığımız bizim kendi değerlendirmemizde, ortalama takip süresi 57.7 ay olup, protez sağkalım oranımız %100'dür. Her ne kadar takip süremiz burada bahsedilen geniş serilerde olduğu kadar uzun olmasa da takip süresi en uzun olan 117 aylık olgumuzda da protez sağkalımıyla ilgili bir sorun saptanmamıştır.

TDA takip süresi açısından 5 yıla kadar olan dönem kısa, 5-10 yıl arası orta, 10 yılın üzeri uzun dönem olarak ifade edilmektedir.

TDA değerlendirilmesinde birçok skorlama mevcuttur. Insall ve arkadaşları 1989 yılında bütün değerlendirme yöntemlerini inceleyerek yeni bir sistemi tanımlamışlardır (137). Bu sistem diz skoru ve fonksiyonel skorlamanın ayrı ayrı yapıldığı Knee Society değerlendirme sistemidir. Biz de hastalarımızı değerlendirirken bu sistemi kullandık.

Asif ve arkadaşları TDA uyguladıkları 87 olguyu ortalama 5.4 yıl takip etmişler ve diz cemiyeti skorlama sistemine göre %92 mükemmel ve iyi sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir (138). Akgün ve arkadaşları total diz artroplastisi uyguladıkları 97 olguyu ortalama 54 ay takip etmişler ve diz cemiyeti skorlama sistemine göre, ameliyat sonrası diz skorunu 89.28, fonksiyon skorunu ise 88.22 olarak tespit etmişler ve olguların %94.8'de mükemmel ve iyi sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir (120).

TDA uyguladığımız hastaların sonuçlarını, diz cemiyeti skorlama sistemine göre değerlendirdiğimizde kısa ve orta dönem sonuçlarımız ortalama 57.7 aylık (5-117 ay) takip süresi sonunda, hareketli insert kullanılan vakalarda ortalama diz skoru 82.57 ortalama diz fonksiyon skoru ise 84.50 olarak elde edilmiştir. Sabit insert kullnandığımız vakalarda ortalama diz skoru 79.66 diz fonksiyon skoru ise 82.57 olarak bulunmuştur. Elde ettiğimiz bu sonuçlar literatür ile uyumludur (139,140,141).

TDA'de uzun dönem sonuçların daha iyi olmasını amaçlayan çalışmalar devam ederken halen bazı konularda tartışmalar devam etmektedir. Bu konular özellikle cerrahi teknikle ilgili konulardır. Bunlar;

- AÇB'ın korunsunmu kesilsinmi
- Her iki dizi ameliyat olacak hastaların aynı seanstamı aşamalımı ameliyat edilmesi
- Komponentlerin yerleştirilmesinde intramedüller veya ekstramedüller kılavuzların tercihi
- Patellanın değiştirilip değiştirilmemesi
- Protezin fiksasyon yöntemi
- Total diz artroplastisinde bilgisayar destekli navigasyon sistemleri kullanılıp kullanılmaması
- Hareketli insert (mobile bearing) ve sabit insert (fixed bearing) tasarımların tercihi

Total diz artroplastisi cerrahisinde tartışmalı olan konulardan biride arka çapraz bağın korunup korunmayacağıdır. Arka çarpraz bağ korunduğunda, normal dizdeki gibi protezli dizde de femur tibia üzerinde geriye kayarak daha fazla fleksiyon yapmaktadır. Daha önce bahsedildiği üzere AÇB normal bir dizde "femoral-rollback" hareketinden sorumludur. Bu özelliğin sağlanabilmesi için, bu protezler tasarlanırken, tibiofemoral uyum oluşturulmamış ve tibial komponent femoral kondillere göre daha düz tasarlanmış

ve böylece eklem hareket açıklığının daha geniş olması amaçlanmıştır (32). AÇB'ı kesen tip protezlerde ise, femoral komponent ve tibial polietilen yüzey oldukça uyumlu olacak şekilde tasarlanmıştır (142). "Femoral cam" mekanizmasının geliştirilmesi ile birlikte hareket açıklığı, merdiven çıkma kapasitesi arttırılmaya ve aynı zamanda posteriora subluksasyon engellenmeye çalışılmıştır. Böylece AÇB'ın korunduğu tipteki protezlerde hareket açıklığı (143) ile, AÇB'ın korunmayıp, bağ fonksiyonunu protezin yaptığı tipteki protezlerde hareket açıklığı arasında fark görülmemektedir (143). Bunun yanında, önemli bir fark, AÇB'ı koruyan tipteki protezlerde, kinematik dengesizliği önleyebilmek için, tibial komponentin düz olarak tasarlanması, ağırlık taşıma esnasında, yük aktarımının, tibial arayüzde çok küçük bir alanda gerçekleşmesine neden olmaktadır. Bu, tibial polietilen içerisinde stres yoğunlaşmasına ve sonrasında daha fazla aşınmaya sebep olmaktadır (142). AÇB'ı koruyan tip protezlerde ise tam bir tibiofemoral uyum olmadığından, özellikle hatalı rotasyonda yerleşimlerde, bu uyum sağlanamayacak ve polietilen aşınma artacaktır (144). Yapılan birçok çalışma, AÇB'ın korunduğu tip protez uygulanan hastaların, merdiven inip çıkmada daha başarılı olduğunu göstermektedir. Buna karşın, bir dizine AÇB'ın korunduğu, diğerine ise korunmadığı TDA uygulanan bir hasta grubunda yapılan çalışmada, iki cins protez arasında hiçbir fark bulunamamıştır (143).

AÇB'ın korunduğu tasarımlarda, potansiyel bir avantaj eklem çizgisinin korunmasıdır. Bu tasarımlarda eklem çizgisinin pozisyonuna önem verilmekte ve bu amaçla orijinal eklem çizgisinin anatomik hatta olmasını amaçlayan "ilk kesim femur" (femoral first) sistemi kullanılmaktadır. Eklem çizgisinin, anatomik eksende olması AÇB'da gerilmenin oluşmasını engellemekte ve ekstansör mekanizma üzerinde olumlu etkiye neden olmaktadır. Çünkü eklem çizgisinin yükselmesi AÇB üzerinde gerilmeye ve hareket kısıtlılığına yol açacaktır. Aynı zamanda, daha az tibial kesim yapılmakta ve kemik kalitesi olumsuz yönde etkilenmemektedir (103,145). Kemik kesiminin daha az olması nedeniyle, AÇB'ın gerginliğinin iyi ayarlanması gerekmektedir. Bu gerginliğin sağlanması kolay değil. Gevşek olursa frontal planda instabilite oluşabilir ve femur öne doğru kayabilir. Aksine gergin olursa, fleksiyon kısıtlılığı oluşacaktır. Bu tip protezlerde, eklem çizgisi korunamadığı taktirde patellar komplikasyonların arttığı da gösterilmiştir (143). AÇB'ın kesildiği tipteki protezlerde, eklem çizgisinin, 10 mm kadar yer değiştirmesinin bir sorun yaratmadığı saptanmıştır (143). Eklem çizgisinin daha

düşük seviyede olması nedeniyle, bu tip protezlerde yükün bir kısmı bağlar tarafından sağlanmaktadır. Böylece protez-kemik-çimento yüzeylerine gelen kuvvetlerde daha az olmaktadır (146).

Lachiewicz ve arkadaşları, AÇB'ın kesildiği ve posterior stabilizer tipte protez uyguladıkları, ortalama yaşları 68 olan 163 olguyu, ortalama 7 yıl (5-15 yıl) incelemişler ve %89.11 mükemmel ve iyi sonuç elde ettiklerini, klinik ve radyolojik olarak gevşeme saptamadıklarını bildirmişlerdir (147). Bir diğer çalışmada, Colizza ve arkadaşları posterior stabilizer tipte protez kullandıkları 101 olguluk serisinde %96 mükemmel ve iyi sonuç bildirmiş, ortalama 11 yıllık takip sonucunda protez sağkalım oranını %92.6 olarak tespit etmiştir (148).

Gill ve Joshi, AÇB'ın korunduğu tipte protez uyguladıkları, ortalama yaşın 68 ve ortalama takip süresinin 16.8 yıl olduğu, tümü OA tanısı alan 254 dizi incelemişler ve %91 mükemmel sonuç elde ederken sadece 10 dize (%4) revizyon uygulamışlardır. Protez sağkalımını 15 yıl için %96.3 ve 23 yıl için ise %82 olarak bildirmişlerdir (123).

Bütün bunların ışığı altında AÇB koruyan veya kesen tiplerdeki protezlerin başarı oranları ortalama olarak aynı görünmektedir. O halde hangi durumlarda AÇB koruyan, hangi durumlarda AÇB kesen tip protez kullanılmalı sorusuna yanıt tam olarak verilemese de Lombardi ve arkadaşları geliştirdikleri algoritm ile buna açıklık getirmeye çalışmışlardır. Yaptıkları çalışmada 120 hastanın 171 dizine AÇB'ın korunduğu tipte protez, 120 hastanın 180 dizine ise posterior stabilizer tipte protez uygulamışlardır. Ortalama 5 yıllık takip sonunda her iki grup arası nda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bildirmemişlerdir. Geliştirdikleri algoritme göre ise; öncesinde proksimal tibial osteotomi veya distal femoral osteotomi yapılmış hastalarda, RA veya inflamatuar artritli hastalarda, posttravmatik AÇB yırtığı olan hastalarda, patellektomi yapılmış hastalarda AÇB'ı direkt kesmeyi önermişlerdir. OA, avasküler nekroz ve AÇB'ın sağlam olduğu post travmatik artrit durumunda ve son dönem dejeneratif OA gelişen hastalarda ise klinik muayene sonrasına göre karar vermeyi planlamışlardır. Buna göre; grade 2-3 fleksiyon kontraktürü olan dizlerde, varus yada valgus deformitesi ve fleksiyon kontraktürünün >15° olduğu dizlerde, muayenede AÇB yetmezliği olan dizlerde, AÇB'ı direkt kesmeyi önermişlerdir. Grade 1-2 fleksiyon kontraktürü olan dizlerde, varus veya valgus deformitesi ve fleksiyon kontraktürünün <15° olduğu dizlerde ve AÇB yetmezliği olmayan dizlerde ise ameliyat sırası değerlendirme sonrası

karar verilmesini planlamışlardır. Eğer ameliyat sırasında fleksiyon ve ekstansiyon aralığının iyi ayarlanması, iç ve dış yan bağların balansının iyi dengelenmesi sağlanabilmiş ise, AÇB da sağlam ise korunmasını, ama AÇB deforme kontrakte ya da defektli ise kesilmesini önermişlerdir (149,150).

Misra, Clark, Dorr, İnsall, Shoji, Straw ve Alpaslan'a göre AÇB'ın korunması ve korunmaması arasında klinik olarak bir fark yoktur. Uzun dönem takiplerinde; eklem hareket açıklığı, merdiven inip çıkma kapasiteleri, eklem stabilitesi, protez sağkalımı oranları, revizyon oranları, propriosepsiyon gibi günümüzde halen tartışılmakta olan konularda sonuçlar birbirine yakındır (38,151,152,153,154,155).

TDA ameliyatlarımızda AÇB'ın korunduğu ve AÇB'nin kesildiği tipteki protezlerde uzun dönem sonuçlarının birbirine yakın olması ve AÇB'ın kesildiği tipteki protezlerde, cerrahi tekniğin daha kolay olması ve bu nedenle de operasyon süresini kısaltabileceğimiz ve bununda hastaların genel durumu üzerine olumlu etki yaratacağı düşüncesi ile, uygulamalarımızda AÇB'ın korunmadığı tipte protezi tercih ettik.

Total diz artroplastisi cerrahisinde tartışmalı olan konulardan bir diğeri de Bilateral total diz protezi uygulanacak olan hastalarda dizlerin ayrı zamanlarda veya aynı seansta opere edilmeleri konusunda çeşitli görüşler bulunmaktadır. Birçok çalışma, aynı seansta iki taraflı TDP ni, ayrı seanslarda dizlere uygulanan TDP ne karşı daha başarılı bulmuşlardır. Hastanede yatış süresinin toplamda daha kısa olduğu vurgulanmış ve dolayısıyla sağlık harcamalarında azalma gözlendiği belirtilmiştir. Bununla beraber Lane ve ark. bunun doğru bir yaklaşım olmadığını belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmaya göre bilateral TDP yapılan hastaların %89'unda rehabilitasyon için ek hastaneye yatış süresi gerekmiştir, ancak tek taraflı yapılan TDP leri içinse bu oran %45 dir (156). Her iki grup hastada enfeksiyon oranı, diz skorları, röntgenografik kriterler gibi diğer sonuçlar benzer çıkmıştır. Eş zamanlı ve aşamalı prosedürlerdeki rölatif komplikasyon insidansları yönünden tartışmalar devam etmektedir. Yapılan birçok çalışmada iki gruptaki toplam kan kaybı oranının aynı olduğu gösterilmişse de Bould ve ark. kan kaybının eş zamanlı prosedürlerde daha fazla olduğunu bildirmektedir (157). Yine Restrepo ve ark. nın 2007 yılında yaptıkları bir meta-analiz çalışmasında pulmoner emboli, kardiyak komplikasyon ve mortalite bakımından aynı seansta bilateral yapılan TDP de daha kötü oranlar bildirmişlerdir (158). Ritterve ark. Nın yaptıkları başka bir meta-analiz çalışmada ise her iki grup arasında tromboflebit oranının yüksekliği

dışında; protez yetmezliği, kardiyak komplikasyon ve ölüm oranları açısından benzer oranlar bulunmuştur (130). Hastalar eş zamanlı bilateral TDA için değerlendirilirken, eşlik eden hastalıkları ve fizyolojik yaşları göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü önemli kardiyopulmoner hatalıklar cerrahı tek taraflı prosedürlere yönlendirebilir. Lync ve ark. Yaptıkları çalışmada eş zamanlı bilateral TDP yapılan 80 yaş üzeri hastalarda kardiyovasküler ve nörolojik komplikasyon riskinin arttığını bildirmişlerdir (159).

Bu çalışmamızda hiçbir hastaya aynı seansta bilateral TDP uygulamadık. Aynı seansta kan kaybının fazla olması, kardiyak ve pulmoner komplikasyonların daha sık olacağını bununda hastaların genel durumu üzerine olumsuz etki yapacağı düşüncesiyle ayrı seanslarda hastaların opere edilmelerini uygun buluyoruz.

TDA tartışılan konulardan biride komponentlerin yerleştirilmesinde intramedüller veya ekstramedüller kılavuzların tercihi konusudur.

TDA'de başarı için alt ekstremitenin femorotibial açısal uyumu sağlanmalı ve normal yük dağılımı sağlanmalıdır. Alt ekstremitenin mekanik doğrultusu 0°, anatomik doğrultusu ise 7°-9° valgustadır (92).

TDA'de, gevşemenin en önemli sebebinin, kötü dizilim (malalignment) olduğu birçok yazar tarafından bildirilmiştir (39,71,160,161).Coventry yaptığı çalışmasında, gevşemenin engellenebilmesi için en önemli faktörün, uygun aksiyel dizilimin sağlanması olduğunu bildirmiştir. Uzun dönemde başarının elde edilebilmesi için, normal dizilim restore edilmeli ve normal yük dağılımı sağlanmalıdır. Femur ve tibianın anatomik eksenleri ile belirlenen femoral tibial açının valgusta olması önerilmektedir. Bu açı için Aglietti 2°-6°, Dorr 3°-9°, Ewald 5°-8°, Hungerford 6°, Insall 5°-7°, Scuderi 5°-10°'lik değerleri önermişlerdir (18,38,41,131,133). Bizim çalışmamızda, ameliyat öncesi dönemde ortalama 10.2° (5° valgus-21° varus) varus dizilimi mevcut iken ameliyat sonrası dönemde ortalama 6.5° valgus (3°varus-10° valgus) dizilimi sağlanmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlar literatür ile uyumludur.

Protezin doğrultusunun tam olarak sağlanabilmesi, direkt olarak protezin yerleştirilme açıları ile ilgilidir. Cates ve Ritter (162), femoral kesilerde güvenilirliğin; intramedüller kılavuz kullanılarak yapılan kesilerde %85, ekstramedüller kılavuz kullanılarak yapılan kesilerde %72 olduğunu bildirmiştir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark buldular. Tibial kesilerde güvenilirliğin; intramedüller kılavuz kullanılarak yapılan kesilerde %70, ekstramedüller kılavuz kullanılarak yapılan

kesilerde %76 olduğunu bildirmişlerdir.

Brys ve arkadaşları (163) tibial kesilerde güvenilirliğin; intramedüller kılavuz kullanılarak yapılan kesilerde %94, ekstramedüller kılavuz kullanılarak yapılan kesilerde %85 olarak bildirmişlerdir. Her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuşlardır. Bu nedenle tibial komponent uyumunu sağlamak için intramedüller kılavuz kullanılarak yapılan kesilerin daha güvenli olduğunu savunmuşlar. Evans ve arkadaşları (164) tibial keside intramedüller kılavuz kullanmanın tibial komponentin mediale yerleşmesine neden olacağını, bunun da varusla sonuçlanabileceğini bildirmişlerdir.

Siebrecht ve arkadaşları (165) yaptıkları çalışmada; TDP uygulanırken femoral ve tibial yüzey kesimlerinde intramedüller kılavuz kullanılacaksa, medüller kanala giriş noktalarının doğru tespit edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Giriş noktalarında meydana gelen minimal sapmanın, femorotibial uyum açısında önemli değişiklikler yapabileceğini savundular. Bunu önlemek içinse; intramedüller kılavuz çapı ile uzunluğunun iyi ayarlanması ve intramedüller kanala giriş noktalarının doğru tespit edilmesi gerektiğini savundular.

Femoral kesimde güvenilirlik oranı yüksek olan intramedüller kılavuz, tibial kesimde intramedüller ve bazı durumlarda ekstramedüller kılavuz ile kombine kullanmamız, femorotibial uyum açısının valgusta olmasında vede femoral-tibial komponentlerin uygun pozisyonda yerleşmesi üzerine etkili olmuştur.

TDP ameliyatlarında patellar yüzey değiştirilmesi de tartışmalı olan konulardandır. Bazı yazarlar patellanın değiştirilmesi gerektiğini savunurlar (79,166,167). Bazı yazarlar ise uzun dönem sonuçlarının aynı olması ve bunun yanında daha sık komplikasyon görülmesi nedeniyle değiştirilmemesini savunurken (81,166,167,168), bir diğer grup hastanın ağırlığı, patellanın kalınlığı, diz önü ağrısı, patellada deformasyon ve RA varlığına göre hastaya göre karar verilmesini önerirler (169,170). Patellanın değiştirilmesine bağlı ameliyat sonrası diz önü ağrısı, patella kırığı, osteonekroz, patellada instabilite, implant gevşemesi, komponet yetersizliği, patellar atlama sendromu, ekstansör mekanizma rüptürü gibi komplikasyonların görülmesi sonucu birçok yazar patellanın değiştirilmesinde selektif yaklaşımı ön plana çıkarmaktadır.

Waters ve arkadaşları prospektif ve randomize yaptıkları çalışmada 514 olguya

TDA uygulamışlar. Ortalama 5.3 yıl takip edebildikleri 474 olgunun, patellası değişmeyenlerde %25 ön diz ağrısı, değişenlerde ise %5.3 ön diz ağrısı saptamışlardır. Ayrıca ameliyat sonrası fonksiyonel skorda bir fark olmadığını, diz skorunun ise, patellası değişen olgularda daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (79). Mayman ve arkadaşları TDA uyguladıkları 100 hastanın 10 yıllık takibi sonunda patellar komponent uygulanan olgularda ön diz ağrısı ve merdiven çıkmada, patellar komponent uygulanmayanlara göre daha iyi sonuç aldıklarını bildirmişlerdir. Diz cemiyeti skorlama sistemine göre anlamlı fark olmadığını fakat genel olarak patellası değişen olgularda %80, değişmeyen olgularda ise %48 oranında tatminkar sonuçlar elde ettiklerini belirtmişlerdir (171).

Wood ve arkadaşları 220 olguya uyguladıkları TDA'ni, patellar komponent konulup konulmaması yönünden değerlendirmişlerdir. Buna göre patellar komponent uygulanan hastalarda daha az ön diz ağrısı olduğunu ve merdiven inmede daha iyi klinik sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir. 128 patellar komponent uygulanmayan olgunun % 12'sine ve uygulanan 92 olgunun %10'na patellofemoral sorunlar nedeniyle revizyon uygulamışlardır.Patellayı değiştirdikleri hasta grubunda daha az ön diz ağrısı ve daha iyi merdiven inme kapasitesi saptamışlardır (80).

Keblish ve arkadaşları 52 hastaya bilateral TDA uygulamışlar, her olguda bir tarafa patellar komponent koymuşlar, diğer tarafa ise koymamamışlar ve ortalama 5.24 yıl takip etmişlerdir. Her iki taraftada gerek radyolojik olarak gerekse merdiven inip çıkmada ve ön diz ağrısında istatistiksel olarak bir fark görmediklerini bildirmişlerdir (167).

Levitzky ve arkadaşları (172) yaptıkları 79 diz protezinin hiçbirinde patellar yüzeyi değiştirmemişler ve ortalama 7.5 yıl sonra patella ilgili revizyon, dislokasyon, subluksasyon, kırık ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar bildirmemişler. %19 oranında orta derecede diz önü ağrısı tespit etmişler. Buna bağlı olarak patellar yüzeyin değiştirilmemesini savunmuşlardır.

Thompson ve arkadaşları (173) semptomatik patellofemoral OA'i olan 33 dizde patellar yüzeyi değiştirmediler. Ameliyat sonrası dönemde 21 dizde ağrının olmadığını, 12 dizde ise arasıra hafif derecede ağrının olduğunu belirtmişler. Bu nedenle yaşlı hastalarda uygulanan TDP'lerinde patellar yüzeyi korumanın etkili bir yöntem olduğunu savunmuşlardır.

RA'li olgularda yaygın olan görüş patellar yüzeyin de replasmanıdır (50,174,175). Ancak bu olgularda patellanın küçük olması durumunda replasmana bağlı komplikasyonlara yatkınlık olabileceğinden dikkatli davranılmalıdır (167).

Shoji ve arkadaşları alışmalarında RA'li hastalarda eğer patellada deformite yoksa, yüzey değiştirme ve değiştirmeme arasında fark saptamamışlardır (154).

Günümüzde çoğunlukla uyulan patellar komponent kullanma endikasyonları şöyle sıralanabilir:

• Ameliyat öncesi patellofemoral ligamana ait subluksasyon, dislokasyon gibi sorunları olan hastalar,

• Ameliyat sırasında ikinci derece ve üzerinde kondromalazisi tespit edilenler.

• Romatoid veya diğer enflamatuar artritli hastaların hemen tümü.

• Prostetik troklea veya ve orijinal patella arasında mekanik uyumsuzluk varlığında.

• Osteoartrozu olup boyu 160cm. ağırlığı 65 kg. üzerinde olanlar.

Sonuçta başarı için, uygun hasta seçimi kadar, cerrahın becerisi ve cerrahi tekniğin doğru uygulanması da önemli bir faktördür. Scott ve Kim "patellaya ne yapılırsa yapılsın, cerrah TDA sonrası %10 diz önü ağrısı beklemelidir" demektedirler (176).

Biz kliniğimizde uyguladığımız TDA'lerinden hiçbirinde patellar komponenti değiştirmedik. Patellar komponenti değiştirmeyip, patellar osteofit temizliği ve patellar denervasyon uyguladık. TDA uyguladığımız 70 hastamızın 8'inde hafif ve orta derecede diz önü ağrısı mevcut idi. Yapılan radyolojik ve klinik muayene ile patellar subluksasyon tespit edilmedi. Hepsi de ameliyat öncesi döneme göre memnun oldukları için ek bir cerrahi girişime gerek duyulmadı. Olgularımızın hiç birisinde diğer patellofemoral komplikasyonlar görülmedi.

Bugün gelinen noktada patellar yüzey değişimi konusunda pek çok çalışmanın varmış olduğu ortak nokta patellar yüzeyin ileri derecede problem olmadığı hastalarda, protez tasarımı uygun ise patella değiştirilmeden de aynı derecede başarı elde edildiği lehinedir (169,174,177).

Kliniğimizin patellar komponent uygulamasındaki yaklaşımı; patellar yüzeyi değişen hastalarda patella revizyonunun zorluğuda da göz önüne alınarak, ileri derecede patellar eklem yüzeyinde defekt varsa değiştirilmesi ve bu konuda oldukça seçici davranılması gerektiği yönündedir. İleri derecede deforme olmamış patellanın

değiştirilmemesi gerektiğini düşünüyoruz. Patellar komponent değişimi yapılmayan hastalarımızın ameliyat sonrası diz ve fonksiyonel skorlarının çalışılmış bir çok seri ile uyumlu olacak şekilde iyi ve mükemmel olması, bu düşüncemizi desteklemektedir.

Total diz artroplastisinde protezin fiksasyon yöntemi de üzerinde çok durulan bir tartışma konusudur. Total diz protezinin giderek daha genç yaştaki hastalarda kullanılmaya başlanması ile birlikte çimentosuz uygulamalara doğru bir kayma başlamış ve 'press fit' ve 'bone ingrowth' prensipleri ile fiksasyonun sağlandığı farklı tip çimentosuz protezler geliştirilmiştir. Gerek biyolojik fiksasyonun gerekse çimento ile fiksasyonun avantajları ve dezavantajları vardır. Çimentosuz protezlerde, protez-kemik temasının tam olarak sağlanabilmesi için düzgün osteotomiler yapmak gerekir. Protez kemik bileşkesinde 150 mikronluk hareketin osteointegrasyonu önlediği gösterilmiştir. Bu sebeple ameliyat esnasında primer stabilitenin sağlanması şarttır. Çimentolu protezlerde ise cerrahi daha kolaydır. Ayrıca kemik çimentosu ile yapılan protezlerde derhal ve tam yüklenme sağlanabilir. Bu özellikle erken ambulasyon istenen hastalarda önemlidir. Çimentosuz protezlerde ise primer stabilité sağlandıktan sonra altı hafta süre ile tam yük vermemek ve kemiğin proteze integrasyonunu beklemek gerekir. Fémoral komponentin çimentosuz, patellar ve tibial komponentlerin çimentolu olduğu hibrid protez uygulamaları da önerilen seçenekler arasındadır. Çimentolu ve çimentosuz protezler ile yapılmış çalışmalarda birbirlerine klinik veya radyolojik olarak belirgin üstünlük sağlamadıkları görülmüştür. Bazı gruplar bu sonuçlardan yola çıkılarak ameliyat süresinin daha kısa olması, çimentoya bağlı gevşeme riskinin olmaması ve revizyon gereksinimine daha iyi korunmuş bir kemik stoğunun bulunması gibi sebeplerle çimentosuz protezleri tercih etmektedir. Ayrıca çimentosuz protez kullanımı, çimentonun gevşeme olasılığının yüksek olduğu erkek, aktif ve şişman hastalarda öngörülmektedir. Ancak yine de çimentosuz tibial komponentlerde çimentolulara göre daha fazla çökme olması ve çimentolu protezlerde görülen 10-15 yıllık çok iyi sonuçların varlığı başka tür fiksasyonlara şüphe ile bakılmasına neden olmaktadır (178).

Kliniğimizde yapılan vakalarımızın tümünde çimentolu fiksasyon tercih edilmiştir. Klinik veya radyolojik olarak daha üstün bir performansın sağlanmasından yola çıkılarak, ülkenin ekonomik gerçekleri de göz önüne alınınca daha pahalı olan çimentosuz protez yerine çimentolu protez kullanımı daha akılcı görülmektedir.

Total diz artroplastisindeki son gelişmelerden birisi de bilgisayar yardımlı cerrahi tekniktir. Bu teknikte; femur ve tibiaya yerleştirilen problar vasıtasıyla öncelikle eklemin uzaydaki konumunu belirlenir. Ardından özel problar yardımıyla femur ve tibia eklem yüzeyleri tanıtılarak, diz ekleminin bilgisayarda modeli hazırlanır. Kesi bloklarının pozisyonları ve açıları, kemik kesileri öncesi ve sonrası probla değerlendirilir. Alt ekstremite dizilimi, komponentlerin rotasyonu, kesilerin eğimi, fleksiyon ve ekstansiyon aralıkları milimetrik olarak belirlenir. Bu veriler ışığında cerrah komponentleri en uygun pozisyonda yerleştirmiş olur. Stöckl ve ark. bilgisayar yardımlı cerrahi teknik kullanarak uyguladıkları 32 TDP ile klasik teknikle uyguladıkları TDP'ni karşılaştırmışlar, bilgisayar yardımlı cerrahi teknik ile yapılan grupta daha iyi rotasyonel dizilim, mekanik aks ve tibial eğim elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bu sayede femoral malrotasyondan kaynaklanan uygun olmayan patellar tracking, asimetrik patellofemoral temas, fleksiyonda ve ekstansiyonda aşırı varus-valgus pozisyonu gibi hataların engellenebileceğini savunmaktadırlar (179). Perlick ve ark bilgisayar yardımlı cerrahi teknik ile klasik yöntemi karşılaştırmışlar; bilgisayar yardımlı cerrahi teknik kullandıkları grupta olguların %73'ünde implantı istenilen pozisyona +/- 2° yakın olarak yerleştirirken, klasik yöntemle olguları %53'ünde istenilen pozisyonda yerleştirdiklerini bildirmişlerdir (180). Bilgisayar yardımlı cerrahi teknik kullanıldığında operasyon süresi bir miktar uzamakla birlikte, komponentlerin doğru yerleştirilmesinde sağladığı kolaylıklar tartışılmaz. Maliyetin düşmesiyle birlikte, gelecekte bilgisayar yardımlı cerrahi teknik daha çok kullanım alanı bulacaktır.

TDA'de tartışılan konulardan biri de hareketli insert (mobile bearing) ve sabit insert (fixed bearing) tasarımların tercihidir. Yaklaşık olarak son kırk yıldır total diz protezindeki ilerlemeler sonucunda uygulanmaya başlanan çimentolu-çimentosuz, hareketli insert-sabit insertli total diz protezleri ile ilgili uygulamaların tartışmaları devam etmektedir. Hareketli insert uygulanan total diz protezlerinin en önemli avantajlarından biri polietilen insert üzerinde meydana gelen temas streslerini azaltarak polietilen aşınma hızını azaltmasıdır. Hareketli insertin kullanıldığı total diz protezleri sabit insert kullanılan total diz protezlerine göre yüzey uyumunun ve temas alanının artmasını sağlar. Bu hareketli insertin hareketinin sınırlandırılmamış olması fiksasyon ara yüzeyindeki stres ve gerginliği azaltır. Bu azalmanın da uzun vadede implant

ömrüne olumlu etkisi olacağı düşünülmektedir. Stukenberg ve ark.(181), sabit polietilen insert ve hareketli polietilen insert uygulanan total diz protezlerinde tibiofemoral temas streslerini ve ağırlık verildiği sıradaki temas miktarlarını ölçmüşlerdir. Bu çalışmayı beş kadavra diz üzerinde yapmışlar ve elektronik basınç ölçme cihazları ile bu ölçme işlemini gerçekleştirmişlerdir. Yapılan çalışmalar sonucunda yayınlanan yayınlar, tibial komponent üzerinde translasyon ve rotasyon özelliği olan insertlerin femoral komponent üzerinde kendi kendilerine dizilimi ayarladıkları için kontakt streslerini azalttıklarını bildirmişlerdir.

Hareketli insertin kullanıldığı total diz protezleri ile sabit insertin kullanıldığı total diz protezlerinde aşınma hızları 1993 yılında yapılan bir çalışmada karşılaştırılmıştır, araştırma laboratualarında tasarlanan bir diz testi donanımı kullanılmıştır. Her diz protezine vücut ağırlığının beş katı kadar yük verilerek serum fizyolojik içinde 5.8 milyon kere fleksiyon yaptırılmıştır. Elde edilen veriler, eklem geometrisi uyumsuz olan sabit insertli diz protezinde, uyumlu hareketli insertli diz protezine göre beş katlı daha fazla aşınma olduğunu göstermiştir (182). Sabit insertli diz protezlerinde görülen polietilen aşınması, osteolizis, ve implant gevşemesi gibi problemlerin hareketli insert kullanılan vakalarda azaldığı bildirilmiştir. Emerson ve ark. (183), 101 olgudan oluşan bir hasta gurubunun 51 tanesi sabit insertli, 50 tanesi hareketli insertli diz protezi uygulamışlardır. 11 yıllık bir süre zarfında sabit insertli diz protezlerini, ortalama 7,7 sene; hareketli insertli diz protezlerini ise ortalama 6.8 sene takip etmişlerdi. Postoperatif diz skoru ve diz fonksiyon skorları değerlendirildiği zaman, hareketli insertli diz protezlerinde, sabit insertli diz protezlerine göre artışla birlikte belirgin bir fark saptanmamıştır.

Hareketli insert (mobile bearing) TDA'nin de uzun dönem sonuçlarında çeşitli yayınlarda 7-14 yılda %92-98 sağkalım bildirilmiştir. Jordon ve arkadaşları 8 yılda %94.6 implant sağkalımı bulmuştur (134). Uzun dönem TDA sonuçlarında kullanılan sabit insert (fixed bearing) TDP'lerinin RA ve OA'li yaşlı hastalarda yüksek dayanıklılığı olduğu gösterilmiştir. 10-15 yılda implant sağkalımı %95-97.20 yıl üzerinde %90 civarında bulunmuştur (110,188,189,190).

Kim ve ark (184), 116 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada bilateral diz problemi olan hastaların bir dizine hareketli insertli diz protezi, diğerinede sabit insertli diz protezi uygulamışlardır. 7.4 yıllık takip süreleri sonunda iki tasarım arasında

dayanıklılık açsından ve istatistiksel olarak diz skorları, diz fonksiyon skorları, radyolojik sonuçlar ve komplikasyon oranları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Chiu ve ark.(185), 16 hastaya bilateral diz protezi uygulamışlar ve erken dönem sonuçlarını değerlendirmişler. Bu hastaların aynı seansta bir dizine hareketli insertli diz protezi, diğerine ise sabit insertli diz protezi uygulamışlar. Her iki protezin erken dönem klinik sonuçları karşılaştırıldığında preoperatif veya postoperatif diz skorları arasında fark görülmemiştir. Üç hasta hareketli insertli protez uygulanan tarafı tercih etmiştir. Hiçbir hasta sabit insert uygulanan tarafı tercih etmemiştir.

TDA'nin uzun vadede başarısını etkileyen iki önemli faktör osteoliz ve polietilen aşınmasıdır. Osteolizin tanısı her zaman kolay olmayabilir. Komponentler direkt grafide osteolitik bölgeyle üst üste gelebilir ve tanıyı güçleştirir. Bu nedenle anteroposterior ve lateral grafilerin dışında oblik grafilerin alınması gerekebilir. Aşınma nedeniyle polietilen komponentten düşen mikropartiküller ve debris, mononükleer fagositer sistem hücrelerini uyararak osteolizi tetiklemektedir. Bu da implantta gevşeme ve instabilite ile sonuçlanacaktır. Collier ve arkadaşları 58 TDA'ni revizyon ya da otopsi esnasında polietilen aşınması yönünden değerlendirmiştir. Aşınmanın polietilenin raf ömrü yanında, hastanın yaşı ve postoperatif mekanik varus açısı ile ilişkili olduğunu belirtmiştir (186). Fehring ve arkadaşları 2091 primer TDA'ni değerlendirdikleri çalışmalarında polietilen aşınması ve osteoliz ile ilişkili ana faktörleri saptamışlardır. Bunlar yaş, cinsiyet, polietilenin işlenme metodu ve polietilenin raf ömrüdür (186). Noble ise çalışmasında tespit yönteminin aşınma üzerine etkisini değerlendirmiş ve çimento ile tespit edilmiş implantlarda çimentosuz tespit uygulananlara göre daha fazla polietilen aşınması görüldüğünü saptamıştır. Çimento partiküllerinin polietilen yüzeyde yarattığı hasarın aşınmaya neden olduğunu bildirmiştir (186).

Klasik protez tasarımlarında, polietilenin aşınması ile ortaya çıkan partiküller osteolizi indükleyerek gevşemeye neden olmaktadır. Temas streslerini ve zorlayıcı kuvvetleri azaltarak polietilen aşınması engellemek amacıyla mobil yüklenmeli tasarım geliştirilmiştir. Bu sayede aşınma sorunu minimale indirilerek uzun dönemde daha başarılı artroplastiler planlanmıştır. 1970'lerde Goodfellow ve O'Connor'un geliştirdiği Oxford Diz Protezi bu konseptin öncüsü olmuştur. Buechel ve Pappas bu protezi daha da geliştirerek Low Contact Stress (LCS) Diz Protezini tasarlamışlardır. Mobil ya da meniskal yüklenmeli bu tasarımlarda, klasik tasarımlara oranla 1/6 oranında aşınma

görülmektedir. Buechel ve Pappas çalışmalarında, çimento ile tespit ettikleri rotasyonel platform LCS protezlerinde 20 yıllık protez sağkalımını %97.7, çimentosuz tespit uyguladıkları meniskal yüklenmeli LCS portezlerinde ise 16 yıllık protez sağkalımını %83 olarak bildirmişlerdir (191). Polietilen yüzeyin kırılması, aşırı polietilen aşınması, mobil yüzeyin ya da meniskal yüzeylerin yer değiştirmesi veya dislokasyonu, mobil ya da meniskal yüklenmeli tasarımlarda görülen diğer komplikasyonlar olarak belirtilmiştir (191).

Son zamanlarda, polietilen aşınmasının TDA'deki önemi anlaşıldıktan sonra, polietilende temas streslerinin en düşük olduğu tasarım olan hareketli (mobile) polietilen arayüzey tasarımı tekrar gündeme gelmiştir. Hareketli polietilen araparça kullanılarak, hem tibia hem de femur yüzeyinde maksimal eklem uyumu altında stres konsantrasyonu minimal tutulabilir. Ancak bu şartlar altında polietilen araparçanın en ideal hareketinin nasıl sağlanacağı konusunda fikir birliği elde edilememiştir (14).

TDA'de insertteki aşınmayı ve osteolizi azaltmak amacıyla günümüzde çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Jasty ve ark., yüksek çapraz bağlı (highly cross-linked) polietilen tibial insertlerde aşınmanın daha düşük düzeyde olduğunu bildirmişlerdir (193). Aşınma sorununa çözüm olacak diğer bir gelişme de kalça artroplastisinde kullanılan seramik komponentlerin TDA'de de kullanılmasıdır (33). Collier, femoral komponenti seramik alaşım olan okside zirkonyumla kaplı tasarımla, femoral komponenti krom-kobalt olan protez tasarımını polietilen aşınması açısından karşılaştırmış; femoral komponenti okside zirkonyumla kaplı olan tasarımın %44 oranında daha az polietilen aşınmasına neden olduğunu bildirmiştir (192).

Birçok biyomekanik çalışmanın ardından, femoral komponenti okside zirkonyumla kaplı protezler klinik kullanıma girmiştir. 1997'den itibaren 145 TDA femoral komponenti okside zirkonyumla kaplı "Genesis 2 Diz Protezi" kullanılarak yapılmıştır. Bu tasarımda pateller komponent tümüyle polietilen ve tibial komponent Ti-Al-V alaşımından olan tibial arkalık ve polietilen insertten oluşmaktaydı. 2000 yılından itibaren ise, okside zirkonyumla krom-kobalt kaplı femoral komponentlerin karşılaştırıldığı prospektif randomize bir çalışma başlatılmıştır. "Genesis 2 Diz Protezi" kullanılan ve minimum 2 yıllık takibi olan 76 hastanın erken dönem sonuçları ile 2000 yılında başlatılan randomize prospektif çalışmanın erken dönem sonuçları Laskin tarafından yayınlanmıştır (194). Buna göre ortalama diz skoru 92, ortalama diz

fonksiyon skoru 74 olarak saptanmıştır. Bir hasta dışında tüm hastalarda tam ekstansiyona ulaşılmıştır. Hareket açıklığı 105°-140° arasında değişmekte olup, hiçbir hastada gevşeme ya da osteolize ait bir bulgu saptanmamıştır. Okside zirkonyumla krom-kobalt femoral komponentlerin karşılaştırıldığı çalışmada, diz skorları, hareket açıklığı ve instabilite açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. İstatistiksel olarak tek anlamlı fark, okside zirkonyumla kaplı femoral komponent kullanılan grupta fleksiyonun daha erken dönemde geri kazanılmasıdır. Postoperatif 2. ay sonunda her iki grupta fleksiyon hareket açıklığı eşit olarak saptanmıştır. Her ne kadar zirkonyum kaplı femoral komponentin polietilen aşınması üzerine etkisinin net olarak değerlendirilmesi için uzun dönem takip sonuçlarının beklenmesi gerekse de, ileriki yıllarda polietilen aşınmasının büyük sorun olduğu genç ve aktif hasta grubunda bu tasarımın iyi bir alternatif olacağı düşünülmektedir (194).

Biz yaptığımız çalışmada 70 hastanın 42 dizine sabit insertli diz protezi, 28 hastanın dizine hareketli insertli diz protezi uyguladık. Hastalarımızın erken ve orta dönem sonuçlarını değerlendirdik. Preoperatif diz skoru ve diz fonksiyon skorları arasında fark bulamadık. Postoperatif diz skorlarını ve diz fonksiyon skorlarını daha yüksek bulduk.

Mevcut bu veriler ışığında hareketli insertli diz protezi uygulamalarının sabit insertli diz protezi uygulamalarına göre klinik sonuçlarının daha iyi olduğunu gösteriyordu. Diz protezi uygulamalarımız aynı ameliyat ekibi tarafından yapılmış olması ve iki uygulamada aynı cerrahi teknikleri uygulamış olmamız ulaştığımız klinik sonuçların güvenirliğini desteklemektedir. Bununla beraber postoperatif takip sürelerimiz her iki diz protezi arasındaki diz skoru ve diz fonksiyon skorlarını karşılaştırmamız için yeterlidir. Hareketli ve sabit insertli diz protezi uyguladığımız hastalarda polietilen aşınması veya komponent gevşemesi gibi nedenlerle revizyona gerek duymadık. Kanaatimizce takip süreleri uzadıkça polietilen aşınması ve gevşeme gibi problemlerin hareketli insertli diz protezlerinde, sabit insertli diz protezlerine kıyasla daha az görüleceği kanaatindeyiz.

Radyolojik değerlendirme sırasında diz protezi uygulanan hastalarda polietilen aşınmasından dolayı oluşabilecek herhangi bir osteolizis bulgusuna rastlayamadık. Bu sonuçlar bize kısa ve orta dönemde sabit ve hareketli insertli diz protezlerinde polietilen aşınmasının meydana gelmediğini veya kısmen olmuşsa da bunun postoperatif kontrol

filmleri üzerinde osteolizis lehine bulgu vermeyeceğini düşündürdü. Kendi verilerimizi ve literatür verilerini değerlendirdiğimiz zaman hareketli insertli diz protezlerinin uzun dönemde klinik sonuçlarının ve protez dayanıklılığının sabit insertli diz protezlerine göre daha iyi olacağı kanaatindeyiz.

7. SONUÇ

Total diz artroplastisi, dejeneratif artrit gibi bir çok diz hastalıklarının neden olduğu ağrı, deformite ve hareket kısıtlılığının giderilmesinde, konservatif ve diğer cerrahi yöntemlerin yetersiz kaldığı durumlarda uygulanan, hastanın aktivitelerine geri dönmesini sağlayan başarılı bir cerrahi yöntemdir.

Cerrahi teknik ve implant dizaynındaki yenilikler, total diz artroplastisini daha da başarılı kılarak, popularitesini giderek artırmaktadır. Dünyada ve ülkemizde total diz artroplastisi uygulamaları gün geçtikçe artmaktadır. Total diz artroplastisinin başarısı; uygun hasta seçimi, yeterli preoperatif hazırlık, hastaya uygun protez seçimi ve dikkatli cerrahi tekniğe bağlıdır. Bunun yanında hasta ile beklentileri konusunda konuşulmalı, operasyon sonrası kendisini nelerin beklediği konusunda uyarılmalıdır. Rehabilitasyon konusunda hasta eğitilmeli, hasta uyumunun düşük olduğu durumlarda artroplasti dışındaki tedavi yöntemlerine başvurulmalıdır. Genç ve aktif hastalarda dikkatli karar verilmeli, mümkünse diğer tedavi yöntemleri denenmelidir.

Total diz artroplastisinin başarısı; belirlenmiş olan cerrahi teknik ve kurallara uymayı gerektirir. Total diz artroplastisinin bir yumuşak doku denge ameliyatı olduğu akıldan çıkarılmamalıdır. Total diz artroplastisi, teknisyenliğin ötesinde cerrahın tüm bilgi ve deneyimini kullandığı bir cerrahi girişimdir. Uygun kemik kesileri ile kombine edilmiş yumuşak doku dengesi başarının anahtarıdır.

Total diz artroplastisinde uzun dönemde başarı uygun dizilimin sağlanması ile elde edilebilir. Malaligment erken ve geç dönemde gevşeme, instabilite ile birlikte revizyon operasyonlarını gündeme getirir.

Dizilimin hem koronal hemde rotasyonel planda sağlanması şarttır. Bu şekilde komplikasyon oranı minimalize edilebilir. En korkulan komplikasyon olan infeksiyonun engellenmesi için gerekli önlemlerin alınması şarttır. Profilaksinin yanında uygun ameliyathane koşulları sağlanmalı ve personel bu konuda eğitilmelidir.

Total diz artroplastisinden sonra en az 90° hareket açıklığı sağlaması amaçlanmalıdır. Residü fleksiyon kontraktürü veya ekstansiyon kaybı olmamalıdır.

AÇB'ın korunması veya kesilmesi halen tartışılan bir konudur. Uzun dönem sonuçlar incelendiğinde her iki yaklaşım arasında, birinin diğerine üstünlüğü olduğu gözlenmeyip, klinik olarak bir fark gösterilememiştir. Aşırı deformitesi olmayan, AÇB gerginliğinin ayarlanabildiği dizlerde, AÇB'ı koruyan tipte protezler, yeterli tecrübeye

sahip cerrah tarafından uygulanabilir. Kliniğimizin tercihi cerrahi tekniğin daha kolay ve ameliyat süresinin daha kısa olması nedeniyle AÇB'ı kesen tipte protez kullanımı yönündedir.

Patella eklem yüzeyinin rutin değiştirilmesi, bazı yazarlar tarafından savunulmaktadır. Klinik sonuçlar ve hasta memnuniyeti değerlendirildiğinde, patella eklem yüzeyi değiştirilen hasta grubunda bariz üstünlük görülmemiştir. Patella eklem yüzeyi değiştirilen olgularda patella revizyonunun güçlüğü ve değiştirilmeyen olgularda sonuçların tatminkar olması da göz önüne alınarak, bu konuda seçici olunması gerekmektedir.

Çimentolu ve çimentosuz fiksasyonun uygulandığı artroplastilerin her ikisinde de uzun dönem başarılı sonuçlar bildirilmektedir. Kliniğimizin tercihi çimentolu tespittir.

Son yıllarda popüler hale gelen hareketli insert (mobile bearing) TDA'leri, polietilen üzerinde laboratuar şartlarında daha düşük "peak stres"e yol açmaları ve daha iyi kinematik özelliklere sahip olmaları nedeniyle tercih edilmektedirler. Daha özenli bir cerrahi gerektirir ve fleksiyon/ekstansiyon aralıklarının tam dengelenmesi gerekir. Literatürde sabit ve hareketli polietilen parçaların karşılaştırıldığı çalışmalarda diz hareket açıklığının farklı olmadığı saptanmıştır. Kliniğimizde kullandığımız hareketli insert protezin kısa ve orta dönem sonuçları yine kliniğimizde kullandığımız sabit insert sistemleri karşılaştırıldığında sonuçları birbirine yakın ve iyi görünmektedir.

Sonuç olarak; çağımızda yaşam süresinin uzaması ve bu süreç içinde konforlu bir yaşam tercih edilmesi; hergün daha da gelişen protez tasarımlarının oluşturulması ile cerrahi teknik ve koşulların artan ivme ile iyileşmesi göz önüne alındığında; seçici davranmak kaydıyla yürüme kabiliyetini diz rahatsızlığı nedeniyle kaybetmiş ya da azalmış olan hastalarda, total diz artroplastisinin uygun bir cerrahi tedavi methodu olduğunu düşünmekteyiz.

8. KAYNAKLAR

1. Guyton JL :Arthroplasty of Ankle and Knee. Campbell's Operative Orthopaedics. 9th edition, St.Louis, Mosby-Year Book, Inc.: 232-295, 1998

2. Insall JN, Henry DC: Historic Development, Classification, and Characteristics of Knee Prostheses. Surgery of the Knee. 3rd edition. New York, Churchill Livingtone: 1516-1547, 2001

3. Aydoğdu S,Sur H: Total Diz ProtezleriDiz Sorunları Editör Ege R:17: 391-403, 1998

4. Örs İ, Korkusuz P: Diz Embriyolojisi. Diz sorunları, Editör Ege R: 2 :21-26, 1998

5. Ege R. Diz Anatomisi. Ege R, editör. Diz sorunları. Ankara: Bizim Büro Basımevi, 1998;3:27-54.

6. Magee DJ. Orthopedic Physical Assessment. Knee, Fourth ed. 2002; 12: 661-764.

7. Müezzinoğlu S. Ön Çarpraz Bağ Anatomisi. Tandoğan R, editör. Ön Çarpraz Bağ Cerrahisi, 2002;1: 1-10.

8. Aydın AT. Diz eklemi anatomisi. Tandoğan R, Alparslan AM, editörler. Diz cerrahisi. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 1999;2:5-18.

9. Miller RH III. Knee injuries. Campbell's Operative Orthopaedics. 10th ed. St. Louis: Mosby Inc. 2003;2165-2336.

10. Henry DC, Scott N. Anatomy. In: Insall JN, editor. Surgery of the knee. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone, 2001: 13-71.

11. Putz R, Pabst R. Alt ekstremite, Diz eklemi. Sobotta İnsan Anatomi Atlası. İstanbul; Beta BYT AŞ, 1994; 284-93.

12. Tandoğan N. R: Klinik Diz Biyomekaniği. "Tandoğan N. R., Alpaslan A. M. Diz Cerrahisi" Yeni Fersa Matbaacılık. Ankara. 1999; 19-28

13. Kapandji I.A:The physiology of joints, Vol.2, Livingstone, London,1970.

14. Tandoğan R, Alparslan M: Diz Cerrahisi, Haberal Vakfı, Ankara: 5-18, 1999.

15. Tooms R.E: Arthroplasty of ankle and knee. Campbell's Operative Orthopaedics. Crenshaw, A. H. (ed). Vol.1, St. Louis, Mosby Company, pp.389-439, 1991.

16. Tew M, Forster I.W: Effect of knee replacement on flexion deformity. J. Bone Joint Surg. 67-B: 14,1985.

17. Korkusuz F: Diz Biyomekanik Özellikleri. "Ege R. Diz Sorunları" 1. baskı. Bizim Büro Basımevi. Ankara.1998: 91-98..

18. Hungerford D.S, Krackow K.A: Total joint arthroplasty of the knee. Clin. Orthop. 192: 23-33, 1985.

19. Sprague N.F: Arthroscopic debridement for degenerative knee joint disease. Clinic. Orthop.160: 118,1981.

20. Burstein H, Wright A, Timothy M: Biomechanics. In: Insall JN (Ed). Surgery of the knee. 2nd edition, New York, Churchill Livingstone, 1993: 43-54.

21. Heck DA, Murray DG: Biomechanics of the knee. In: Evarts CM (Ed). Surgery of the musculoskeletal system. 2nd edition, New York, Churchill Livingstone, 1990: 3243-51.

22. Mikosz RP, Andriacchi TP: Anatomy and Biomechanics of the Knee. Editor Callaghan JJ. Orthopeadic Knowledge Update: Hip and Knee Reconstruction. Rosemont, American Academy of Orthopaedic Surgeons 227, 1995.

23. Çetin İ, Erdemli B: Diz artroplastisinde teknik ve uygulama özellikleri. Ege,R. Diz sorunları. 411-437. Bizim Büro Basımevi,1998.

24. Paley D, Maar D, Herzenberg JE: New concepts in high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. Clin Orthop North Am 1994; 25(3): 483-97.

25. Insall J.N, Lachiewicz P.F, Burstein A.H: The posterior stabilized condylar prosthesis: a modification of the total condylar design. Two to four-year clinical experience. J.Bone Joint Surg. 64-A: 1317-1323, 1982.

26. Insall J.N, Kelly M.A: Anatomy Insall, J.N: Surgery of the knee. 2nd edition. New York, Chirchill Livingstone. pp: 1,1993.

27. Ege R ve ark: Diz Sorunları. Bizim Büro Basımevi, Kızılay/Ankara. pp. 415-446: 49., 93. 1998.

28. Polivach P: Osteotomy for arthritic knee. A European perspective. In: Insall JN(Ed). Surgery of the knee. 3rd edition, New York, Churchill Livingstone, 2001: 1446-505.

29. Buechel F.F: Cementless meniscal bearing knee arthroplasty: 7 to 12 year outcome analysis. Orthopedics. 17: 833-836, 1994.

30. Fulkerson JP, Tennant R, Shea KP: Current consepts review: Disorders of patellofemoral alignment. J Bone Joint Surg 1990; 72-A: 1424-9..

31. Gür E: Total Diz Protezlerinde İmplant Seçimi. Diz Sorunları, Editör Ege, R.: 17: 404-410, 1998..

32. Tözün R.i, Şener N: Arka Çapraz Bağı Koruyan Primer Diz Artroplastileri .Tandoğan R.N., Alpaslan, M.A. (ed). Diz cerrahisi. Ankara, Haberal Eğitim Vakfı, pp. 323, 1999.

33. Archibeck M.J, Richard E.W: What's new in adult reconstructive knee surgery. J. Bone Joint Surg. 86-A(8):1839-1846, 2004.

34. Berger R.A, Lyon J.H et al: Problems with cementless Total Knee Arthroplasty at 11 Years Follow-up. Clin.Orthop. 392: 196-207, 2001.

35. Buehler K.O, Venn-Watson E, D'Lima D.D, Colwell C.W Jr: The press-fit condylar total knee system: 8- to 10-year results with a posterior cruciate-retaining design. J Arthroplasty.; 15(6): 698-701, 2000.

36. Erdemli B, Bayrakçı K, Güzel B, Çetin İ: Total diz protezlerinde orta ve uzun dönem takiplerimiz. XV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. s: 744-747, THK Basımevi, Ankara, 1997.

37. Gill G.S, Mills D.M: Long-term follow-up evaluation of 1000 consecutive cemented total knee arthroplasties. Clin. Orthop. 273: 66-76, 1991.

38. Insall J.N, Binazzi R, Soudry M, Mestriner L.A: Total knee arthroplasty. Clin. Orthop. 192 :13-22,1985.

39. Insall J.N: Presidental adress to the knee society. Choices and compromises in total knee arthroplasty. Clin. Orthop. 226: 43-48, 1988.

40. Rand J.A: Cement or cementless fixation in total knee arthroplasty? Clin Orthop. 273: 52-62,1991.

41. Scuderi G.R, Insall J.N: Total knee arthroplasty current clinical perspectives. Clin. Orthop. 276: 26-32, 1992.

42. Gioe TJ, Killeen KK, Hoeffel DP et al, :Analysis of unicompartmental knee arthroplasty in a community-based implant registry. ClinOrthop.;(416):111-9 (2001).

43. Marmor, L: Unicompartmental knee arthroplasty. Ten-to 13-year follow-up

study. Clin. Orthop.226,14-20,1988.

44. Tornhill T.S et al: Unicompartmental knee arthroplasty. Clin. Orthop.2005:121-131,(1986).

45. Berend KR, Lombardi AV Jr, Adams JB; Obesity, young age, patellofemoral

disease and anterior knee pain: Identifying the unicondylar arthroplasty patient in the United States. Orthopedics.;30(5 Suppl):19-23 (2007).

46. Guyton JL: Arthroplasty of Ankle and Knee. Campbell's Operative Orthopaedics. 10th ed, St. Louis, Mosby-YearBook, Inc. 223-314 (2003).

47. Ito J, Koshino T, Okamato R, Saito T. 15 years follow up study of total knee arthroplasty in patients in rheumatoid arthritis. J. Arthtoplasty ;18(8): 984-92 (2003).

48. Sorrels RB, Stiehl JB, Voorhorst PE :Midterm results of mobile-bearing total knee arthroplasty younger than 65 years. Clin Orthop 390: 182-189 (2001).

49. Thadani PJ, Spitzer AI. Primary total knee arthroplasty: Indications and long term results. Current Opinion Orthopedics ; 11: 41-8 (2000).

50. Stuart MJ, Rand JA: Total knee arthroplasty in young adults who have rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg 70A:84-87 (1988).

51. Haddad FS, Bentley G: Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. J. Arthtoplasty 15 (5): 597-603 (2000)

52. Parvizi IHanssen AD, Spangehl MJ: Total knee arthroplasty following proximal tibial osteotomy: risk factors for failure. J.Bone. Joint Surg (Am).;86-A(3):474-9 (2004)

53. Mont MA, Haas S, Mullick T, Hungerford DS. Total knee arthroplasty for patellofemoral arthritis. J Bone Joint Surg (Am.); 84,1977-81 (2002).

54. Lâskîn RS, Van Steijn M. Total knee replacement for patients with

patellofemoral arthritis. Clin Orthop. ; 367,89-95 (1999).

55. England SP, Stern SH, Insall JN. Total knee arthroplasty. Clin. Orthop. Relat Res.; 260: 130-4 (1990).

56. Lachiewicz PF. Total joint replacement in special medical conditions. Callaghan JJ (Ed). Orthopaedic Knowledge Update. Hip and knee reconstruction. Rosemont, AAOS, 79-84.(1995)

57. Meding JB, Reddleman K, Keating ME et al :Total knee replacement in patients with diabetes mellitus. , Clin. Orthop. Relat. Res.; 416: 208-216, 2003

58. Yang K, Yeo SJ, Lee BP, Lo NN. Total knee arthroplasty in diabetic patients: A study of 109 consecutive cases. J Arthroplasty ; 16(1): 102-6 (2001).

59. Parvizi J,Mars J,Morrey BF: Total knee arthroplasty for neuropathic (Charcot) joints. Clin. Orthop. Relat. Res.;(416):145-50 (2003).

60. Gill GS, Chan KC, Mills DM: Five to eighteen year follow-up study of cemented total knee arthroplasty for patients fifty-five years old or younger. J Arthroplasty 12.49-54 (1997).

61. Diduch DR, Insall JN, Scott WN : Total knee replacement in young active patients : Long term follow-up and functional outcome. J Bone Joint Surg 79(A): 575-582 (1997)

62. Winiarsky R, Barth P, Lotke P : Total knee arthroplasty in morbidly obese patients. . J Bone Joint Surg , 80(A): 1770-1774 (1998).

63. Amin AK, Clayton RA, Patton JT et al: Total knee replacement in morbidly obese patients. Results of a prospective, matched study. . J Bone Joint Surg fBr).;88(10):1321-6 (2006).

64. Booth RE Jr. Et al: Total knee arthroplasty in the obese patient. J Arthroplasty.; 17(4 Suppl 1):69-70 (2002).

65. Kim YH :Total knee arthroplasty for tuberculous arthritis. . J Bone Joint Surg. 85(A): 1047-1050 (2003)

66. Su JY, Huang TL, Sen-Yuen Total knee arthroplasty in tuberculous arthritis. Clin. Orthop. Relat. Res. 323: 181-187 (1996)

67. Tetsworth K :Infection after total knee arthroplasty Evaluation and treatment. Current Opinion Orthopaedics. 14: 45-51 (2003).

68. Tözün R, Şener N: Total Diz Artroplastisi Komplikasyonları Revizyon

Endikasyonları ve Çözümler, Diz sorunları, Editör Ege R ;17-6 : 451-472 (1998).

69. Marc FB, Insall JN, Scuderi GR: Complications of total knee arthroplasty Insall, J.N.(ed). Surgery of the knee. 3th ed. New York, Churchill Livingstone, pp.1801¬1844 (2001)

70. Vince KG, Chapman MW Revision Knee Arthroplasty and Arthrodesis of the Knee, Chapman's Orthopaedic Surgery, 3th ed. Lippincott Williams&Wilkins: 109: 2897-2949 (2001).

71. Tözün R, Aydınok HC, Demirhan M. Total diz artroplastilerinde protez yerleşim pozisyonunun diz skoru uzerine etkisi. Acta Orthop Ttraumatol Turc; 25: 360-8(1991).

72. Lewis P, Rorabeck CH, Bourne RB. Posteromedial tibial polyethylene failure in total knee replacements. Clin. Orthop. Relat. Res. ; 299: 11-7 (1994).

73. White SE, Paxon RD, Taner MD. Effect of sterilization on wear in total knee arthroplasty. Clin. Orthop. Relat. Res.; 331: 164-8.(1998).

74. Brassard MF, Insall JN, Scuderi GR Complications of Total Knee Arthroplasty. Surgery of the Knee. 3th ed. New York, Churchill Livingstone: 1801-1844, (2001).

75. Alparslan M,Atilla B:Total Diz Artroplastisi Komplikasyonları. Diz Cerrahisi, Haberal Vakfı, Ankara: 373-88 (1999).

76. Idusuyi OB, Morrey BF Peroneal nerve palsy after total knee arthroplasty. J

Bone Joint Surg, 78: 177-184 (1996).

77. Dalury DF, Jiranek WA :The incidence of heterotopic ossification after total knee arthroplasty. J Arthroplasty 19 : 447-452 (2004).

78. Tharani R,Nakasone C,Vince KG: Periprosthetic fractures after total knee arthroplasty. J Arthroplasty. ;20(4 Suppl 2):27-32 (2005).

79. Waters TS, Bentley G :Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg 85(A): 212-217 (2003).

80. Wood DJ, Smith AJ, White B :Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg 84(A)(2) 187-193 (2002).

81. Barrack RL, Bertot AJ, Wolfe MW et al :Patellar resurfacing in total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg 83(A) (9) : 1376-1380 (2001)

82. Ritter MA, Hartty LD, Davis KE. Predicting range of motion after total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg ;85-A (7): 1278-85 (2003).

83. Dennis AD. Evolution of painful total knee arthroplasty. J Arthroplasty 19(4/Supl-1): 35-40 (2004).

84. Bach CM, Steingruber IE, Peer S et al :Radiografic assessment in total knee arthroplasy. Clin. Orthop. Relat. Res., 385 : 144-150 (2001).

85. McGrory JE, Trousdale RT, Pagnano MW et al :Preoperative hip to ankle radiographs in total knee arthroplasty, Clin. Orthop. Relat. Res., 404: 196-202 (2002).

86. Colwell CW, Hardwick ME :Trombophelibitis in Knee Artroplasty. Surgery of the Knee. 3th ed. New York, Churchill Livingtone, 1757-1764 (2001).

87. Burke DW, O'Flynn H :Primary Total Knee Arthroplasty, Chapman's Orthopaedic Surgery, 3th ed. Lipincott William&Wilkins: 108: 2869-2895 (2001).

88. Bruce AS, Getty CJ, Beard JD :The effect of ankle brachial pressure index and the use of a tourniquet upon the outcome of total knee replacement. J Arthroplasty, 19 (3) : 312-314 (2002)

89. Shorrock N.E, Hoas S.B et al: Effects of epidural anesthesia on the incidence of deep vein thrombosis after total knee arthroplasty. J. Bone Joint Surg. 73(4): 502-506, 1991.

90. Crockarell J.R, Guyton J.L: Arthroplasty of Ankle and Knee. Campbell's Operative Orthopaedics. 10th edition, St.Louis, Mosby-Year Book, Inc.: pp: 266,

2003.

91. Insall J.N: Surgery of the knee. Insall J. Knee (ed). Total knee replacement. pp. 587-695. New York, Churchill Livingstone. 1984.

92. Insall J.N, Easley M.E: Surgical Tecniques and Instrumentation in Total Knee Arthroplasty. Surgery of the Knee. 3rd edition. New York, Chirchill Linvingstone: pp: 1553-1620, 2001.

93. Tözün R: Total diz protezinde ameliyat öncesi hazırlık ve ameliyat sonrası değerlendirme. Acta Orthop. Traumatol. Turc. 24: 352-8, 1990.

94. Burke H, Von Knoch M, Heiss C, Drobny T, Munzinger U: Lateral approach with osteotomy of the tibia tubercle in total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1999; 362: 156-61.

95. Insall J.N, Easley M.E: Surgical Tecniques and Instrumentation in Total Knee Arthroplasty. Surgery of the Knee. 2nd edition. New York, Chirchill Linvingstone. pp: 739-804, 1993.

96. Hsu HP, Garg A, Walker PS: Effect of the knee component alignment on tibial load distribution with clinical correlation. Clin Orthop Relat Res 1989;248: 135-44.

97. Kabo J.B, Yang R.S, Dorey F.J, Eckardt J.J: In vivo rotational stability of the kinematic prosthesis. Clin Orthop Relat Res 1997; 336: 166-76.

98. Gaine W.J, Ramamohan N.A, Hussein N.A, Hullin M.G, McCreath S.W: Wound infection in hip and knee arthroplasty. J. Bone Joint Surg. [Br]. ;82(7):1086, 2000.

99. Barrack R.L, Schrader T, Bertot A.J: Component rotation and anterior knee pain after total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2001; 392: 46-55

100. Akagi M, Oh M, Nonaka T et al: An anterioposterior axis of the tibia for total knee arthroplasty. Clin Orthop 420: 213-219, 2003.

101. Huang CH, Ma HM, Lee YM et al: Long Term Results of Low Contact Stres Mobile-Bearing Total Knee Replacements. Clin Orthop 416: 265-270, 2003.

102. Dorr LD, Boiardo R.A: Technical considerations in total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1986; 205: 100-7.

103. Laskin R.S, Rieger M.A: The surgical technique for performing a total knee replacement arthroplasty. Orthop. Clin. North Am.20: 31,1989.

104. Berquist T.H: Imaging of Orthopaedic trauma and surgery. pp: 293-391. W.B. Saunders Company,1986.

105. Dorr L.D: Bone grafts for bone loss with knee replacement. Orthop. Clin. North Am. 20:179, 1989.

106. Pagnano M, Hnassen A: Varus tibial joint line obliquity. Clin Orthop 392:68-74, 2001.

107. Mcpherson J.E: Adult reconstruction. Review of orthopaedics 4th edition .Mark, D., Miller, M.D. (ed) Pennsylvania. Sounders, pp. 287, 2004.

108. Bartel D.L, Bicknell V.L, Wiright T.M: The effect of conformity, thickness and material on stresses in ultra-high molecular weight components for total joint replacement. J. Bone Joint Surg. 68-A: 1041-1051, 1986.

109. Berger R.A, Rubash H.E, Seel M.J et al: Determining the rotational alignment of the femoral component in total knee arthroplasty using the epicondylar axis. Clin. Orthop. 286: 40-47, 1993.

110. Whiteside L.A: Osteolysis in cementless total knee arthroplasty: Effect of tibial design parameter. Clin Orthop. 321: 92-9, 1995.

111. Whiteside L.A: Soft Tissue Balancing. The Knee. J. Arthroplasty 17 suppl.1: 23-29, 2002.

112. Saeki K, Mihalko W.M, Patel V et al: Stability after medial collateral ligament release in total knee arthroplasty. Clin. Orthop. 392: 184-189, 2001.

113. Archibeck M.J, Camarata D, Trauger J, Alman J et al: Indications for lateral retinaculer release in total knee arthroplasty. Clin Orthop 414: 157-161,2003.

114. Krause W.R, Krug W, Miller J: Strength of the cement-bone interface. Clin. Orthop. 163: 290-299,1982.

115. Lande D.R: The mechanical bonding of methylmethacrylate to cancellous bone. Effect of a hemostatic agent. J.Bone Joint Surg. 61(2): 254-256, 1979.

116. Ritter M.A, Herbst S.A, Keating E.M et al: Radiolucency at the bone-cement in interface in total knee replacement. J Bone Joint Surg [Am] 76(1):60-65, 1994.

117. Milne S, Brosseau L, Robinson V, Noel M.J et al Continuous passive motion

following total knee arthroplasty. Cochrane Database System Rev: 2:CD 004260, 2003.

118. Ranawat C.S: Survivorship analysis and results total knee arthroplasty. Eight-to 11 year follow-up study. Clin. Orthop. 226: 6,1988.

119. Chiu F.Y, Lin C.F, Chen C.M: Cefuroxime-impregnated cement at primary total knee arthroplasty in diabetes mellitus. A prospective, randomised study. J. Bone Joint Surg. [Br] 83-5: 691-695, 2001.

120. Akgün I, Kesmezacar H: Total diz artroplastisi 4.5 yıllık takip sonuçlarımız. Acta Orthop. Trau. Turc. 36: 93-99, 2002.

121. Preston C.F, Fulkerson E.W, Meislin R, Di Cesare P.E: Osteotomy about the knee: applications, techniques, and results. J. Bone Joint Surg. 18(4):258-272, 2005.

122. Larsson S.E, Larsson S, Lundkvist S: Unicomparmental knee arthroplasty. A prospective consecuvite series followed for six to 11 years. Clin. Orthop. 232: 174-181, 1988.

123. Gill G.S, Joshi A.B: Long-term results of cemented, posterior cruciate ligament-retaining total knee arthroplasty in osteoarthritis. J Bone Joint Surg.14(4): 209-14, 2001.

124. Mahomed Nizar, Barrett N: Epidemiology of total knee replacement in the United States medicare population. J Bone Joint Surg [Am] 87-A(6): 1222¬1228, 2005.

125. Mehrotra C, Remington P.L, Naimi T.S, Washington W: Trends in total knee replacement surgeries and implications for public health, 1990-2000. Public Health Rep. 120(3): 278-82, 2005.

126 . Rand James A, Trousdale Robert T et al: Factors effecting the durability of primary total knee prosthesis. J. Bone Joint Sur. 85-A(2): 259-265, 2003.

127. R. John Wright, Clement B.S, Robert P, Frederick C: Patient-Reported Outcome and Survivorship After Kinemax Total Knee Arthroplasty. J Bone Joint Surg [Am] 86: 2464-2470, 2004.

128. Beyer C.A, Hanssen A.D et al: Primary total knee arthroplasty in patients with psoriasis. J. Bone Joint Surg. 73-B: 258-259, 1991.

129. Stern S.H, Insall J.N, Windsor R.E et al: Total knee arthroplasty in patients with psoriasis. Clin. Orthop. 248 108-110, 1989.

130. Figgie M.P, Goldberg V.M, Figgie III H.E et al: Total knee arthroplasty for the treatment of chronic hemophilic arthroplasty. Clin. Orthop. 248: 98-107, 1989.

131. Ewald F.C, Jacobs M.A, Miegel R.E et al: Kinematic total knee replacement. J. Bone Joint Surg. 66-A: 1032-1040, 1984.

132. Vince K.G, Insall J.N, Kelly M.A: Total condylar prothesis. 10 to 12-year results of a cemented knee replacement. J Bone Joint Surg 71-B: 793-797, 1989.

133. Aglietti P, Rinonapoli E: Total condylar knee arthroplasty. A five-year follow up study of 33 knees. Clin. Orthop. 186:104-111, 1984.

134. Gill G.S, Joshi A.B: Long-term results of Kinematic Condylar knee replacement. An analysis of 404 knees. J Bone Joint Surg [Br]. 83(3): 355-8, 2001.

135. Wright R, John M.D, Sledge Clement B: Patient reported outcome and survivorship after Kinemax total knee arthroplasty. Department of Orthopedic Surgery, Brigham and Women's Hospital, 75 Francis Street, Boston, MA 02115.

136. Gill G.S, Mills D, Joshi A.B: Mortality Following Primery Total Knee Artroplasty. J. Bone Surg. 84(A) 432-435,2003.

137. Insall J.N, Dorr L.D, Scott R.D et al: Rationale of the Knee Society clinical rating system. Clin. Orthop. 248: 13-14, 1989.

138. Asif S, Choon D.S: Midterm results of cemented Press Fit Condylar Sigma total knee arthroplasty system. J. Orthop. Surg. (Hong Kong). 13(3): 280¬4, 2005.

139. Aglietti P, Buzzi R: Posteriorly stabilized total condylar knee replacement. Three to eight years follow-up of 85 knees. J. Bone Joint Surg 70-B: 211¬216,1988.

140. Çetin İ, Işıklar Z.U, Demirörs H: Total diz protezi uygulamalarımız ve erken dönem sonuçları. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kitabı. S: 831¬835. THK Basımevi, Ankara, 1991.

141. Scott W.N, Rubinstein M, Scuderi G: Results after knee replacement with a posterior cruciate substituting prosthesis. J Bone Joint Surg. 70-A: 1163¬1173,1988.

142. Tokgözoğlu M: Arka Çapraz Bağın Kesildiği Diz Artroplastileri. Tandoğan, R.N., Alpaslan M.A.(ed). Diz cerrahisi. Ankara, Haberal Eğitim Vakfı, pp. 342,1999.

143. Tokgözoğlu M: Arka Çapraz Bağın Kesildiği Diz Artroplastileri. Tandoğan R.N., Alpaslan M.A. (ed). Diz cerrahisi. Ankara, Haberal Eğitim Vakfı, pp.343, 1999

144. Swanik C.B, Lephart S.M, Rubash H.E: Proprioception, kinesthesia, and balance after total knee arthroplasty with cruciate-retaining and posterior stabilized prostheses. J Bone Joint Surg [Am]. 86-A(2): 326-328-34, 2004.

145. Donaldson W.F, Sculco T.P, Insall J.N et al: Total condylar III knee prosthesis.

Long-term follow-up study. Clin. Orthop. 226: 21-28, 1988.

146. Nozaki H, Banks S.A, Suguro T et al: Observations of femoral rollback in cruciate-retaining knee arthroplasty. Clin. Orthop. 404: 308-314, 2002.

147. Lachiewicz P.F, Soileau E.S: The rates of osteolysis and loosening associated with a modular posterior stabilized knee replacement. Results at five to fourteen years. J Bone Joint Surg [Am]. 86-A(3): 525-30, 2004.

148. Colizza W, Insall J.N, Scuderi G.R: The posterior stabilized total knee prosthesis. Assessment of polyethylene damage and osteolysis after a ten-year-minumum follow-up. J Bone Joint Surg. 77A: 1713-1720, 1995.

149. Lombardi A.V, Mallory T.H, Fada R.A et al: An algorithm for the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty. Clin. Orthop. 392: 75-78, 2001.

150. Parvizi J, Lajam CM, Trousdale RT et al: Total knee arthroplasty in young patients with juvenile rheumatiod arthritis. J Bone Joint Surg. 85A: 389-395,2003.

151. Clark C.R, Rorabeck C.H, MacDonald S: Posterior-stabilized and cruciate-retaining total knee replacement: a randomized study. Clin. Orthop.392: 208-12, 2001.

152. Dorr L.D, Ochsner J.L, Gronley J et al: Functional comparison of posterior cruciate retained versus cruciate-sacrifaced total knee arthroplasty. Clin. Orthop.236: 36-43, 1988.

153. Misra A.N, Hussain M.R, Fiddian N.J, Newton G: The role of the posterior cruciate ligament in total knee replacement. J Bone Joint Surg [Br]. 85(3):389-92, 2003.

154. Shoji H, Wolf A, Packard S, Yoshino S: Cruciate retained and excised total knee arthroplasty. A comparative study in patients with bilateral total knee arthroplasty. Clin. Orthop. 305: 218-222, 1994.

155. Straw R, Kulkarni S, Attfield S, Wilton T.J: Posterior cruciate ligament at total knee replacement. Essential, beneficial or a hindrance? J Bone Joint Surg [Br]. 85(5): 671-4, 2003.

156. Lane GJ, Hozack WJ, Shah S, Rothman RH, Booth RE Jr, Eng K, et al Simultaneous bilateral versus unilateral total knee arthroplasty. Clin Orthop 1997; 345:106-112.

157. Bould M, Freeman BJ, Pullyblank A, Newman JH. Blood loss in sequential bilateral total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1998; 1: 77-79.

158. Restrepo C, Parvizi J, Dietrich T, Einhorn TA. Safety of simultaneous bilateral total knee arthroplasty. A meta-analysis. J Bone Joint Surg 2007; 89(6): 1220-1226.

159. Lynch NM, Trousdale RT, Ilstrup DM. Complications after concomitant bilateral total knee arthroplasty in elderly patients. Mayo Clin Proc 1997; 72 (9): 799-805.

160. Eckhoff D.G, Metzger R.G, Vandewalle M.V: Malrotation associated with implant alignment tecnique in total knee arthroplasty. Clin. Orthop. 321: 28-31, 1995.

161. Jeffery R.S, Morris R.W, Denham R.A: Coronal alignment after total knee replacement. J Bone Joint Surg [Am]73-B: 709-714, 1991.

162. Cates H.E, Ritter M.A: Intramedullary versus extramedullary femoral aligment in total knee replacement. Clin. Orthop 1993; 286: 32-36.

163. Brys D.A, Lombardi A.V, Mallory T.H, Vaughn B.K: A comparison of intramedullary and extramedullary alignment systems for tibial component placement in total knee arthroplasty. Clin Orthop 1991; 263: 175-179.

164. Evans P.D, McDonnell B, Richards J: Radiologic study of the accuracy of a tibial intramedullary cutting guide for knee arthroplasty. J Arthroplasty 1995;10: 43-46.

165. Siebrecht N.N, Tanzer M, Bobyn J.D: Potential errors in axial alignment using intramedullary instrumentation for total knee arthroplasty. J Arthroplasty 2000;15: 228-230.

166. Feller J.A, Bartlett R.J, Lang D.M: Patellar resurfacing versus retention in total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg [Am]. 78B: 226-228, 1996.

167. Keblish P.A, Varma A.K, Greenwald A.S: Patellar resurfacing or retention in total knee arthroplasty. A prospective study of patients with bilateral replacements. J. Bone Joint Surg. 76B: 930-937, 1994.

168. Bourne R.B, Rorabeck C.H, Vaz M et al: Resurfacing versus not resurfacing the patella during total knee replacement. Clin Orthop 321:156¬161,1995.

169. Boyd Jr A.D, Ewald F.C, Thomas W.H, Poss R, Sledge C.B: Long-term complications after total knee arthroplasty with or without resurfacing of the patella. J. Bone Joint Surg. 75A: 674-681, 1993.

170. Picetti G.D, McGann W.A, Welch R.B: The patellofemoral joint after total knee arthroplasty without patellar resurfacing. J Bone Joint Surg 72A: 1379¬1382, 1990.

171. Mayman D, Bourne R.B, Robareck C.H et al: Resurfacing versus not resurfacing the patella in total knee arthroplasty. J Arthroplasty 18 (5) : 541¬545, 2003.

172. Levitzky K.A, Harris W.J, McManus J, Scott R.D: Total knee arthroplasty without patellar resurfacing. Clinical outcomes and long-term follow-up evaluation. Clin Orthop 1993; 286:116-121.

173.Thompson N.W, Ruiz A.L, Breslin E, Beverland D.E: Total knee arthroplasty without patellar resurfacing in isolated patellaofemoral osteoarthritis. J Arthroplasty 2001; 16: 607-612.

174. Rand J.A: The patellofemoral joint in total knee arthroplasty. J Bone JointSurg. 76-A: 612-620, 1994.

175. Sarokhan A.J, Scott R.D, Thomas W.H et al: Total knee arthroplasty in juvenile rheumatoid arthritis. J Bone Joint Surg. 65-A: 1071-1080,1983.

176. Burnett S, Bourne R.B: Indications for patellar resurfacing in total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg [Am]. 85-A: 728, 2003.

177. Leblanc J.M: Patellar complication in total knee arthroplasty. Orthopaedic review.18(3) 296,1989.

178. Watanabe H, Akizuki S. Takizava F: Survival analysis of cementless cruciateretaining total knee arthroplasty. Clinical and radiographic assesment 10 -13 year after surgery. J Bone Joint Surg August 2004: 86(B);824-29.

179. Stöck B, Nogler M, Rosieck R: Navigation improves accuracy of rotational alignment in total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2004; 426: 180-6.

180. Perlick L, Bathis H, Tingart M: Navigation in total knee arthroplasty: CT based implantation compared with the conventional technique. Acta OrthopScand 2004; 75(4): 464-70.

181. Stukenborg CC, stermeier S, Wirth JC. Tibiofemoral contact stress after total knee arthroplasty, Acta.Orthop.Scand 2002;73;638-646

182. Callaghan JJ. Mobile bearing knee replacement;Clinical results.Clinical Orthopedics and Related Research 1992;392;221-225.

183. Emerson HR, Hansborough T, Reidman RD.Comparison of a mobile with a fixed bearing unicompartmental knee implant. Clinical Orthopeadics and Related Research 2002;404;82-70.

184. Kim YH, Kook HK, Kim JS. Comparision of fixed bearing and total knee arthroplasties. Clin. Orthop 2002;404;62-70.

185. Chi KY, Ng TP, Tang WM, Lam P. Bilateral total knee arthroplasty one mobile bearing and fixed bearing. Journal Ortop. Surgery 2001;9;45-50.

186. D'Lima DD, Trice M. Comprasion between kinematics of fixed and rotating

bearing knee prostheses. Clinical Orthopedics and Related Research 2000;330;151-157.

187. Jordan L.R, Olivo J.L, Voorhorst P.E: Survivorship analysis of cementless meniscal bearing total knee arthroplasty. Clin Orthop. 338: 119-123, 1997.

188. Ranawat CS, Flynn W.F Jr, Saddler S, Hansraj K.K, Maynard M.J: Long-term results of the total condylar knee arthroplasty: A 15- year survivorship study. Clin Orthop. 286: 94-102, 1993.

189. Ranawat C.S, Hansraj K.K: Effect of posterior cruciate sacrifice on durability of the cement bone interface: A nine-year survivorship study of 100 total condylar knee arthroplasties. Orthop Clin North Am. 20: 63-69, 1989

190. Stern S.H, Insall J.N: Posterior stabilized prosthesis: Results after follow-up of nine to twelve years. J Bone Joint Surg. 74: 980-986, 1992.

191. Buechel F.F, Pappas M.J, D'Alessio J: Twenty year evaluation of meniscal bearing and rotating platform knee replacement. Clin Orthop 388: 41¬50, 2001.

192. Collier J.P, Wasielewski R.C, Parks N: Tibial insert undersurface as a contributing source of polyethylene wear debris. Clin Orthop Relat Res 1997;345: 53-9

193. Jasty M, Rubash HE, Muratoglu O: Highly cross-linked polyethylene: The debate is over-in the affirmative. J Arthroplasty 2005; 20 (4/Supl-2): 55-8.

194. Laskin RS: An oxidized Zr ceramic surfaced femoral component for total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 2003; 416: 191-6.

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

''Gonartrozlu Hastalara Uygulanan Total Diz Protezlerinde Sabit İnsert ve Hareketli İnsert Kullanımının Erken ve Geç Dönem Sonuçlarının Değerlendirilmesi'

Dr. Mehmet ÜNLÜ

Uzmanlık Eğitimine Başlama Tarihi : 19.01.2007
Uzmanlık Eğitimini Bitirme Tarihi : 19.01.2012
Uzmanlık Sınavı Tarihi : 01.03.2012
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ömer Selim YILDIRIM
Jüri üyesi : Prof. Dr. Orhan KARSAN
Jüri üyesi : Prof. Dr. Ömer Selim YILDIRIM
Jüri üyesi : Prof. Dr. Naci EZİRMİK
Jüri üyesi : Prof. Dr. Kadir YILDIRIM
Jüri üyesi : Yrd. Doç. Dr. Ayşenur DOSTBİL

Prof. Dr. Orhan KARSAN
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanı

Ocak-2012
ERZURUM