

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



**MEDİAL KOMPARTMAN ARTROZLU HASTALARIN
TEDAVİSİNDE YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ VE UNİKONDİLER
DİZ ARTROPLASTİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Murat AŞÇI

TOKAT - 2011

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

MEDİAL KOMPARTMAN ARTROZLU HASTALARIN
TEDAVİSİNDE YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ VE UNİKONDİLER
DİZ ARTROPLASTİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Murat AŞÇI

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Taner GÜNEŞ

TOKAT - 2011

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iv
KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
İNGİLİZCE ÖZET	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar ve GRAFİKLER DİZİNİ	x
1- GENEL BİLGİLER	1
a. ANATOMİ	1
b. GONARTROZ	12
c. TEDAVİ YÖNTEMLERİ	29
i. Konservatif Tedavi	29
ii. Artroskopi	30
iii. Yüksek Tibial Osteotomi	31
iv. Artroplasti	32
d. TARİHÇE	32
e. YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ TEKNİKLERİ	38
i. Kapalı Kama Osteotomisi	38
ii. Kubbe (Dome) Osteotomisi	41
iii. Medial Açık Kama Osteotomisi	43
iv. Biplanar Medial Açık Kama Osteotomisi	44
v. Hemikallotazis İle Tibial Osteotomi	45
2- HASTALAR VE YÖNTEM	47
3- BULGULAR	64
4- VAKA ÖRNEKLERİ	69
5- TARTIŞMA	77
6- SONUÇLAR	83
7- KAYNAKLAR	84
8- EKLER	

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi, beceri, tecrübe, sabır ve hoşgörülerini esirgemeyen, tecrübelerini her fırsatta bizlere aktaran, hoşgörülerini ve bilimsel kişiliklerini her zaman örnek alacağım, asistan öğrencilerine bir arkadaş gibi yaklaşan, idealist kişilikleri ve dürüstlükleriyle hayat boyu bize örnek olacak olan, kısacası sadece bir ortopedi ve travmatoloji uzmanı olarak değil, aynı zamanda bir hekim, bir insan olarak yetiştiren, geliştiren saygıdeğer hocalarım Doç. Dr. Taner GÜNEŞ ve Doç. Dr. Bora BOSTAN'a,

Kendileriyle kısa zaman zarfında çalışma fırsatı bulduğum, ancak bu kısa zaman zarfında da tecrübelerini benden esirgemeyen, farklı bakış açısı kazandıran saygıdeğer hocalarım Yard. Doç. Dr. Erkal BİLGİÇ ve Yard. Doç. Dr. Ferhat TAŞ'a,

Benim üzerimde çok emekleri olan kliniğimizin kurucularından saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Cengiz ŞEN ve Doç. Dr. Mehmet ERDEM'e,

Aynı ekipte çalışma mutluluğuna eriştiğim değerli ağabeylerim Dr. Kürşad YENİEL ve Dr. Seyyid Ahmet ŞAHİN'e, kardeşlerim Dr. Kürşad AYTEKİN, Dr. Recep KURNAZ, Dr. Orhan BALTA, Dr. Enes ESER, Dr. Mehmet Burtaç EREN ve Dr. Cihan UÇAR'a ve uzmanlık eğitimim sürecinde birlikte çalıştığım tüm hemşire kardeşlerime,

Bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan, çocukları olmaktan büyük gurur ve onur duyduğum sevgili anneme ve babama,

Sevgisi, sabrı ve fedakârlığı ile her zaman yanımda olan sevgili eşime, bana yeniden yaşama sevinci veren ve hayatıma kattığı tatlı anlam için biricik kızım Nehir'e,

Sonsuz Teşekkürler...

Dr. Murat AŞÇI

Tokat, 2011

SİMGELER ve KISALTMALAR:

UDP: Unikompartmental Diz Protezi

YTO: Yüksek Tibial Osteotomi

SF-36: Short Form – 36

HSS: Hospital for Special Surgery

KSS: Knee Society Score

MAKO: Medial Açık Kama Osteotomi

KKA: Kapalı Kama Osteotomi

MPTA: Medial Proksimal Tibial Açı

LDFA: Lateral Distal Femoral Açı

JLCA: Joint Line Convergence Angle

MAD: Mekanik Aks Deviasyonu

FTA: FemoroTibial Aks

ÖZET

İzole medial kompartman artrozunun cerrahi tedavisinde; unikompartmantal diz artroplastisi(UDP), yüksek tibial osteotomi(YTO) ve bazen de total diz artroplastisi(TDP) alternatif yöntemlerdir. Unikompartmantal diz artroplastisi daha küçük insizyon ve daha az kas disseksiyonu daha az ameliyat sonrası ağrıya, hastanede kalım süresini kısaltmakta, daha az kan kaybına neden olmakta ve daha erken hareket arkını(ROM) kazandırmaktadır. Yüksek tibial osteotomi ise dizde etkilenmiş kompartmandan daha az etkilenmiş kompartmana yük aktarımını sağlayan bir yeniden dizilim cerrahisidir. YTO ağrıyı azaltmakla birlikte, zarar görmüş kıkırdak dokunun iyileşmesini sağlamakta ve varus dizdeki hastalığın ilerlemesini yavaşlatmaktadır. YTO genellikle varus dizilimli, aktif ve daha genç hastalarda daha çok tercih edilmektedir. UDP ve YTO benzer endikasyonlara sahiptirler. Bu çalışmada benzer endikasyonları olan YTO ve UDP sonuçları klinik ve yaşam kalitesi açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Temmuz 2003 ve Şubat 2010 tarihleri arasında medial kompartman artrozu tanısı ile sirküler eksternal fiksatorle yüksek tibial osteotomi ve unikondiler diz artroplastisi yapılan toplam 47 hastanın 51 dizi çalışmaya alınmıştır. 31 hastanın (2 erkek, 29 kadın) 35 dizine sirküler eksternal fiksatorle YTO, 16 hastanın (16 kadın) 16 dizine UDP yapıldı. Hastalar; yaş, artroz derecesi, preoperatif ve postoperatif diz KSS, HSS ve SF-36 skorları açısından karşılaştırıldı.

Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değerler karşılaştırıldığında SF-36, HSS ve KSS skorlamaları açısından anlamlı farklılık saptanmadı. Her iki grubun ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değerlerinde anlamlı iyileşme elde edilirken, iyileşme miktarlarında iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı. UDP grubunda (YTO grubuna göre) SF-36'nın ağrı ve emosyonel rol parametrelerinde daha hızlı ve daha fazla iyileşme elde edildiği görüldü.

Klinik ve yaşam kalitesi değerlendirmelerinin sonuçları dikkate alındığında medialkompartman osteoartritinin tedavisinde her iki tekniğin de efektif ve memnuniyet verici olduğu görülmüştür.

ABSTRACT

The surgical treatment alternatives for isolated medial compartmental knee osteoarthritis are high tibial osteotomy (HTO), unicompartmental knee arthroplasty (UKA) and rarely total knee arthroplasty (TKA). In UKA the smaller incision and less harm to the muscles results in a decrease in postoperative pain, blood loss and hospital stay as well as early recovery in range of motion (ROM). High tibial osteotomy is a realignment procedure that aims to transfer a weight-bearing load from an effected compartment to a relatively intact compartment of the knee. It promotes relief of symptoms, biologic healing of damaged cartilage, and slows down the disease progression in a varus knee. HTO is a generally accepted treatment for medial unicompartmental osteoarthritis of the knee with varus alignment in active and relatively young patients. So both UKA and HTO are the treatment alternatives of medial compartmental osteoarthritis with almost same or near indication criterias. In this study results of UKA and HTO are compared in regard to clinical results and quality of life.

Between July 2003 and February 2010, 51 knees of 47 patients were operated for medial osteoarthritis of the knee. 35 knees of 31 patients (2 male and 29 female) underwent high tibial osteotomy using circular external fixator and 16 knees of 16 patients (16 female) underwent unicompartmental knee arthroplasty. The groups were compared according to age, degree of arthrosis, preoperative and postoperative HSS, KSS and SF-36 scores.

There was no significant difference between the HTO and UKA groups in regard to SF-36, HSS and KSS parameters in preoperative and postoperative periods. Within each group there was significant increase in all parameters in the postoperative period, but there was no difference between the two groups. In UKA group the increase in pain and emotional role parameters of SF-36 were more prominent and rapid.

In conclusion, in regard to clinical results and quality of life results both treatment modalities were effective and satisfactory in the treatment of medial compartmental knee osteoarthritis.

ŞEKİLLER:

Şekil 1: Femur distal ucu

Şekil 2: Tibial plato(Tibia proksimal ucu, eklem yüzeyi)

Şekil 3: Patella'nın eklem yüzeyi

Şekil 4: Diz eklemının önden görüntüsü

Şekil 5: Diz eklemının arkadan görüntüsü

Şekil 6: Hvid'in Q açısı

Şekil 7: Alt ekstremitte dizilimi normal değerleri

Şekil 8: Normal dizdeki vücudun yük dağılımı

Şekil 9: Osteoartritlik dizdeki vücudun yük dağılımı

Şekil 10: Normal dize etkiyen kuvvetler

Şekil 11: Alt ekstremitte uzunluk grafiğinde ölçümler ve planlama

Şekil 12: Insall-Salvati indeksi

Şekil 13: Modifiye Insall-Salvati indeksi

Şekil 14: Blackburne-peel indeksi

Şekil 15: Blumensaat çizgisi

Şekil 16: Tibial Slope Açısı

Şekil 17: Oxford UDP Faz 1

Şekil 18: Oxford UDP Faz 2

Şekil 19: Oxford UDP Faz 3

Şekil 20: Coventry, Kapalı Kama Osteotomisi tekniği

Şekil 21: Fibulanın gerdirici etkisinin ortadan kaldırılması

Şekil 22: Maquet dome osteotomisi

Şekil 23: Paley fokal dome osteotomi tekniği

Şekil 24: Biplanar medial açık kama osteotomi şekli

Şekil 25: Ameliyat öncesinde hazırlanan çerçeve ve hasta üzerindeki görünümü

Şekil 26: Ameliyat öncesinde hazırlanan çerçeveler

Şekil 27: Fibula osteotomisinin yapılışı

Şekil 28: Skopi kontrolünde geçilen referans K teli

Şekil 29: Referans Kirschner tellerinin çerçeveye tutturulması

Şekil 30: Çerçevenin diziliminin skopi ile kontrolü ve sistemin ilave Schanz vidaları ile güçlendirilmesi

Şekil 31: Perifokal dome osteotomi

Şekil 32: Rehber aletin skopi kontrolünde yerleştirilmesi ve rehber alet yardımı ile drillenerek osteotominin yapılması

Şekil 33: İnsizyonların yapılıp periostal elevatörle tünellerin açılması

Şekil 34: Posteromedialden anterolaterale doğru ipliğin geçirilmesi ve takiben Gigli testeresinin geçirilmesi.

Şekil 35: Gigli testeresi ile osteotomi yapılmış ameliyat sonrası grafi

Şekil 36: Ameliyat sonrası erken dönem ve düzeltme sonrasında klinik fotoğraflar

Şekil 37: Düzeltme sonrasında osteotomi hattında görülen yer değiştirme

Şekil 38: Hasta pozisyonu ve insizyon

Şekil 39: Tibial kesi kılavuzunun hazırlanması

Şekil 40: Yapılan tibial kesiler

Şekil 41: Tibia plato boyutu ölçümü

Şekil 42: Tibial kesinin deneme ile kontrolü

Şekil 43: Femoral intramedüller kanal giriş yeri

Şekil 44: Femoral kılavuzun hazırlanması

Şekil 45: Femoral kesi

Şekil 46: Femurun oyulması ve çıkıntıların osteotomize edilmesi

Şekil 47: 90° ve 20° aralığının hesaplanması

Şekil 48: Komponentlerin çıkılması ve insert denemesi

Şekil 49: Protezin son hali ve grafisi

Şekil 50-61: Vaka örnekleri

TABLÖLAR ve GRAFİKLER:

Tablo 1: YTO yapılan tüm hastaların ortalama değerleri ve değişim miktarları

Tablo 2: YTO ve UDP HSS diz skorları üzerine etkilerinin karşılaştırılması

Tablo 3: YTO ve UDP yaşam kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması

Tablo 4: En az 5 yıllık takibi olan hastaların alt ekstremitte dizilim değerleri

Tablo 5: UDP ve YTO endikasyonlarını belirleyen faktörler

Grafik 1: Hastaların cerrahi yönteme göre yaş dağılımları

Grafik 2: Her iki gruptaki hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası HSS, KSS skorlarındaki değişimleri

1. GENEL BİLGİLER:

ANATOMİ

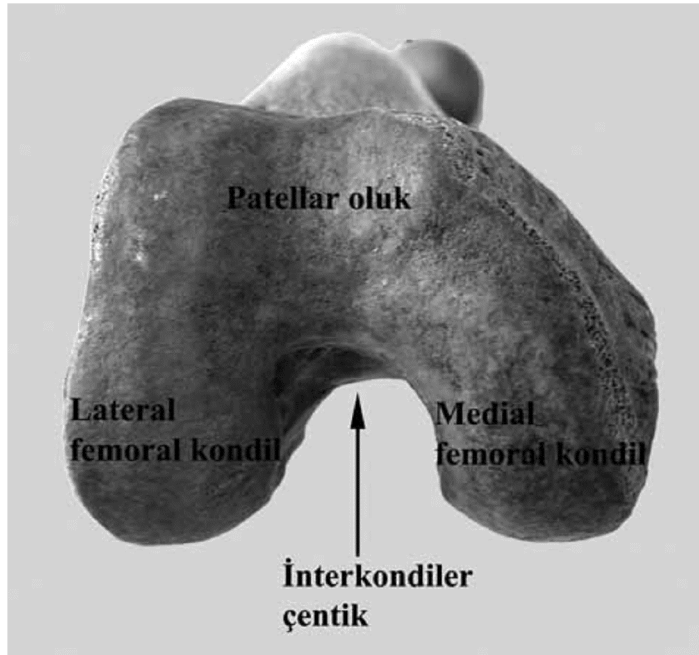
Diz eklemi patella, distal femur, proksimal tibia gibi kemik yapıların yanı sıra bağlar gibi bunlara eşlik eden yumuşak doku yapılarından oluşur. Diz eklemi genellikle tibiofemoral ve patellofemoral eklemler olmak üzere iki ayrı eklemden oluştuğu kabul edilmektedir. Tibiofemoral eklem de ortopedik yaklaşımda medial ve lateral olmak üzere iki bölüme ayrılır.

Diz eklemi her ne kadar temel olarak menteşe (ginglymus) tipi bir eklem (sadece fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin yapıldığı) olarak düşünülse de belirli koşullarda iç ve dış rotasyon hareketlerini de yapabilme özelliği bulunur. Tam ekstansiyonda bulunan diz ekleminde bağsal yapılar gergindir ve herhangi bir rotasyon hareketi gözlenmez. Yirmi derecelik fleksiyondan sonra bağlar gevşemeye başlar ve biraz rotasyon hareketleri gerçekleştirilebilir. 90°'lik fleksiyonda bağlar olabilecekleri en gevşek duruma gelir ve yaklaşık 40°'lik bir rotasyon hareketi gerçekleştirilebilir.(1)

Diz eklemi yapısına katılan kemik yapılar

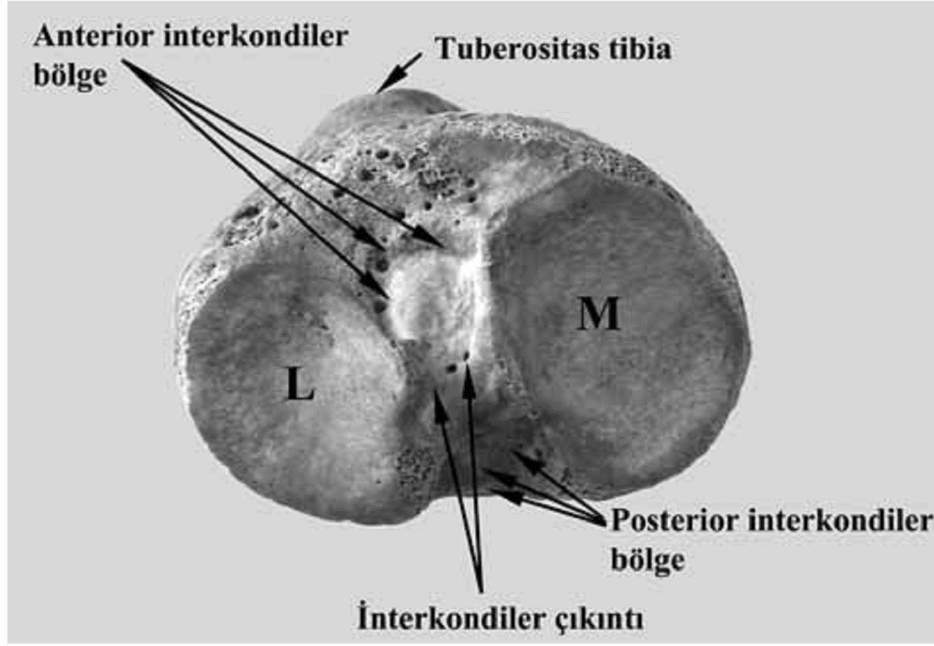
Diz eklemi yapısına katılan kemik oluşumları incelediğimizde femur, tibia, patella ve her ne kadar direkt olarak eklemi yapısına katılmasa da eklemle ilgili bazı bağların tutunma yeri olması nedeniyle fibula ile karşılaşırız. Femur'un distal ucu birbirlerinden belirgin olarak ayrı medial ve lateral kondillerden oluşur (şekil 1). Bu kondiller tibia'nın proksimal ucundaki kendileri için uygun olan yüzeylere yerleşirler. Lateral kondil frontal planda daha büyükken, sagittal planda medial kondil daha büyüktür. Bu şekil dizin doğal valgus yapısına katkıda bulunur. Bu yüzden oluşan rotasyon merkezlerinin farkı nedeniyle medial kondil üç eksen boyunca serbestçe rotasyon yapabilirken sadece AP ekseninde minimal translasyon yapabilir. Oysa lateral kondil AP ekseninde daha serbest translasyon yapabilirken, transvers ekseninde sadece tam ekstansiyon pozisyonuna yakinken rotasyon yapabilir.(2,3) Bu kondillerin şekilleri tibia'nın femur üzerindeki hareketinde oldukça büyük öneme sahiptir. Medial ve lateral epikondilleri incelediğimizde lateral kondilin eklem yüzünün dış tarafında ve proksimalinde yer alan

lateral epikondil, lateral kollateral bağın yapışma yeridir. Benzer şekilde medial epikondil de medial kollateral bağın yapışma yeri olup bu iki çıkıntılı noktayı birleştiren epikondiler eksen, total diz artroplastisi ameliyatları sırasında femoral komponentin yerleştirilmesine yardımcı olarak kullanılmaktadır. Epikondiler eksen, femoral kondilleri birleştiren çizgiye göre kabaca 3-5 derece dış rotasyondadır ve bu anatomik özellik posterior referanslı kesilerde kullanılmaktadır. Bu aksın tespiti için kullanılan diğer bir anatomik işaret ise 'Whiteside' çizgisidir. Whiteside çizgisi femur anterior korteksinin merkezini posterior korteks merkezine birleştiren AP eksende uzanan bir hattır ve epikondiler eksene dik olarak uzandığı kabul edilir. Ancak epikondiler eksenin dizin gerçek fleksiyon-ekstansiyon eksenini yansıtmadığı bilinmektedir. Kondillerin arka kısımları tek bir silindir gibi ön ve arka çapraz bağ yapışma yerlerinden geçen ortak bir rotasyon merkezine sahip iken, ön kısımları farklı morfolojik yapıları ve üç boyutlu hareket nedeniyle tek bir rotasyon merkezine sahip değildir.(4)



Şekil 1: Femur distal ucu.

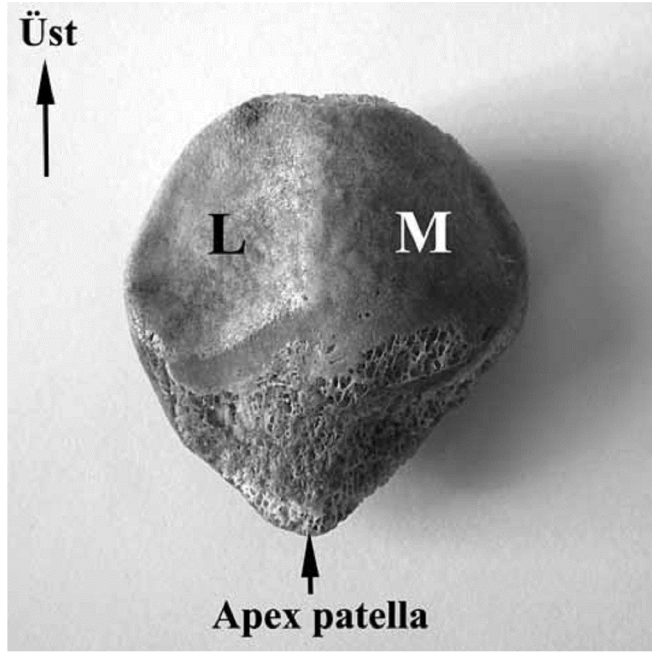
Tibia'nın proksimal ucunda femur'un kondillerinin yerleşeceği medial ve lateral yüzeyler, interkondiler çıkıntı (eminens) denilen bir yapı ile birbirlerinden ayrılırlar (şekil 2). Tibia'nın bu yüzeyleri menisküs adı verilen fibrokartilaj yapılarla derinleştirilir ve eklem yaptığı femurun kondilleri için daha uygun yüzeyler haline gelir. Bu menisküslerin sağladığı ekstra derinlik özellikle femur ve tibianın lateral kondillerinin uyumu açısından büyük önem taşır.



Şekil 2: Tibial plato(Tibia proksimal ucu, eklem yüzeyi) L:Lateral tibial plato; M:Medial tibial plato.

İnsan vücudunun en büyük sesamoid kemiği olan patella (şekil 3) diz eklemine ekstansiyonunda çok önemli bir yapıdır. Yerleşim yeri dolayısıyla kuadriceps femoris kasına mekanik destek sağlayarak kasın insersiyon açısını artırır ve ekstansiyon hareketinin çok daha etkin olmasını sağlar. Bu kas aynı zamanda içerisinde gelişen patellanın dinamik stabilizasyonunda da çok önemli role sahiptir. Kuadriceps femoris kasının ana tendonu patellanın alt ucundan tuberositas tibia'ya doğru uzanarak patellar bağı oluşturur. Yaklaşık 6-8 cm uzunluğundaki bu güçlü bağ infrapatellar yağ yastığı (fat pad) ve infrapatellar bursa sayesinde sinoviyal membrandan ve tibia'dan ayrılır. İnfrapatellar yağ yastığı (Hoffa yağ yastığı) iyi kanlanan ve zengin bir sinir ağına sahip bir yapıdır ve alar plika veya infrapatellar plika denilen bir yapı tarafından yerinde tutulur. Eklem kapsülünün içerisinde yer alan ancak ekstrasinoviyal bir doku olan Hoffa

yağ yastığı dizin aşırı fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinde basınç altında kalır ve bu durum gangliyon gelişimine neden olabilir. Erişkinlerdeki kırıkların yaklaşık %1'ini patella kırıkları oluşturmaktadır.(5) Çevresi kalın bir kıkırdak yapı ile sarılı olduğundan, çocuklarda patella kırıklarına daha az rastlanır. Eklem yüzü (faset) bir çıkıntı tarafından ayrılan medial ve lateral eklem yüzlerinden ve toplam yedi yüzden oluşmaktadır. Eklem yüzü ilk 10-20 derecelik fleksiyon sırasında distal kısımda yerleşmiş iken artan fleksiyon hareketiyle temas noktası proksimale ve laterale doğru kayma gösterir. Doksan derece fleksiyon sonrası ise temas yüzeyi ikiye ayrılır. Lateral eklem yüzü patellar oluk (troklea) ile daha uyumlu iken medial eklem yüzü daha az eklem uyumu göstermektedir.(6)



Şekil 3. Patella'nın eklem yüzeyi. L: Lateral eklem yüzeyi; M: Medial eklem yüzeyi.

Diz eklemi incelediğimizde karşımıza temel olarak iki eklem çıkar; patellofemoral eklem ve tibiofemoral eklem.(7)

Patellofemoral eklem

Patellanın eklem yüzü ve femurun distal ucunda bulunan patellar yüzey arasında gerçekleşen patellofemoral eklem, diz eklemi'nin tamamlayıcı bir bölümüdür.(8) Bu eklemden kıkırdak lezyonları sık görülür ve anterior diz ağrısının en önemli nedenlerinden

biridir.(9) Patella ve femurun anatomik özellikleri ve birbirleriyle uyumu, dizin fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin gerçekleştirilmesinde oldukça önemlidir.(10) Patella ve femurdaki anatomik bozukluklar ve bu iki kemik arasındaki uyumun bozulması patellofemoral eklem üzerindeki yükün düzensiz dağılımına ve eklemden kıkırdak lezyonlarına yol açabilir. Bu yüzden eklemi oluşturan yapıların normal anatomilerinin iyi bilinmesi tanı ve etyolojinin ortaya konması aşamalarında önem kazanmaktadır.(11,12)

Tibio femoral eklem

Diz ekleminin esas kısmını oluşturan tibiofemoral eklem oldukça karmaşık, sinoviyal bir eklemdir. Ekleme katılan yüzeyleri incelediğimizde karşımıza tibianın proksimal yüzeyi (tibial plato), femurun distal bölümünü oluşturan kondilleri ve bunların arasındaki interkondiler çentik, tibia ve femurun eklem yüzeyleri arasındaki uyumluluğu artıran menisküsler temel olarak göze çarpan unsurlardır. Tibial plato olarak da adlandırılan tibianın ekleme katılan üst yüzeyinde femurun kondilleri ile uyumlu olarak medial ve lateral iki eklem yüzeyi bulunmaktadır. Dış menisküs iç menisküse göre daha küçük ve yuvarlak şekillidir. Bu iki eklem yüzeyi arasındaki bölgeye interkondiler bölge adı verilir ve interkondiler çıkıntı adı verilen yaklaşık olarak ortalarında yerleşmiş bir çıkıntı ile de anterior ve posterior interkondiler bölgelere ayrılır (şekil 1, 2). Bu bölgelere menisküslerin ön ve arka boynuzlarının yanı sıra ön ve arka çapraz bağlar tutunur. Femur ve tibia kondillerinin birbirlerine uyumluluğunu artıran intrakapsüler, fibrokıkırdak yapılar olan menisküslerin yapısını incelediğimizde iç 2/3'lük kısmının ışınsal tarzda, dış 1/3'ünün dairesel tarzda uzanan kollajen liflerden oluştuğunu görürüz (şekil 4,5).(13) Yaklaşık olarak yarım daire şeklinde olan medial menisküs ön ve arka köşeleriyle tibiya tutunmuş olmasının yanı sıra, dış kenarı ile de medial kollateral bağa tutunmuş haldedir. Bu nedenle lateral menisküse göre hareket kabiliyeti çok daha sınırlıdır. Lateral menisküs bir dairenin yaklaşık 4/5'i kadardır ve medial menisküse göre daha fazla bir alanı kaplamaktadır. Bir çeşit menisküs şekil bozukluğu olan diskoid lateral menisküs olarak adlandırılan bir varyasyon toplumda oldukça sık (%5) görülmektedir. Genellikle iki taraflı olarak gözlenen bu durumun ayırt edici özelliği menisküsün şeklinin yanı sıra özellikle posterior meniskofemoral bağ ile olan arka taraftaki ligamentöz bağlantılarıdır.

Sıklıkla asemptomatik seyreden diskoid lateral menisküste en sık görülen bulgu ağrıdır. Pek çok olguda şans eseri artroskopi sırasında bulunabilir. Bu durumun artroskopi sırasında lateral bölgeye ulaşmakta zorluklara yol açabileceği akılda bulundurulmalıdır. Diskoid medial menisküs ise çok nadir olarak görülebilir.(14)

Diz ekleminin bağları

Medial menisküsün ön boynuzu ile lateral menisküsün ön boynuzu arasında transvers (intermeniskal) bağ olarak adlandırılan bir bağ bulunabilir (Şekil 15). Bazı anatomik ve radyolojik çalışmalarda bu bağın menisküslerin ön boynuzlarının stabilizasyonunda önemli rolü olduğundan söz edilse de görevi tam olarak ortaya konulamamıştır.(15) Bu bağın dışında lateral menisküsün posterior boynuzunu femurun medial kondilinin iç yüzüne bağlayan iki ayrı bağ bulunmaktadır. Bu bağlardan öndeki (anterior meniskofemoral bağ) arka çapraz bağın önünden, arkadaki (posterior meniskofemoral bağ) ise arka çapraz bağın arkasından geçerek arka çapraz bağın proksimal bölümüne tutunur (şekil 5). Arkadaki bağa Wrisberg bağı da denilmektedir.(16) Bu bağların arka çapraz bağı destekledikleri ve fleksiyon sırasında lateral menisküsün hareketini kontrol ettikleri düşünülmektedir. Ayrıca bu bağların posterior laksitenin kontrolünde yardımcı rol oynadığı ortaya konduğundan özellikle arka çapraz bağ rekonstrüksiyonu ameliyatlarında meniskofemoral bağların korunmasına dikkat edilmesi önerilmektedir.(16,17)

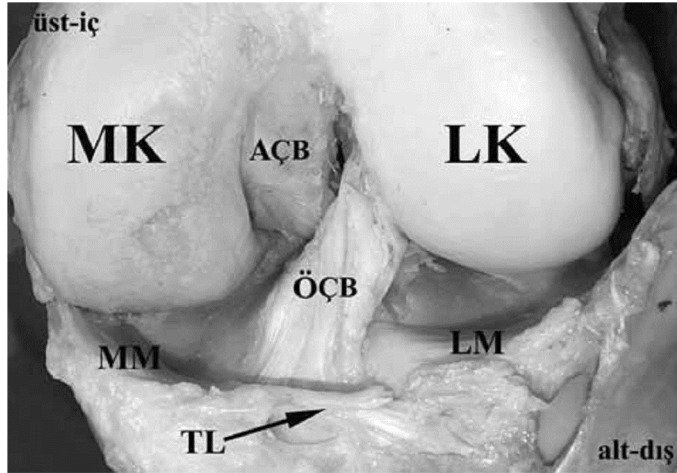
Çapraz bağlar

Diz ekleminin önemli bağlarını incelediğimizde karşımıza ilk olarak çapraz bağlar çıkar (şekil 4,5). Çapraz bağlar çok güçlü, intrakapsüler bağlardır ve tibia üzerindeki tutunma yerlerine göre adlandırılırlar.(18)

Ön çapraz bağ

Ön (anterior) çapraz bağ (şekil 15, 16) tibia proksimal yüzündeki ön interkondiler bölgede medial tibial çıkıntının hemen ön yan tarafına tutunur. Bu bölgede hafifçe lateral

menisküsün ön boynuzuyla birleşmiştir. Kendi çevresinde kıvrılarak posterolaterale doğru ilerler ve lateral femoral kondilin posteromedialine yapışır.(19) Ön çapraz bağ ortalama 32 mm uzunluğunda ve 7-12 mm genişliğindedir.(20) Bazı araştırmacılara göre iki bazılarına göre üç ayrı fonksiyonel banttandır meydana gelir.(19,21,22) Bu bantlar tibia da yapışma yerlerine göre anteromedial, intermediate ve posterolateral bantlar olarak adlandırılır. Ön çapraz bağın doğuştan yokluğu nadir de olsa görülebilmektedir. Bu duruma genellikle alt ekstremité displazileri eşlik eder ve diz ekleminde instabilite nedeni olabilir.(23,24) Diz eklemindeki en önemli yapılardan biri olan ön çapraz bağ tibianın öne doğru kaymasına ve özellikle eklem ekstansiyonda iken iç rotasyonu engelleyici yönde direnç gösterir.(25,26,27) Yüksekten düşmelerde ve spor yaralanmalarında en sık zarar gören yapılardan biri olan bu bağ yırtıldığı zaman kendi kendine iyileşemez. Bu olgularda rekonstruksiyon ameliyatları temel tedavidir.(28,29) Ön çapraz bağ, tibial sinirin arka eklem dallarından innerve olur. Bu dallar eklem kapsülünü arkadan deldikten sonra sinoviyal damarlarla beraber seyrederek ön tarafta infrapatellar yağ yastıklarına kadar uzanırlar.(30) Ön çapraz bağın lifleri ekstansiyonda femur ile aynı hizada tek yönde iken artan fleksiyonla laterale doğru bükülür ve fleksiyonla tibia femur üzerinde yaklaşık 55 derece kadar iç rotasyon yapar. Bu durumu yeniden oluşturmak için bağın yapılandırılması sırasında greftin döndürülmesi uygulaması yapılmaktadır.(2) Ön çapraz bağ çevresini saran mezenter şeklindeki sinoviyal katlantı nedeniyle tıpkı infrapatellar yağ yastıkçığı gibi eklem içi ancak ekstrasinoviyal yapıdadır. Kanlanması yapışma yerlerinden çok bu sinoviyal katlantı ile orta geniküler arterden sağlanmaktadır.(31)



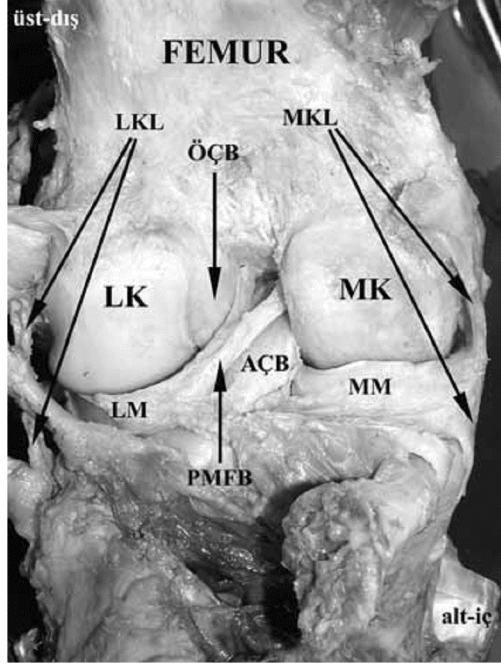
Şekil 4: Diz ekleminin önden görüntüsü. ÖÇB: Ön çapraz bağ; AÇB: Arka çapraz bağ; LK: Lateral kondil; MK: Medial kondil; MM: Medial menisküs; LM: Lateral menisküs; TL: Transvers (intermeniskal) bağ.

Arka çapraz bağ

Arka (posterior) çapraz bağ (şekil 4, 5), ön çapraz bağdan daha kalın ve güçlüdür. Yaklaşık olarak 38 mm uzunluğunda ve 13 mm genişliğindedir.(18) Ön çapraz bağa göre yaralanmalarına daha az rastlanan ve hasta tarafından daha iyi tolere edilen arka çapraz bağ, medial femoral kondilin lateralinden ve interkondiler çentiğin tepesinden başlayarak aşağıda tibianın arka interkondiler bölgesine uzanır. Bu bölgede her iki menisküsün arka boynuzları arasına tutunur.(16,18) Arka çapraz bağ femurda bulunan tutunma yerine göre anterolateral ve posteromedial olmak üzere iki ayrı lif demetinden oluşur. Anterolateral demet fleksiyonda gerilirken posteromedial demet ise ekstansiyonda gerilmektedir.(32-35) Arka çapraz bağ tibianın femur ekseninde arkaya doğru kaymasına engel olur.(36)

Çapraz bağların yaralanmalarında kullanılan testler olan ön ve arka çekmece testlerini karşılaştırdığımızda ön çapraz bağ yaralanmasında kullanılan ön çekmece testinin duyarlılığının arka çapraz bağ yaralanmasında kullanılan arka çekmece testine göre oldukça düşük olduğunu görürüz (sırasıyla %77 ve %99).(1,35,37) Arka çapraz bağ yırtıklarının tedavisinde ön çapraz bağ yırtıklarının aksine genellikle cerrahi girişim gerekmez. Ancak her iki bağın beraber yaralanmalarında önce arka çapraz bağın ardından aynı ameliyatta veya daha sonra başka bir ameliyat ile ön çapraz bağın cerrahi

tedavisinin yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde aşırı posterolateral instabilite nedeniyle ön çapraz bağın yapılandırılması başarısız olur.(5)



Şekil 5: Diz eklemine arkadan görüntüsü. ÖÇB: Ön çapraz bağ; AÇB: Arka çapraz bağ; LK: Lateral kondil; MK: Medial kondil; MM: Medial menisküs; LM: Lateral menisküs; PMFB: Posterior meniskofemoral bağ; MKL: Medial kollateral bağ; LKL: Lateral kollateral bağ.

Yan bağlar

Medial kollateral bağ (iç yan bağ; şekil 5) erişkinlerde ve çocuklarda diz eklemine en sık yaralanan bağdır. Üç-dört tabakada incelenen iki ayrı yapıdan oluşur: Yüzeyelde bulunan ve tibial kollateral bağ olarak da adlandırılan yüzeyel medial kollateral bağ ve derinde yerleşmiş kapsüler bir yapı olan derin medial kollateral bağ.(1,36,38) Bu iki bağ arasında herhangi bir bağlantı bulunmaz ancak derin medial kollateral bağın meniskofemoral ve meniskotibial bölümleri bulunur ve bu bölümler aracılığıyla medial menisküs ile bağlantı halindedir.(38) İç yan bağ diz eklemine abduksiyonunu ve rotasyonunu sınırlar.

Lateral kollateral bağ (dış yan bağ; şekil 5) dizin iç rotasyonunun sınırlandırılmasında etkili olan temel yapıdır. Medial kollateral bağın aksine ekstrakapsüler bir bağdır ve dolayısıyla menisküslerle bağlantısı yoktur. Dış yan bağ hasarlarına sıklıkla ön çapraz bağ yaralanmaları da eşlik eder.(5,36) Dizdeki yumuşak dokular incelenirken genellikle medial ve lateralde yüzeyelden derine doğru üç ayrı tabaka halinde incelenir. Dizinin iç kısmında yerleşmiş bulunan yumuşak dokulara baktığımızda en yüzeyel tabaka olan

birinci katmanda kruris fasyasının devamı olan derin fasya bulunur. Medial kollateral bağ bu tabakada bulunan medial retinakulumun oblik yoğunlaşması ile oluşur. Bu bağ hem tibianın ön yüzüne hem de ikinci tabakadan medial patellofemoral bağ ile karışarak patellanın iç kenarına yapışır.(2) Arka taraftaki fasya gastroknemius kasının iki başını sararak nörovasküler yapıları destekler. Ön tarafta ise belirgin bir tendinöz yapışma yeri bulunmayan sartorius kası gibi tibia periostunda sonlanır. Birinci ve ikinci tabaka arasında semitendinosus ve grasilis tendonları vardır. İkinci tabaka yüzeyel medial kollateral bağı içerir. Aynı planda femurda bulunan yapışma yerinin ön tarafından patellaya doğru uzanan medial patellofemoral bağ bulunur. Bu bağ vastus medialis'in derininde bulunur ve yüzeyel medial kollateral bağın lifleri dizin posteromedialinde en derin üçüncü tabaka ile birleşir. Üçüncü tabaka eklem kapsülüdür. Bu kapsül eklem hareketlerine izin vermek için ince, gevşek yapıdadır ve patella'nın üst tarafında bir boşluk oluşturur. İç tarafta kalınlaşarak vertikal ve kısa olan derin medial kollateral bağın liflerini oluşturur. Derin medial kollateral bağın meniskofemoral ve meniskotibial kısımları, diz hareketleri sırasında, medial menisküsün stabilitesini sağlarlar. Menisküsü tibiaya alt taraftan bağlayan koroner bağ ise menisküsün aşırı hareketini engelleyerek stabilitesinin sağlanmasına katkıda bulunur.(2)

Dizin dış tarafında bulunan yumuşak doku yapıları tıpkı iç tarafta olduğu gibi üç tabakada incelenmektedir. En yüzeyel olan birinci tabaka önde iliotibial bant ve arkada biceps femoris kasının tendonunun yüzeyel liflerinden oluşur. Derin peroneal sinir bu tabakanın altında yer alır. İkinci tabakada önde kuadriseps retinakulumu ve arkada iki parçadan oluşan patellofemoral bağdan oluşur. Proksimal parça lateral intermusküler septumdan, distal parça ise fabella veya posterolateral köşeden çıkarak superolateral patellaya yapışır. Patellomeniskal bağ ise aynı planda patelladan lateral menisküse uzanır ve Gerdy tüberkülünde sonlanır.(2,39) En derin olan üçüncü tabaka ise temel olarak eklem kapsülünden ve onun kalınlaşmasından oluşan bağlardan meydana gelir. Kapsül iliotibial bandın arkasında yüzeyel ve derin olmak üzere iki tabakaya ayrılır. Yüzeyel kısım fabellofibuler bağda sonlanırken, derin kısım koroner bağı oluşturur ve popliteus tendonu için boşluktan sonra arkuat bağda sonlanır. Popliteofibuler bağ ise üçüncü tabakanın bir parçası olarak fibula başından popliteus tendonuna yapışır.

Diz ekleminin damar ve sinirleri

Diz ekleminin damarlarına baktığımızda beslenmesinde popliteal arterin superior, inferior ve orta geniküler dallarının yanı sıra az da olsa femoral arterin inen geniküler dalının, lateral sirkumfleks femoral arterin inen dalının, sirkumfleks fibuler arterin, ön ve arka tibial reküren arterlerin görev aldığını görürüz.

Popliteal arter, femoral arterin addüktör kanaldan çıktıktan sonra fossa poplitea içerisindeki devamına verilen isimdir. Popliteus kasının alt kenarı hizasında ön ve arka tibial dallarına ayrılarak sonlanır. Popliteal arterin ön yüzünde yağ dokusu, eklem kapsülü ve popliteus kasının fasyası bulunurken arka yüzünde yukarıda semimembranosus kası aşağıda ise gastroknemius ve plantaris kasları bulunur. Ayrıca yine arka yüzeyi popliteal ven ile komşudur ve venin de yüzeyinde tibial sinir uzanır. Superior, middle ve inferior geniküler dalları eklem beslenmesinden esas olarak sorumlu olan dallardır.

Bunların dışında Hamstringlere, addüktör magnusa, gastroknemiusa, soleusa ve plantarise musküler dallar verir. Bunlar dışında femoral arterin inen geniküler dalı rete patella adı verilen patella çevresindeki zengin damar ağının oluşumuna katılan önemli bir daldır ve minimal invazif total diz artroplastisi sırasında vastus medialis kası içerisinde seyrederek patella'nın üst medial köşesine doğru uzanan bu damarın korunması komplikasyonların önlenmesi açısından önemli olacaktır.(40)

Diz ekleminin innervasyonunda obturator, femoral, tibial sinirlerden ayrıca fibularis communis sinirinden gelen dallar görev alır.(41) Obturator sinirden ayrılan geniküler dal sinirin arka kökünün terminal dalıdır. Femoral sinirin vastus medialis kasını innerve eden terminal dalları buradan diz eklemine geçerek eklem innervasyonunda da görev alır. Tibial ve fibuler sinirlerin eklem dalları ise geniküler arterlerle beraber seyrederek eklem innervasyonunu sağlarlar.

Hasarlarıyla en sık karşılaşılan ve insan vücudundaki en karmaşık yapıya sahip eklemlerden biri olan diz ekleminin anatomisinin çok iyi bilinmesi, cerrahlara tanı sırasında çok yardımcı olabileceği gibi ameliyatlarda da komplikasyonların gerçekleşme riskinin azaltılmasında oldukça önemli bir yer tutacaktır.

GONARTROZ

Osteoartrit genellikle yaşlılarda görülen ve enflamasyonsuz seyreden yıkıcı bir eklem hastalığıdır. Eklem kıkırdağının harabiyeti, osteofit oluşumu ve sinovyal zardaki değişiklikler ile karakterizedir. Özellikle diz osteoartriti (gonartroz) günlük yaşamı etkileyen en önemli tutulum tiplerinden biridir.

Epidemiyoloji

Yapılan son çalışmalarda yaşamın yedinci ve sekizinci dekadlarında kadın ve erkeklerde yüksek oranlarda kıkırdak erozyonları, subkondral reaksiyon, osteofit oluşumları bildirilmiştir (42) Yaş ile birlikte gonartroz prevalansı artmaktadır. 50 yaş öncesi birçok eklemde osteoartrit görülme olasılığı, erkeklerde kadınlardan daha yüksektir. Elli yaşından sonra ise el, ayak ve özellikle diz osteoartriti kadınlarda erkeklerden daha sık, kalça osteoartriti ise erkeklerde daha sık görülür(43) Zencilerde beyaz ırka oranla daha sık görülmektedir (44).

Risk Faktörleri

Gonartrozun önemli risk faktörleri şöyle sıralanabilir:

- 1. Yaş:** Çok sayıda epidemiyolojik çalışmada ilerlemiş yaştan gonartroz için önemli bir risk faktörü olduğu ortaya konulmuştur (45). Gonartroz, 25-34 yaş arasında %0,1 oranında görülürken, 65 yaş üzerinde bu oran %80'lerin üzerine çıkmaktadır.
- 2. Cinsiyet:** Genel olarak kadınlarda erkeklere göre daha fazla görülmektedir (46)
- 3. Obesite:** Obesite osteoartrit için en sık görülen değiştirilebilir risk faktörüdür. (47)
- 4. Genetik faktörler:** Heberden nodülü, Bouchard nodülü, kalça tutulumu ve diz tutulumu ile birlikte olan primer jeneralize osteoartritte genetik faktörler etkili bulunmuştur.(48)
- 5. Osteoporoz:** Osteoporoz kısa ve ince kadınlarda, osteoartrit obez kadınlarda sık görülmektedir.
- 6. Eklem bozuklukları ve travma**

7. Mesleki zorlanmalar: Uzun süre dizin bükülü olmasını gerektiren mesleklerde gonartrozun daha sık olduğu gösterilmiştir.

8. Spor aktiviteleri

9. Sigara: Sigaranın OA riskini arttırdığını destekleyen analizler yanında sigara kullanan kişilerde nikotinin kondrositlerin glukozaminoglikan ve kollajen sentez aktivitesini fizyolojik düzeyde arttırdığına işaret eden yayınlar da bulunmaktadır (49,50).

10. Diğer hastalıklar: Osteoartrit ile hipertansiyon, hipertrigliseridemi ve diabetes mellitus arasında obesiteden bağımsız olarak ilişki tesbit edilmiştir.

Etyoloji ve Patogenez

Etyolojik olarak osteoartrit iki sınıfa ayrılabilir:

1. Primer (İdiopatik) Osteoartrit
2. Sekonder Osteoartrit.

Primer Osteoartrit

Osteoartrit genelde bilinmeyen bir nedenle başlar (primer osteoartrit). 65 yaş üstü kişilerin % 75'inde osteoartrit bulgularına rastlanmaktadır (43).

Sekonder Osteoartrit

Eklemi ilgilendiren veya sistemik bir hastalığa sekonder olarak ortaya çıkar. Bu sebepler şöyle sıralanabilir: Post-travmatik, avasküler nekroz, inflamatuvar hastalıklar, infeksiyöz hastalıklar, metabolik hastalıklar, hematolojik hastalıklar ve anatomik sorunlara sekonder.

Patogenez

Osteoartrit çeşitli biyokimyasal ve mekanik etkenlerle tetiklenen, yıkım ve onarımın birarada olduğu dinamik bir süreçtir. Moleküler patogenezini tam olarak

bilinmemekle beraber çeşitli genetik, çevresel, metabolik ve biyomekanik faktörlerin patogeneze katkısı olduğu düşünülmektedir(50,51).

Osteoartrit, sinovyal eklemi oluşturan kıkırdak, subkondral kemik, sinovyal doku, bağlar, kapsül ve kaslar gibi eklemün tüm elemanlarını etkilemesine rağmen, primer değişiklikler eklem kıkırdağının kaybını, subkondral kemiğin yeniden şekillenmesini ve osteofitlerin gelişimini içermektedir. Osteoartritte gelişen en erken histolojik değişiklikler, kıkırdağın yüzeyel tabakasından geçiş tabakasına doğru uzanan fibrilasyon ve çatlaklar ile tidemark vaskularizasyonu ve subkondral kemiğin remodelizasyonudur. Morfolojik olarak eklem yüzeyinin büyük bir bölümü, düzensizleşir; fibrilasyon giderek derinleşir ve subkondral kemiğe kadar ulaşır. İlk dönemde matriksin makromoleküler yapısı bozularak su içeriği artar. Tip II kollajen konsantrasyonu normal kalırken proteoglikan konsantrasyonu ve agregasyonu, glukozaminoglikan zincirlerinin uzunluğu azalır. Kollajen ağında minör kollajenler ile fibriller arasındaki bağların bozulmasıyla agregan molekülünde şişme meydana gelir. Tüm bu olayların sonucunda geçirgenlik artarak su ve diğer moleküllerin matrikste daha kolay hareket etmesine yol açar ve matriksin sertliği azalır. Bu değişiklikler dokunun mekanik hasara uğrayabilirliğini arttırarak kıkırdağın kompresyon ve mekanik streslere daha dirençsiz hale gelmesine ve progresif kıkırdak kaybına yol açar.

İkinci aşamada kondrositler doku hasarı ve osmolarite, yük dansitesinde değişikliği farkedip hızla hücresele yanıtı uyaran mediatörler salgırlar. Matriks makromoleküllerinin sentezinde ve kondrositlerin proliferasyonunda anabolik ve mitojenik faktörlerin önemli rolü vardır. Kondrositler birtakım mekanik ve kimyasal streslere yanıt olarak nitrik oksit (NO) üretirler. NO hızla yayılır ve matriks makromoleküllerinin degradasyonuna yolaçan IL-1'in salınımını indükler (47,50).

Osteoartritteki kıkırdak yıkımında dokuda yüksek oranda bulunan matriks metalloproteinazları (MMP) önemli rol oynamaktadır. Osteoartritte bu ailenin üyesi olan üç enzimin yüksek olduğu görülmektedir: Kollajenazlar, Stromelisin ve Jelatinazlar. Kollajenaz doğal kollajenin, stromelisin proteoglikanların yıkımından sorumlu iken jelatinaz denatüre kollajenin yıkımından sorumludur.

Gonartrozda Klinik Bulgular

Gonartrozda eklem ağrısı çoğu zaman ilk belirtidir. Erken dönemde ağrı, eklemi kullanmakla ortaya çıkarken giderek bu ağrı sürekli ve şiddetli hale gelir. Eklem kıkırdığının duyusal innervasyonu olmadığından ağrı kıkırdak dışındaki eklem içi yapılar ile eklem dışı yapılardan kaynaklanır. Hastalığın geç dönemlerinde ise kapsüler fibrozis, eklem kontraktürü ve kas güçsüzlüğü de ağrıya katkıda bulunur (50,52) Eklem sertliği genellikle inaktivite sonrası ortaya çıkar, aktivite ile açılır ve 30 dakikayı geçmez.

Gonartrozun “klinik” tanısının konulabilmesi için American College of Rheumatology (ACR) tarafından belirlenen kriterler(45) şunlardır:

1. Diz ağrısı,
2. Krepitasyon varlığı,
3. Sabah sertliğinin 30 dakikadan uzun sürmesi,
4. Yaşın 50 ya da üzerinde olması,
5. Eklemde genişleme,
6. Duyarlılık,
7. Isı artışı.

Gonartroz tanısı için; ağrıya ek olarak yukarıdaki bulgulardan en az üçünün birlikte bulunması gereklidir.

Gonartrozda Radyolojik Bulgular

Radyolojik değerlendirmeler hem hastalığın tanısı hem de şiddetinin saptanması için oldukça faydalıdır. Gonartrozun radyografik şiddetini belirlemede Kellgren-Lawrence (53)ölçütleri;

Grade 1: Minimal osteofit, önemi şüpheli

Grade 2: Belirgin osteofit, değişmemiş eklem aralığı

Grade 3: Eklem aralığında orta derecede daralma

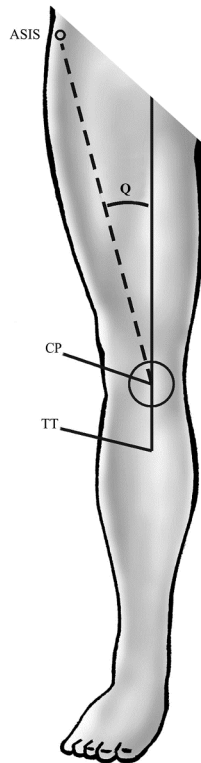
Grade 4: Eklem aralığı ileri derecede azalmış, subkondral kemiklerde skleroz

Gonartrozda Biyomekanik Faktörler:

Normal Aksiyel Dizilim:

Hvid tarafından tanımlanan kuadriseps açısı (Q açısı); spina iliaka anterior süperiordan patella merkezine çizilen çizgi ile patella merkezinden tüberositas tibiya uzanan çizginin arasında kalan açıdır(54). Erkeklerde ortalama 14° , kadınlarda ise ortalama 17° kadardır(şekil 6). Q açısı tibianın dışa dönmesi ile birlikte tam ekstansiyonda artar, fleksiyonda tibia içe döndüğü için azalır. Artmış Q açısı ile patellayı dışyana çeken kuvvet vektörünün şiddeti artmaktadır. Bu durum patellar instabiliteye zemin hazırlayan faktörlerden biridir.

Q açısı fazla olduğunda ekstansör mekanizma işlev bozukluğu ve patellanın dış yana yanlış konumuna bağlı patellanın dış yan fasetine binen yük artacak, patellofemoral ağrı açığa çıkacak ve erken artroza yol açacaktır(55). Q açısı tüberositas tibia iç yana transfer osteotomisiyle düzeltilirse, dışyana çeken kuvvet vektörü değiştirilerek oluşabilecek artroz önlenilebilecektir.



Şekil 6: Hvid'in Q açısı (ASIS: spina iliaka anterior superior, CP: patella orta noktası, TT: tüberositas tibia)

Diz eklemi biyomekaniği ile birlikte incelenmesi gereken bir diğer konu da, alt ekstremitte akslarıdır;

1) İkinci sakral vertebranın merkezi işaretlenir. Bu nokta yaklaşık olarak vücudun ağırlık taşıma merkezidir.

2) Femur anatomik aksı: Femur diafizi ortası ile femur interkondiler oluk ortasını birleştiren hattır.

3) Tibia anatomik aksı: Eminensiya tibialislerin orta noktasından ayak bileğinde talus orta noktasına çizilen hattır.

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

5) Tibia mekanik aksı: tibia anatomik aksı ile aynıdır.

6) Alt ekstremitte anatomik aksı: Tibia ve femur anatomik akslarının birleşmesi ile oluşur.

7) Alt ekstremitte mekanik aksı: Kalça merkezi ile ayak bileği merkezini birleştiren hattır.

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

9) Transtibial aks: Medial ve lateral tibia platolarına teğet çizilen hattır (56,57,58).

Bu çizgiler çizildikten sonra aşağıdaki ölçümler yapılır:

1) Kalça-Diz-Ayak bileği açısı: Bu açı femur mekanik aksı ile tibia mekanik aksı arasında kalan açıdır. Normalde aks 180° ve düzdür. Varus deformitesinin varlığı halinde açı 180° 'nin altına iner, valgus deformitesi halinde 180° 'nin üstüne çıkar.(57) (şekil 7)

2) Femoro-tibial açı: Femur ve tibia anatomik aksları arasında kalan açıdır. Normalde tibia femura göre kısa boylularda 9° , uzun boylularda 5° ortalama 7° valgustadır. (58,59)(şekil 7)

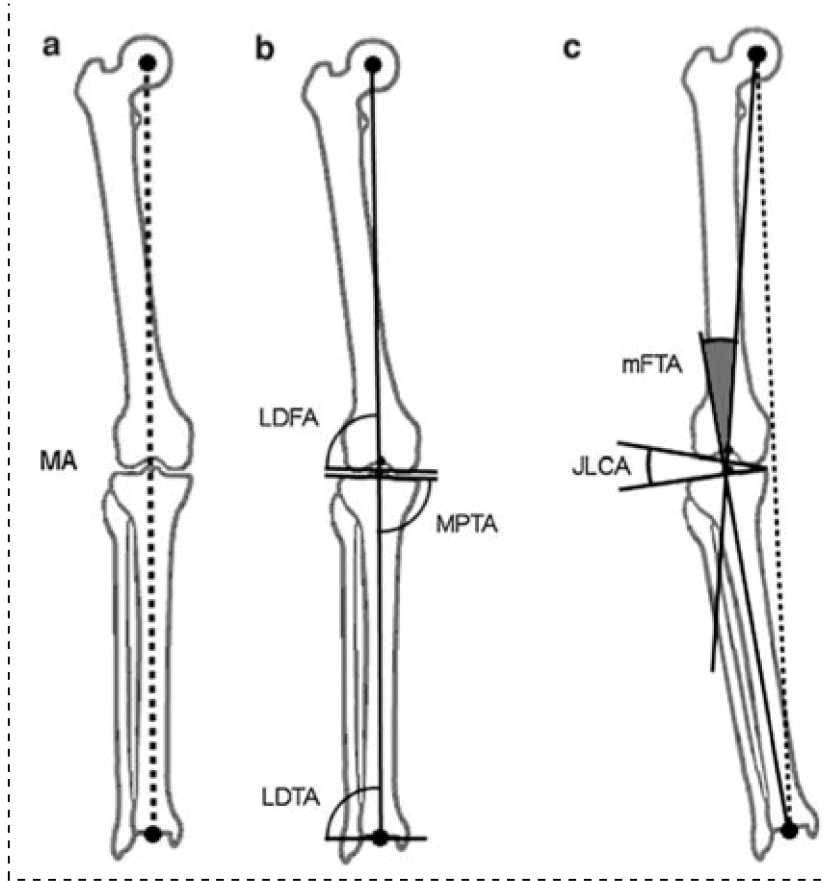
3) Lateral distal femoral açı (LDFA): Transkondiler aks ile femur mekanik aksı arasında lateralde kalan açıdır. Normalde bu açı $87\pm 2^\circ$ dir. (56) (şekil 7)

4) Medial proksimal tibial açı (MPTA): Transtibial aks ile tibia mekanik aksı arasında medialde kalan açıdır. Normalde bu açı $87\pm 2^\circ$ dir. (56) (şekil 7)

5) Tibio-femoral açılma açısı (JLCA: joint line convergence angle): Transkondiler aks ile transtibial aks arasında kalan açıdır(58). Normalde bu iki hat birbirine medialde yaklaşır. $0,4^{\circ}$ - 3° arası normaldir. Ortalama değer $1,7^{\circ}$ dir. (56,57,58) (şekil 7)

6) Zorlamalı grafilerde tibio-femoral açılma (S-JLCA): Stres grafilерinde tibio-femoral açılma artar. Supin grafiye göre 3° artış normal sınırlardadır. (S-JLCA=JLCA+ 3°) (56,57)

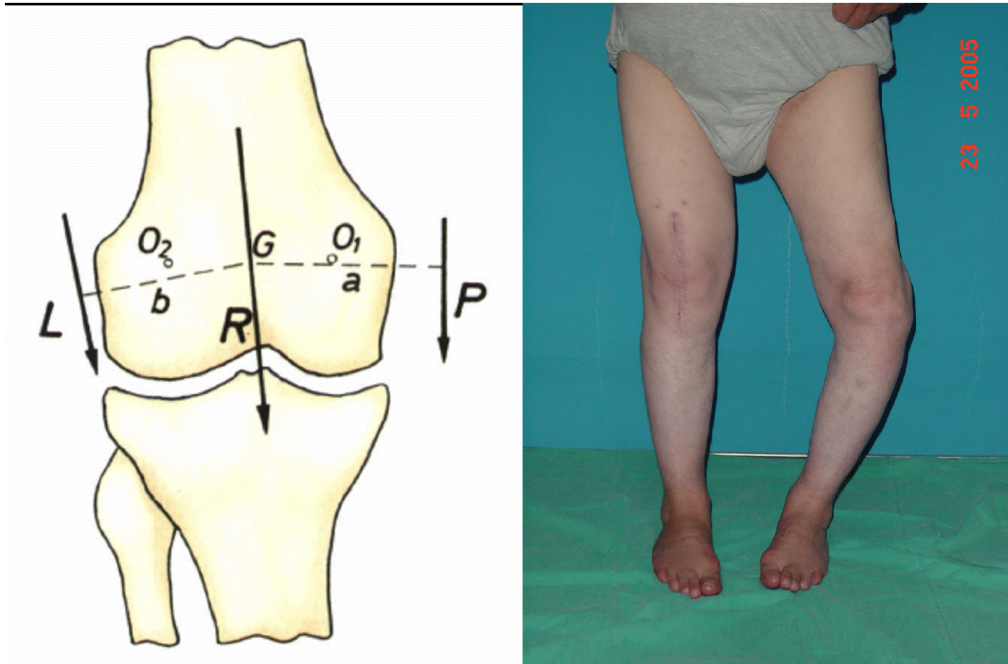
7) Posterior tibial eğim açısı (PTSA=posterior tibial slope angle): Lateral grafide tibianın anatomik aksına dik çizilen hat ile medial tibia platosuna paralel çizilen hat arasında kalan açıdır. Ortalama değer 10° dir (6° - 13°)



Şekil 7: Alt ekstremité dizilimi normal değerleri. (MA: mekanik eksen, mFTA: mekanik femoro-tibial açı, LDFA: lateral distal femoral açı, MPTA: medial proksimal tibial açı, JLCA: tibio-femoral yönelim açısı, LDTA: lateral distal tibial açı.)

Mekanik aks, vertikal aksa göre 3° valgustadır. Bunun sebebi, kalçaların, ayak bileklerine göre, anatomik olarak daha geniş bir oluşum göstermesidir. Kapandji ve Moreland'a göre femur anatomik aksı, mekanik aksa göre 6° ve vertikal aksa göre 9° valgustadır. Tibianın anatomik aksı, vertikal aksa göre $2-3^\circ$ varustadır. Yapılan çalışmalarda femoral eklem açısı yaklaşık $3,8^\circ$ valgusta, tibia eklem açısı ise yaklaşık $2,5^\circ$ varusta olduğunu göstermiştir(60).

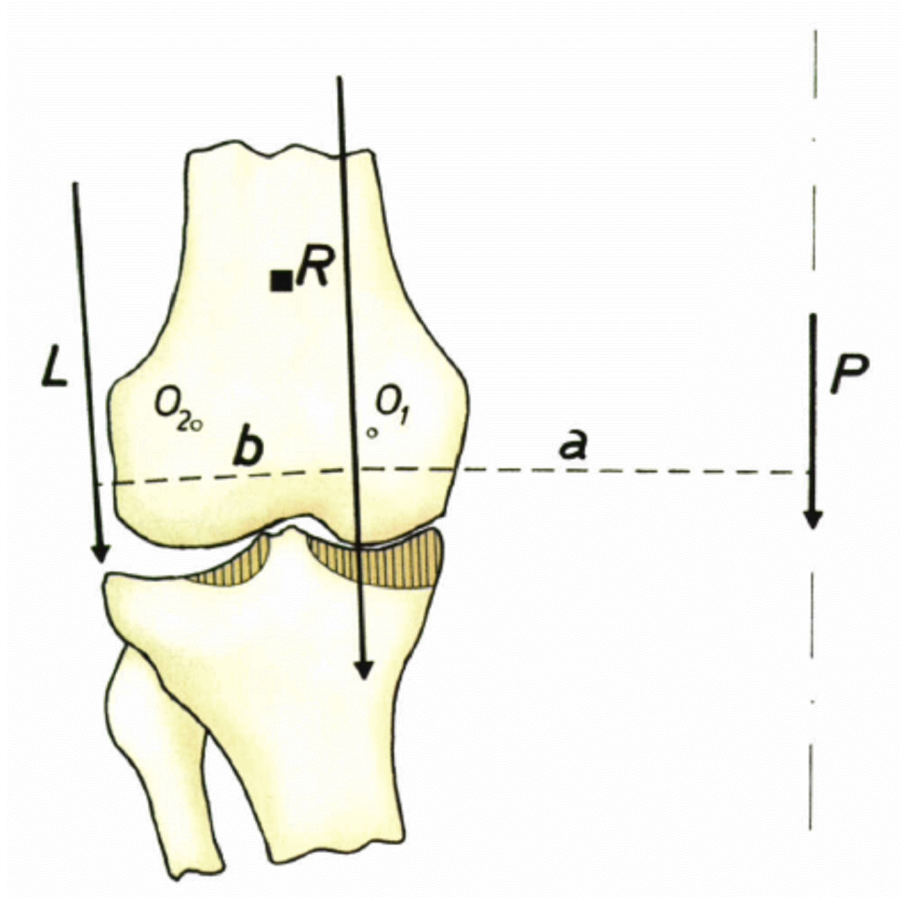
Ayakları üzerinde dik duran bir kimsede, diz eklemleri, dizlerin altında kalan kısım haricindeki vücudu taşır. Bu da yaklaşık tüm vücut ağırlığının %86'sıdır. Tek ayak üstünde durulması halinde diz eklemine gelen yük, vücut ağırlığının %93'ü kadardır. Bu durumda vücut ağırlığının oluşturduğu kuvvet(P), diz eklemine 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 8) (61)



Şekil 8: Normal dizdeki vücudun yük dağılımı

Diz eklemine iç kısmında oluşan osteoartrit, dizde varus deformitesi oluşmasına neden olur. Bu durumda, dizin dış tarafındaki L kuvvetinin yönü değişir, aynı zamanda, vücut ağırlığı ile oluşan P kuvvetinin de yönü iç tarafa kayar. Böylece, bu kuvvetlerin uzantıları, ayak bileğinden daha uzakta birleşecek ve dizdeki bileşke R kuvveti mediale

kayacaktır. Varustaki dizde, eklem iç kısmında, kompresif zorlamalar artacaktır. Bu kısır döngü, patolojiyi daha da arttırmaktadır(şekil 9).



Şekil 9: Osteoartritlik dizdeki vücudun yük dağılımı

Varus Gonartrozunda Biyomekanik Faktörler:

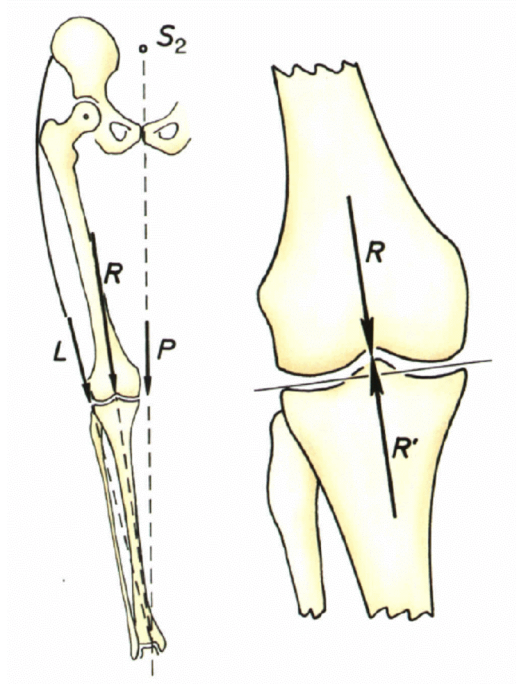
Eklemdeki kıkırdak dokunun aşınması mekanik yüklenme sonucunda oluşan bir yıpranmadır. Buna göre, yaşa bağlı kondromalazik değişiklikler sonucu gelişen bir miktar aşınma normal olarak kabul edilir. Aşınma hızını arttıran mekanik bir faktör varsa ileriki yaşlarda eklem kıkırdağındaki kayıp, eşik değerin üzerine çıkabilir. Kıkırdak yıkımı eklem stabilizasyonunu bozarak biyomekaniğin bozulmasına ve kıkırdak aşınma hızının daha da artması şeklinde negatif bir kısır döngüyle sonuçlanır(64).

Dizilim bozukluğu ve gonartroz arasında sebep sonuç ilişkisi konusunda yapılan hayvan modelli çalışmalarda, dizilim değişikliklerinin eklem kıkırdağı ve subkondral

kemik üzerindeki etkileri gösterilmiştir(64). Bunun yanında kadavra üzerinde yapılan çalışmalarda, deformite derecesine bağlı olarak eklemde geçen yüklerin arttığı gösterilmektedir. Günümüzde geçerli teori dizilim bozukluğunun anormal stres yerleşimine yol açtığı, bununda eklem kıkırdağında değişimlerle sonuçlandığı şeklindedir(65). Valgus osteotomisinin amacı P kuvvetinin kaldıraç kolunu kısaltarak zayıflamış L kuvvetin eklemi yeterince stabilize etmesini ve kompresif yüklerin lateral ve medial kompartmanlar arasında dağıtılmasını sağlamaktır.

Varus gonartrozlu olguların tipik erken dejeneratif özellikleri tibia platosu antero-medialine odaklanan kıkırdak dokusu kaybıdır. Gonartrozun erken dönemlerinde femur medial kondil kıkırdağının kaybı $15-40^\circ$ fleksiyondaki yüklenme alanına odaklanmıştır. Yürümenin basma fazında eklemdeki yüklenmeye bağlı olarak mediale doğru çökme eğilimi ve laterale doğru itilme meydana gelir. Bu esnada menisküslerde yırtık olabilir. Gonartrozun ileri dönemlerinde bir kısır döngü oluşarak, tibia platosu antero-medialindeki lezyonun posteriora doğru yayılması varusta artış ile sonuçlanırken, varusun artması ile lezyon daha da genişler. Sık görülen patello-femoral eklemdeki dejeneratif değişiklikler ise patello-femoral oluğa patellanın yönelimindeki bozulma ve ilerleyici ön çapraz bağ zedelenmesine bağlıdır. Hastalık daha da ilerlediğinde interkondiler bölgedeki osteofitik çıkıntılar nedeniyle ön çapraz bağ yırtılarak, koronal planda eklem aşınmasının artmasına ve lezyonun lateral kompartmana geçmesine neden olur. Medial eklem aralığı çevresinde osteofitlerin gelişmesi sonucunda ise medial kollateral bağ kontrakte olur. İlerlemiş vakalarda lateral kollateral yapılar uzaması ve eklem hareket kısıtlılığı görülmektedir (67).

Maquet (68), normal dizin stabilitesinin, dize gelen iki kuvvet arasındaki dengeye bağlı olduğunu ileri süren biyomekanik bir teori kurmuştur. P kuvveti vücudun diz tarafından desteklenen dize santralize olmayacak şekilde uygulanan kuvveti ve L ise aktif kas kuvvetini göstermektedir. R kuvveti bu iki kuvvetin bileşkesidir. R kuvveti kompresif stres oluşturur ve yük taşıyan yüzeylerin yerçekimi eksenine paralel olarak etkir. R' ise dizin bu güçlere karşı göstermiş olduğu tepkidir.(Şekil 16)



Şekil 10: Normal dize etkiyen kuvvetler

Frontal planda her iki ayak yere basarken dize uygulanan P kuvveti, her iki dizin distalinde kalan vücut kısmının total vücut ağırlığından çıkarılmasıyla elde edilen kuvvettir. Bu da geri kalan vücut ağırlığının merkezinden yere vertikal tarzda gelir. Bu konumda her iki dize uygulanan kuvvet, vücut ağırlığının %43,5'idir. Eğer kişi tek ayağı üzerinde duruyorsa, basan taraftaki dizine etkiyen vücut ağırlığı, sadece bu dizin distalinde kalan kısmın, total vücut ağırlığından çıkarılmasıyla elde edilir. Bu konumda dize etkiyen kuvvet, vücut ağırlığının %93'üdür. Tek dizi üzerinde ayakta duran kişinin dizine etkiyen P kuvveti, dizin medialinden geçecektir. Dizin frontal plandaki durumunu düzelten ameliyatlarda, dizdeki yüklerin dağılımı ve kompresif kuvvetler önemlidir.(57)

Hareket sırasında diz eklemine gelen yükün dağılımı, statik açısal deformiteye ve dinamik faktörlere önemli ölçüde bağlıdır. Wang ve arkadaşları (69), YTO'nun başarılı olmasında, addüksiyon kuvvetinin hareket sırasındaki gücünün önemli olduğunu vurgulamışlardır. Wada ve arkadaşları (70) ise 1998 yılında yapmış oldukları çalışmada, yüksek tibial osteotominin sonucunu, postop sağlanan valgus derecesinin etkilediğini, preop addüksiyon kuvvetinin derecesi ile orantılı olmadığını göstermiştir. Bu çalışmalar bizlere addüksiyon kuvvetinin fazla olduğu hastalarda, daha fazla düzeltme yapılmasının gerekliliğini belirtmektedir (71)

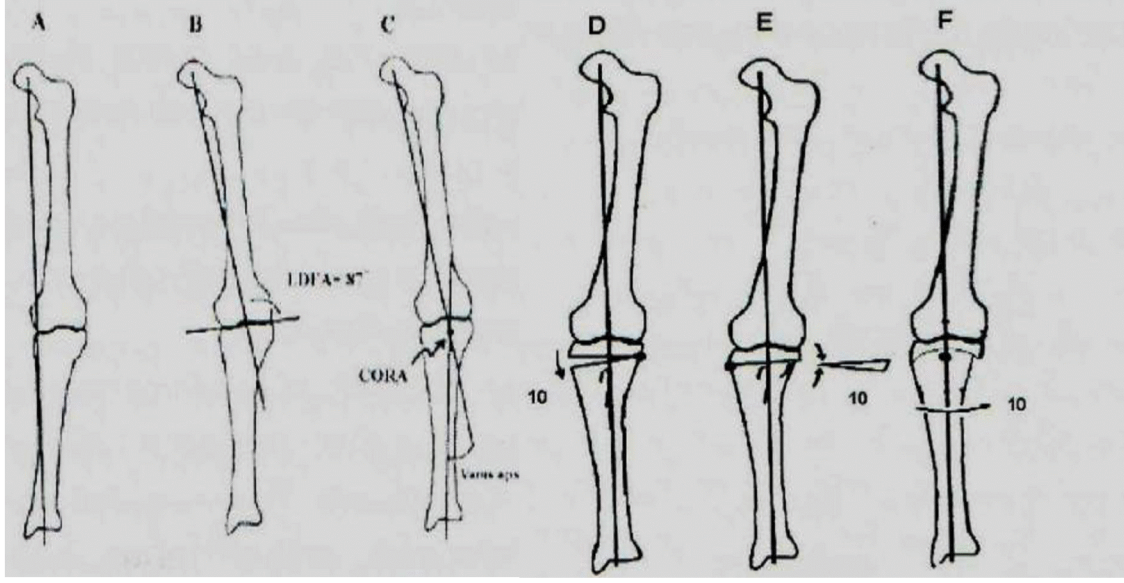
Nötral bir dizde, dizin merkezi ile sakral 2. vertebradan ayak tabanlarının bastığı yüzeye dik olarak etkiyen yerçekimi kuvveti arasındaki uzaklık ekstrinsik varus mesafesi olarak isimlendirilir. Varus gonartrozunda dizin nötral mekanik aksı ile diz merkezi arasındaki uzaklık ise intrinsik varus mesafesi olarak isimlendirilir. Varus gonartrozunda ekstrinsik ve intrinsik varus mesafesinin toplamı sonucu çok büyük bir varus mesafesi oluşur. Bu görüş, addüksiyon kuvvetinin dizin uzanımından bağımsız olarak oluşturduğu hasta morfolojisini açıklamaktadır (düz pelvis, koksa vara, kısa femur ve kalça addüksiyonu). Varus gonartrozlu hastalarda ekstrinsik varus mesafesi artar. Dize etkiyen vücut ağırlığının kuvveti (ekstrinsik varus mesafesi) ve lateral kasların güçleri arasındaki dengenin kurulabilmesi amacıyla fazla düzeltme gereklidir.

Paley ise, (72) dinamik deformiteyi, kemiksel deformitesi olmayan (normal mL DFA ve MPTA), ancak JLCA'sı bozulmuş olan dizler şeklinde tanımlamıştır. Dinamik deformiteyi meydana getiren ana neden ligamentöz gevşekliliktir.(73,74,75) Gevşeklilik, tekrarlayan insitabiliteye neden olarak osteoartritin ilerlemesine katkıda bulunur.(76) Bu nedenlerle varus gonartrozlu dizlerde statik deformitenin giderilmesinin yanı sıra, eğer varsa gevşekliğe bağlı dinamik deformitenin düzeltilmesi oldukça önemlidir.(73,77) Diz osteoartritin patogenezi açıklayan teoriye göre; yürümenin temas fazında vücut yük aksının dizin medialinden geçmesine bağlı ortaya çıkan addüksiyon kuvveti, dizin lateral yapılarında aşırı yüklenmeye ve sonuçta lateral gevşekliğe neden olur. Bu gevşeklilik sonucunda oluşan lateral yetmezlik, dizin medialine daha fazla yük gelmesine ve osteoartritin ilerlemesine neden olur.(75) Diğer taraftan Lewek ve ark. (74,77) varus gonartrozlu dizlerde yürüme analizi ile yaptıkları dinamik değerlendirmeler sonucunda, dizlerin tamamında medial gevşeklilik ve dizin medial kaslarında (vastus medialis ve medial gastrokinemius) kontrol grubuna göre aşırı kontraksiyon saptamışlardır. Bunun nedenini, medial gevşeklilikten kaynaklanan medial instabilitenin kontrolünü sağlamaya çalışan bir mekanizma olarak açıklamışlardır. Keza medial kollateral bağ kompleksi ile medial kaslar arasında refleks yanıt ilişkisini gösteren çalışmalar vardır.(78,79) Medial bağ kompleksi ile medial kaslar arasındaki bu ilişki nedeni ile medial instabilitenin giderilemediği dizlerde ortaya çıkan nöromusküler eklem stabilizasyon mekanizmasının artrozun progresyonuna neden olabileceği belirtilmektedir.(77)

Öte yandan varus gonartrozlu dizlerde kontrol grubuna göre lateral gevşeklikte artış saptanmamıştır. Lewek ve ark.na(74,77) göre dizdeki osteoartritin ilerlemesinden asıl sorumlu mekanizma, medial gevşekliktir ve dizdeki dizilim bozukluğu düzeltilirken medial gevşeklik sorununun da giderilmesi gereklidir.

Genu varum deformitesi femoral deformiteye, tibial deformiteye veya dış yan bağ laksitesine bağlı olabilir. Dizilim bozukluğunun femurdan, tibiadan veya bağ laksitesinden mi yoksa bu üç faktörün kombinasyonundan mı olduğunu saptamak için Paley dizilim bozukluğu testi geliştirmiştir (56). Uzun aks grafilinde önce femur başı merkezinden ayak bileği orta hattına çizilen çizgi ile malalignment test yapılır ve dizilim bozukluğu olup olmadığı araştırılır. Sonrasında femur ve tibia'nın mekanik aksları çizilir. Daha sonra femurda transkondiler aks, tibiada transtibial aks çizilir. Medial proksimal tibial açı (MPTA) ve lateral distal femoral açı (LDFA) hesaplanır. MPTA ve LDFA değeri $87\pm 2^\circ$ arasında olmalıdır. Hesaplanan açının normal değerler ile mukayesesi dizilim bozukluğunun hangi kemikten kaynaklandığını gösterir. Örneğin LDFA 85° - 90° ise, MPTA 85° den az ise deformite tibiadadır, osteotomi tibiadan yapılır. LDFA 92° den fazla ise ve MPTA 85° - 90° arasında ise deformite femurdadır, osteotomi femurdan yapılmalıdır.

Deformitenin tibiadan olduğu saptandıktan sonra deformitenin apeksi bulunmalıdır. Bunun için femurun mekanik aksı distale uzatılır. Bu aksın tibia mekanik aksı ile kesiştiği nokta (CORA: Center of rotation of angulation) açılanmanın rotasyon merkezidir(şekil 10). Deformitenin apeksi bu seviyededir.(56) Diz ekleminde tibial varus deformitesinin yanı sıra medial veya lateral bağ instabilitesinin olması ameliyat yöntemini ve düzeltilecek varus açısının derecesini etkiler.



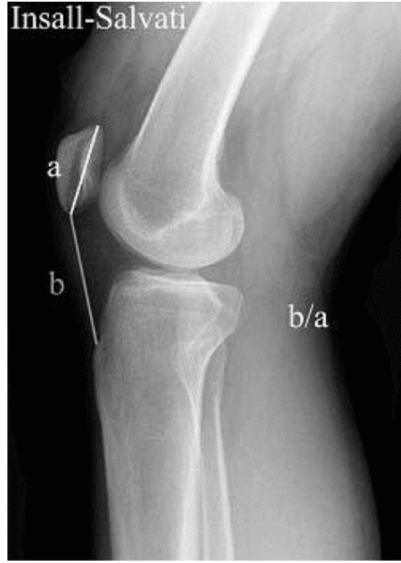
Şekil 11: Alt ekstremitte uzunluk grafilinde ölçümler ve planlama **A:** Diz ekleminin medialinden geçen mekanik aks varus dizilimi olduğunu gösterir; **B:** Deformitenin anatomik yerinin saptanması LDFA 87° olduğu için femurun normal, deformitenin tibiada olduğu saptanır; **C:** Femur ve tibia mekanik akslarının kesiştiği yer CORA noktasıdır. İki aks arasındaki kalan açı düzeltme miktarını gösterir; **D:** Düzeltme derecesinin açık kama osteotomisi ile; **E:** kapalı kama osteotomisi ile; **F:** Dome osteotomisi ile korreksiyonu.(62)

Eğer femoral eklem hattı ile tibial eklem hattı arasındaki açı (JLCA) 3°'den fazla ise bu artış lateral eklem laksitesine veya medialde kıkırdak yükseklik kaybına bağlı olabilir. Bu durumda hasta supin pozisyonunda çekilen aks grafileri değerlendirilir. Eklem aralığının 3° açık olması, zorlamalı grafilerde ise 5° kadar açık olması normal kabul edilir (56,57).

Patella Yüksekliğinin Değerlendirilmesi

Insall-Salvati İndeksi

Patellanın en alt noktası-tuberositas tibia arasındaki (patellar tendon uzunluğu) mesafe (b) ile patellanın en uzun iki noktası arasındaki uzunluğun (a) birbirine oranı (şekil 11). Normalde $b/a = 0,8-1,2$ 'dir. 0,80'den küçükse patello baja, 1,20'den büyükse patella alta olarak kabul edilir.



Şekil 12: Insall-Salvati indeksi

Modifiye Insall-Salvati İndeksi

Modifiye Insall-Salvati indeksi patellanın eklem yüzeyinin en distal noktası ile patellar tendonun tüberositas tibiaya yapışma noktası arasındaki mesafenin (d) patellanın eklem yüzeyi uzunluğuna (c) oranıdır.(şekil 12) Normalde 2'nin altında olması gereken indeksin >2 olması patella alta lehine yorumlanır.(63)



Şekil 13: Modifiye Insall-Salvati indeksi

Blackburne-Peel İndeksi

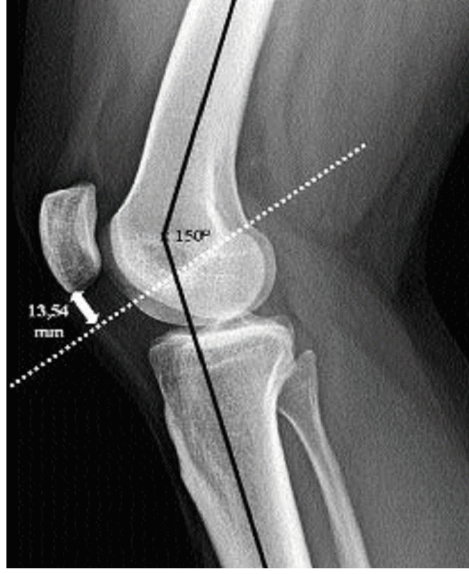
Patella eklem yüzey uzunluğu (c) ile tibial eklem yüzeyine dik olarak çizilen çizginin (d) mesafesi arasındaki orandır (d/c) (şekil 13) Normal değerler 0,54 -1,06 arasındaki oranlardır. 0.54'ün altındaki değerler patella baja olarak değerlendirilir.



Şekil 14: Blackburne-peel indeksi

Blumensaat çizgisi

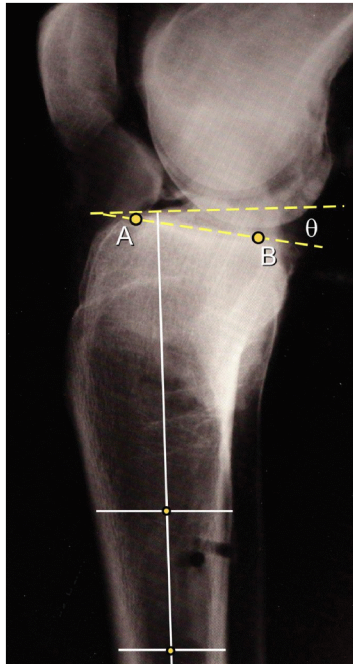
Blumensaat çizgisi lateral diz grafisinde interkondiler çentik tavanının oluşturduğu lineer opasite görüntüsü üzerine çizilir. Blumensaat yönteminde patella alt kutbunun bu çizgiye milimetre cinsinden olan uzaklığı ölçülerek patella yüksekliği değerlendirilir.(şekil 14) Patella alt kutbunun normalde Blumensaat çizgisi hizasında olması gerekir; çizgiden 10 mm'den fazla yüksekte ise patella alta, çizgiden 10 mm'den fazla aşağıda ise patella baja söz konusudur.



Şekil 15: Blumensaat çizgisi

Slope Açısı (Tibial Eğim)

Lateral grafide tibia proksimal anatomik aks çizgisi (TPAA) belirlenir, (diz eklem aralığının 15 cm distali ve tuberositas tibianın 5 cm distalinde tibia uzun aksına dikey olarak çizilen çizgilerin orta noktalarını birleştiren çizgi). Medial platodan çizilen tanjansiyel çizgi ile TPAA çizgisi arasındaki açının 90° 'den çıkartılmasıyla tibial eğim değeri elde edilir.(şekil 15)



Şekil 16: Tibial Slope Açısı

GONARTROZDA TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Konservatif tedavi:

Burada temel amaç, özellikle ağrı olmak üzere semptomları kontrol etmektir. Konservatif tedavinin çeşitli basamakları şunlardır:

- a) İstirahat:** Daha çok akut durumlar ve gonartroz alevlenmelerinde önerilir.
- b) Diyet:** Ekleme binen yükün azaltılması amacıyla kilo verme önerilir.
- c) Medikal Tedavi:** Medikal tedavide en sık kullanılan ajanlar analjezikler ve NSAİİ'dir. Bunlar erken dönem gonartrozda, parasetamole yanıtı olmayan olgularda ve sinovitin eşlik ettiği akut alevlenme dönemindeki kronik olgularda kullanılmalıdır.
Glukozamin sülfat: Uzun dönem kullanımındaki etkinliği ve oluşacak toksik etkilerine dair henüz yeterli veri yoktur. Faydasının olup olmadığı halen tartışmalı bir konudur (60,80,81)
- d) İntraartiküler Hyaluronik Asit (HA) Enjeksiyonu:** Etkinliği tartışmalı diğer bir konudur. OA'li hastalarda eklem içerisine HA uygulanan plasebo kontrollü çalışmalarda, HA'nın 3. haftadan başlayarak 23. haftaya kadar ağrı skorlarını düzeltmede plaseboya üstün olduğu bazı çalışmalarda gösterilmiştir.(82,83) Buna karşın, 6 aylık takip sonucunda ağrıyı azaltmada plasebo ve HA arasında fark bulamayan çalışmalar da mevcuttur.(83,84) Benzer şekilde HA ve glukokortikoidleri karşılaştıran; HA'nın 6 aylık dönemde daha üstün olduğunu söyleyen (85) ve etkileri arasında fark olmadığını belirten çalışmalar da vardır.(86)
- e) Fizik Tedavi:** Burada amaç, ağrıyı azaltmak, eklem hareket genişliğini korumak ve deformite gelişimine engel olmaktır.(87)

Cerrahi Tedavi:

Cerrahi tedavi yöntemleri arasında artroskopik debridman, osteotomiler ve artroplasti seçenekleri yer almaktadır. Tedavi yönteminin belirlenmesinde yaş, aktivite, gonartrozun etyolojik nedeni önemlidir ve hangi hastanın hangi tedavi yönteminden fayda göreceği iyi düşünülmelidir.

Artroskopi:

Artroskopinin gonartroz için tedavide kullanılmasının genel manada endikasyonlarını 3 başlık altında toplamak mümkündür;

- a) Eklem içi patolojinin tanımlanması ve tedavi planlaması
- b) Menisküs yırtığı, eklem faresi, sıkışma sonucu ağrıya yol açan osteofitler gibi spesifik eklem içi patolojilerin ortadan kaldırılması
- c) Artroskopik eklem debridmanı veya abrazyon artroplastisi gibi yöntemlerle hastaya daha ciddi bir cerrahi girişim öncesi (osteotomi, artroplasti gibi) zaman kazandırma. Cerrahi debridman, sınırlı sinovektomi, osteofit rezeksiyonu, serbest cisimlerin alınması, kondroplasti ve hasarlı menisküslerin alınmasıdır.(64)

Artroskopik yıkama ile öngörülen amaç, artmış olan yıkıcı enzim konsantrasyonunun ve kıkırdak yıkım ürünlerinin eklemden uzaklaştırılarak sinovyal reaksiyonun azaltılmasıdır. Aynı zamanda mekanik yakınmalara yol açabilecek diz içi patolojilerin tedavi edilmesi de söz konusudur. Yıkama ile enzimler ve yıkım ürünleri ortamdan uzaklaştırılmakta, debridmanda ise buna ek olarak mekanik ağrı nedenleri ortadan kaldırılmaktadır.(88) Radyolojik olarak 10°'den fazla varus ya da 15°'den fazla valgusu olan olgularda, eklem aralığının ileri derecede daraldığı ve birden çok kompartmanda ileri artroz bulguları olan olgularda artroskopik tedavinin yararı yoktur. Yine önceden cerrahi geçiren olgular, ligamentöz laksitesi ve yaygın kondrolizisi bulunan olgular artroskopiden pek fazla yarar göremezler.(88) Gonartrozda yalnızca diz ağrısının olduğu, mekanik semptomların mevcut olmadığı olguların artroskopiden göreceği yarar plasebo etkisinden farksızdır.(89)

Genç hastalarda, tek kompartmanda fokal <2 cm² kıkırdak defektlerinin tedavisinde artroskopik mikrokırık (mikrofraktür) uygulanabilir. Bu teknikte özel olarak geliştirilmiş aletler ile subkondral kemikte mikrokırık oluşturularak, defektli bölgede fibröz kartilaj oluşumu ile tamir öngörülür. Daha çok genç hastaların izole, travmatik kıkırdak defektlerinde kullanılan bu tekniğin, dejeneratif artrit gibi hem mekanik hem de biyolojik faktörlerin rol oynadığı bir eklemden çok iyi sonuçlar vermesi beklenmemelidir.(71)

Fokal kıkırdak defektlerinin tedavisinde eklem kıkırdağı transplantasyonu (otolog kondrosit transferi) da uygulanmaktadır. Bu tedavi yönteminin uygulanabilirliği için ekstremitenin diziliminin düzgün olması gerekmektedir. Varuslu bir dizde yük aksının

geçtiği yerdeki fokal defekte kırıkdağ implantasyonu yapılsa bile deformite devam ettiği için başarısız bir sonuç elde edilecektir (89)

Yüksek Tibial Osteotomi:

Yüksek tibial osteotominin amacı, sürekli yüklenmeye maruz kalan hastalıklı diz eklemi bölgesinden geçen yük aksının yönünü değiştirerek stres dağılımını yeniden düzenlemektir.

Gonartroz etyolojisinde mekanik etkenlerin büyük rolü olduğu bilinmektedir. Birçok hastada dizilim bozukluğuna rastlanması ve bu bozukluğun da büyük oranda varus diziliminde olması, dejenerasyonun medial kompartmandan başlama nedenini açıklamaktadır. Patolojik mekanizmanın kırıkdağın normal yüklere verdiği cevabın bozulması mı, yoksa kırıkdağa aşırı yük binmesi mi olduğu tartışmalıdır. Ancak tartışılmayan nokta, başlamış olan dejenerasyonun dizilim bozukluğuna paralel olarak hızla ilerlemesidir. Bu açıdan düzeltici osteotomilerin, özellikle orta yaşlı hastalarda önemi büyüktür.(57)

Genç ve aktif kişilerde, dizilim bozukluğuna bağlı erken gonartrozda uygulanan düzeltici osteotomilerin çok iyi sonuçlar verdiği bilinmektedir. Hem klinik sonuçların iyi düzeyde olması, hem de hastanın kendi dizinin korunması göz önünde bulundurularak tedavi seçenekleri iyi düşünülmeli, dikkatli karar verilmelidir. Her ne kadar ideal endikasyon alanı uzun zamandır bilinmekle birlikte, özellikle diz artroplastisinin yaygın bir şekilde kullanılması ve suboptimal sonuçlar alınması öncesi, YTO endikasyon alanı çok daha geniş tutulmuş tüm gonartrozlu hastalarda uygulanmaya çalışılmıştı. Denebilir ki, tüm YTO tekniklerini ideal endikasyon alanlarına kavuşturan, diz artroplastisinin son zamanlardaki yükselişi olmuştur.(57)

Son yıllarda artroplasti endikasyonlarının genişlemesi ve başarılı klinik sonuçların alınması ile osteotomi endikasyonları kısıtlanmıştır. Yine de genç, aktif, dizilim bozukluğuna bağlı medial kompartman dejenerasyonu başlamış hastalarda en uygun girişim olma özelliğini korumaktadır.(71)

Artroplasti:

Gonartroz tedavisinde artroplasti seçeneği olarak unikondiler (unikompartmantal) diz artroplastisi ve total diz artroplastisi yer almaktadır.

Unikondiler diz artroplastisi medial eklem aralığının tutulduğu gonartroz tedavisinde son zamanlarda gelişen implant dizaynları ve daha az invaziv ameliyat teknikleri ile iyi bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. İlk kez 1950'lerde tanımlanan unikondiler diz artroplastisi günümüzde yayınlanan hasta serilerinin sonuçları ile medial gonartrozda tedavi seçeneği olarak umut vaat etmektedir.(64) Eklem kıkırdak restorasyonunun beklenmediği osteotomi uygulanamayacak vakalar için uygulanması düşünülebilir. Unikondiler artroplastisi için ideal adaylar; düşük aktivite beklentisi olan, <15° fleksiyon kontraktürü olup herhangi bir varus veya valgus dizilim bozukluğu olmayan stabil dizler ile diğer kompartmanların herhangi birinde kıkırdak dejenerasyonu olmayan veya minimal dejenerasyonu olan hastalardır. Unikompartmantal osteoartriti ve osteonekrozu olan dizler unikondiler artroplastisi için iyi bir aday iken, inflamatuvar artritin varlığı kontrendikasyon oluşturur.(89)

Total diz artroplastisi tüm kompartmanların etkilendiği vakalarda, son çare tedavi yöntemi olarak tercih edilir. Daha büyük bir cerrahi girişim olup diğer cerrahi seçeneklerden hastanın fayda göremeyeceğine karar verildikten sonra uygulanmalıdır.

TARİHÇE

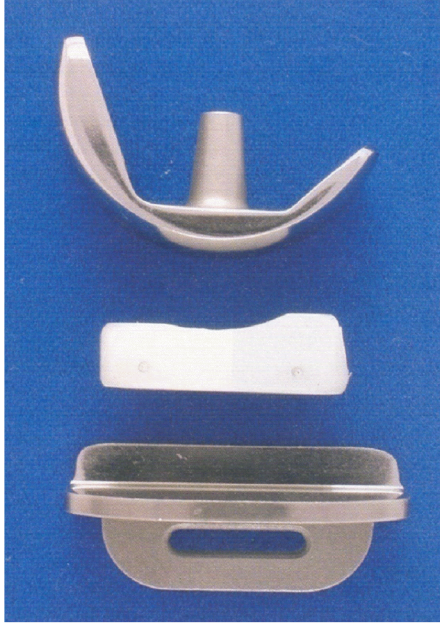
Unikompartmantal Diz Artroplastisi

Unikompartmantal artroplastisi düşüncesi ilk olarak 1952'de metalik tibial plato protezi geliştirme çalışmaları sırasında McKeeve ve Elliot'un aklına gelmiştir. 1958'de McIntosh(116) vitallium tibial plato protezi kullandığını bildirmiştir.

İlk "modern" dizaynlar, St George (1969)(117) ve Marmor (1972)(118) ikisi de sementli, düz (veya düze yakın) polietilen tibial parçalarla eklemleşen metal femoral kondillere sahipti. Marmor dizaynının belirli prensipleri(119) doğal femoral kondillerin polisentrik şekillerini mümkün olduğu kadar kusursuz taklit etmekte ve uyumsuz tibial plato kullanarak artikülasyonu kısıtlamaktı. Bundan sonra tanıtılan dizaynların birçoğu aynı prensip üzerinedir.

Başlangıçta, en ince polietilen parçanın (6 mm kalınlıkta) aşınması ve bozulması sonucu problemler oluşmuştu. Bütün polietilen komponentin deformasyon problemini sürdürmesi metal-back tibial implantların kullanımına yöneltmişti fakat bu, polietilenin kalınlığının azalması ve aşınmayla ilgili sorunların artmasıyla sonuçlandı.(120) 1974'te,

yazarlardan ikisi (Goodfellow JW ve O'Connor JJ) hareketli taşıyıcılı diz protezlerini tanıttılar.(121) İlk “Oxford Diz” küresel eklem yüzeyli metal femoral parça, düz metal tibial parça ve üst tarafı küresel konkav ve altı düz, ikisinin arasına yerleştirilmiş hareketli polietilen insertten oluşuyordu.(şekil 17). İnsert her iki arayüzle de hareket dizisi boyunca tamamen uyumluydu ve tamamen serbestti. Oxford dizin bu özelliği günümüzde de hala aynıdır.



Şekil 17: Oxford UDP Faz 1

Başta, implant total eklem protezi gibi bikompartmantal olarak kullanılmıştı, fakat sonra medial ve lateral unikompartmantal protez için kullanıldı.(116) Orijinal dizayndaki femoral komponentin eklemi ilgilendirmeyen yüzeyi (Faz 1) üç eğimli tarafa sahipti ve üç testere kesisi yapılarak femura tutturulmuştu.

1987 de, Faz 2 implant medial ve lateral olarak özellikle unikondiler artoplasti için tanıtıldı. Femoral komponentin eklemi ilgilendirmeyen yüzeyleri, düz bir posterior tarafa ve küresel olarak konkav ikincil tarafa sahipti (şekil 18). Posterior femoral kondili bir testere kesisi ile hazırlanmıştı ve ikincil tarafı kondilin içindeki matkap deliğindeki bir tapanın etrafında dönen küre şeklinde konkav kemik oyucusu ile oyulmuştu Tapanın kısaltılmasıyla, kemiğin ölçülen kalınlığı kondilin ikincil tarafındaki fazlalıklar öğütülebilirdi, bu bükülme ve açılmada implantın yerleştirilmesi için operasyon esnasında ve eş zamanlı ligament gerilimlerinin ayarının yapılmasını sağlar.(122)



Şekil 18: Oxford UDP Faz 2

1998 de, Faz 3 protezi(şekil 19) özellikle minimal invaziv bir yaklaşımla medial unikompartmantal kullanım için tanıtıldı. Femoral parçanın tek ebadı (bütün Faz 1 ve Faz 2 implantlarında kullanılan) beş parametrik ebatla değiştirildi ve universal tibial plato sağ ve sol taraflı tibial componentlerle değiştirildi. Enstrümanlar küçük bir parapatellar insizyonu ile kullanımlarını kolaylaştırmak için minyatürize edildi ve rotasyon ve impingement olasılığını azaltmak için insertler modifiye edildi.

Günümüzde Oxford diz protezi yanında bir çok üretici firma tarafından modern UDP özelliklerine sahip farklı dizaynlarda (sabit, hareketli, metal üzeri polietilen, tamamı polietilen) UDP'leri pazarda mevcuttur.



Şekil 19: Oxford UDP Faz 3

Yüksek Tibial Osteotomi

Diz çevresi osteotomileri, dizilim bozukluğu olan ekstremitelerde dize binen aksiyel yükleri hastalıklı bölgeden normal bölgeye kaydırabilmek amacıyla uygulanır. Yüksek tibial osteotomi (YTO), açısal deformitenin düzeltilmesi ve unikompartmantal diz osteoartritinin tedavisinde, başarısı kanıtlanmış bir yöntemdir.

Alt ekstremitedeki dizilim bozukluğuna bağlı gelişen gonartroz riskini ilk olarak 1950'lerde Hernborg ve Nilsson yaptıkları çalışma ile göstermişlerdir.(90) 71 gonartrozlu hastanın 94 dizini içeren ortalama 13 yıllık takipli çalışmalarında, özellikle dizilim bozukluğu olan hastalarda artrozun daha erken geliştiğini göstermişlerdir.

Debeyre ve Patte, 1951'den beri uyguladıkları tüberositas tibianın hemen üstünden, medialden kama açma (open-up) tarzındaki YTO sonuçlarını 1962'de geniş bir seride yayınlamışlardır.(91) Jackson 1958'de varus ve valgus deformitesine bağlı unikompartmantal gonartrozda, tüberositas tibianın hemen altından dome tarzı bir osteotomiye tarif etmiştir.(92) Jackson ve Waugh'un (93) 1961'de, 7'si valgus, 4'ü varus deformitesine bağlı 11 unikompartmantal gonartrozlu dizde başarılı YTO sonuçlarını yayınlaması Anglo-Sakson ekolünü takip eden kliniklerde bu ameliyatın yaygınlaşmasını sağlamıştır (71,94)

Bugünkü haliyle en çok kabul gören tekniklerden biri olan ve lateralden kama çıkarılarak yapılan kapama tarzındaki osteotomi 1961'de Gariepy tarafından tarif edilmiştir. Gariepy, yeterli düzeltme sağlamak için tibial osteotomi ile birlikte fibula başı eksizyonunu uygulamıştır.(95) Wardle, 1962 yılında tibial tüberkülün distalinden yapılan dome osteotomisini tanımlamış, 17 hastalık vaka serisinde 3 hasta dışında ağrıların geçtiğini bildirmiştir.(96) Coventry, 1965'te tüberositas tibianın proksimalinden yapılan kapalı kama osteotomi tekniğini yayınlamıştır.(97) Bu teknikte osteosentez materyali olarak U teli kullanmıştır.

Shoji, 1973 yılında valgus deformitesine bağlı gelişen gonartrozda uyguladığı, tabanı medialde olan kapalı kama osteotomi tekniğinin sonuçlarını yayınlamıştır.(98)

Weber, 1979 yılında lateralden kapalı kama osteotomisi sonrası kompresyonu T veya L plak uygulayarak sağladığı tekniği yayınlamıştır.(99)

Coventry, 1979 yılında dejeneratif artrite sekonder gelişen varus deformitesi için yaptığı 213 kapalı kama YTO'nun sonuçlarını yayınlamış ve %60'dan fazla dizde ağrının geçtiğini, fonksiyonların düzeldiğini bildirmiştir.(100) Bazı hastaların klinik sonuçlarının

operasyondan sonra 10 yıl geçmesine rağmen iyi olduğunu, komplikasyon olarak deformitenin ve buna bağlı olarak ağrının tekrarlamasını bildirmiştir. Çok iyi sonuçların operasyon sırasında 7°-10°'lik valgizasyon yapılan hastalardan elde edildiğini bildirmiştir.(100) Coventry özellikle kilolu hastalarda başarısızlık oranlarının daha yüksek olduğunu gözlemiştir.(101) Maquet, yine bu dönemde unikompartmantal diz osteoartritinde kendi dome osteotomisi tekniğini yayınlamıştır.(102) Daha önceleri uygulanan dome osteotomisi tekniğinde, osteotomi tibial tüberkülün distalinden yapılmakta iken Maquet bu tekniği tibial tüberkülün proksimalinden uygulamış ve biyomekanik temelleri ile birlikte popülerize eden kişi olmuştur.(103) 1987 yılında Hernigou medial açık kama osteotomisi (MAKO)'nin uzun dönem sonuçlarını yayınlamıştır. MAKO uyguladığı 93 adet varus gonartrozlu dizde, ilk beş yıllık takip sonunda %90 mükemmel sonuç bildirmiş, 10 yıllık takip sonunda ise iyi sonuç oranının %45'e düştüğünü bildirmiştir.(66)

1989 yılında Miniaci lateralinden mediale uzanan oblik osteotomi tekniğini bildirmiştir.(104)

1991 yılında Rudan ve arkadaşları kapalı kama osteotomisi uyguladıkları 107 hastalık bir vaka serisinde uzun dönem sonuçlarını yayınlamışlardır. 15 yıllık takip sonunda ilk dokuz yıl için %79,6 iyi sonuç bildirmişlerdir.(105)

Yasuda ve arkadaşları 1992 de, 78 hastanın 86 dizine eksternal fiksator ile tespit yaparak uyguladıkları kapalı kama osteotomisinin 10–15 yıllık takip sonuçlarını yayınlamışlardır. Hastaların %88'inde ilk 6 yıl için sonuçların tatminkar, onuncu yıldan sonra ise sonuçların kötüleştiğini bildirmişlerdir.(106)

1990'lı yılların başlarında Puddu kendi adıyla anılan, ileride gelişebilecek kollapsı (çökmeyi) önlemek için üzerinde osteotomi yüzeylerini içeriden destekleyen ve yükseklikleri 5 – 17,5 mm arası 9 farklı boyda metal bloğu olan (spacer tooth) plağını geliştirmiştir (Puddu plağı, Arthrex spacer plağı) (107, 108)

1994 yılında Catagni, PTO'da translyasyon osteotomisi tekniğini sirküler eksternal fiksator ile birlikte kullanmıştır.(109)

1999 yılında Gautier ve arkadaşları kapalı kama osteotomisi sonrası AO'nun kanüllü diz plağı ile fiksasyon uygulamalarının sonuçlarını yayınlamışlardır (110)

1999 yılında hemikallotazis tekniği ile medialden açık kama osteotomisini uygulayan Magyar, tespit için T klempli unilateral eksternal fiksator kullandığı

hastalarının sonuçlarını yayınlamıştır.(111) Kurosaka ve arkadaşları 2000 yılında kapalı kama osteotomisinde fibula osteotomisi yerine fibula başı enükleasyonunu tanımlamışlardır.(112)

2003 yılında Koshino ve arkadaşları otojen greft yerine hidroksiapatit pürtüklü sement uyguladıkları medial açık kama osteotomisi tekniğinin sonuçlarını yayınlamışlardır. Bu yöntemle greft alınmasına bağlı donör bölgedeki sorunların önlenebileceğini bildirmişlerdir (113)

Spahn ve ark. 2004 yılında, C plak olarak adlandırdıkları plaklarını kullanarak uyguladıkları medial açık kama osteotomisinin sonuçlarını bildirmişlerdir.(114)

Lobenhoffer, Tomofix plağı adını verdikleri internal fiksator uygulamalarının medial açık kama osteotomisindeki sonuçlarını bildirmiş ve puddu plağına oranla daha az komplikasyonları olduğunu yayınlamıştır.(115)

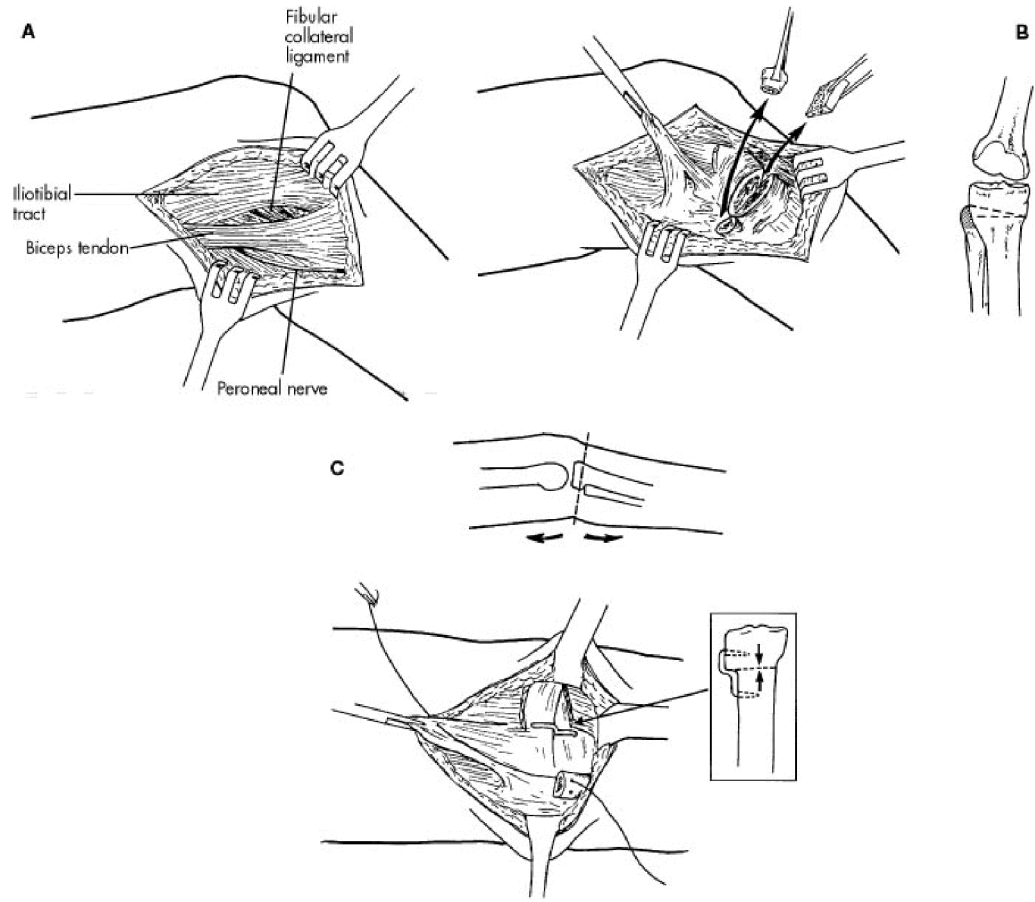
Sonuçta, Jackson'un 1958'de dejeneratif osteoartritte tibia üst uç ve femur alt uç osteotomisini tanımlamasından ve Coventry'nin 1965'de daha önce tanımlanan osteotomi tekniklerini modifiye ederek tibial tüberkülün proksimalinden lateral kapalı kama osteotomi tekniğini tanımlamasından günümüze kadar PTO, sonuçların genelde iyi olmasıyla kabul görmüş bir ameliyatlar grubunu oluşturmaktadır.

YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ TEKNİKLERİ

1958'de Jackson'un varus gonartrozunda yüksek tibial osteotomi ile elde ettiği sonuçları yayınlamasından beri, gerek tibial osteotominin bizzat kendisinde, gerekse de osteotominin tespitinde son derece değişik teknikler bildirilmiştir. Varus deformitesini düzeltici osteotomiler tibia tüberkülü proksimalinden veya distalinden yapılır. Tibial tüberkülün distalinden yapılan osteotomiler cerrahi teknik olarak kolay olmalarına karşın, kaynama gecikmesi ve kaynamama komplikasyonları ve ikincil deformitelere yol açmaları nedeniyle fazla kullanılmazlar (115,123). Tibia tüberkülü proksimalinden yapılan osteotomiler genel olarak; kapalı kama osteotomisi (KKO), açık kama osteotomisi (AKO) ve kubbe (dome) osteotomi (DO) şeklinde üç ana başlık altında toplanır (56,57). Bu osteotomi tekniklerinin kendi içinde yapılan modifikasyonları yıllar içinde gelişmeler göstermiştir.

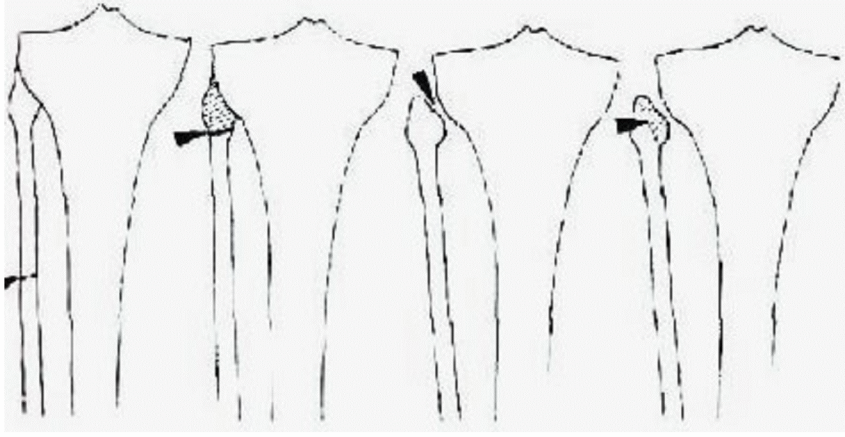
Kapalı Kama Osteotomisi:

Tibia lateral platosundan kama şeklinde üçgen bir parça çıkartıp, valgus kuvveti ile bu üçgen boşluğu kapatarak tespit etmek ve böylece dizilimi valgusa getirmektir. Medial kompartmanın tutulduğu varus gonartrozunda uygulanır. Tibial tüberkülün proksimalinden, tibia platosunun yaklaşık 2 cm altından, tabanı lateralde tepesi medialde olacak şekilde, preoperatif olarak hesaplanan deformitenin büyüklüğüne göre bir üçgen kemik kama çıkarılır. Osteotomi yüzeyleri karşı karşıya getirilerek varus deformitesi düzeltilir. Osteotomi aşamasında değişik metotlar ve kılavuzlar kullanılsa da, genel ilke ekleme paralel proksimal kesi ve daha önce hesaplanan kama tabanı uzaklığından, proksimal kesi ile medial kortekste birleşen oblik distal kesi yapılmasıdır. Medial korteksin korunması ve osteotomi sırasında kırılmaması gerekir, bu şekilde stabilizasyon artırılır. Fibula ya osteotomize edilir ya da proksimal tibiofibular eklemden ayrılır.(59) 1973 yılında Coventry bu osteotomi tekniğini yaptığı çalışma ile ayrıntılı olarak yayınlamıştır. Lateral insizyon ile 90° diz fleksiyonda iken, biseps femoris yapışma yeri ve dış yan bağ fibula başı üzerinden ayrıştırılarak fibula başı eksizyonu uygulamış, diz eklem düzeyinin 2 cm altından, tüberositas tibianın proksimalinden, kama tabanı lateralde olacak ve medial korteks sağlam kalacak şekilde üçgen bir kemik blok çıkararak bir adet U çivisi ile osteotomi hattını tespit etmiştir.(şekil 20) (124)



Şekil 20: Coventry, Kapalı Kama Osteotomisi tekniği (52).

Bauer, İnsall ve Koshino (125) 1969 yılında yaptıkları çalışmada transvers cilt insizyonu sonrası yaptıkları osteotomide, fibulanın gerdirici etkisini ortadan kaldırmak için fibula başı eksizyonu, tibiofibular sindesmozun ayrıştırılması ve fibula distal osteotomisini uygulamışlardır.(şekil 21) Tespit materyali kullanmamışlardır.



Şekil 21: Fibulanın gerdirici etkisinin ortadan kaldırılması (fibular osteotomi, baş eksizyonu, tibiofibular eklem ayrıştırılması, parsiyel baş eksizyonu)

Ogata (126) tarafından tariflenmiş kenetleyici kama osteotomisi, Lange tarafından tarif edilen ve Maquet tarafından uygulanan ters V osteotomisi ve özellikle patellofemoral artroz için uygulanan tüberositas tibianın öne taşındığı farklı modifikasyonda kapalı kama osteotomi teknikleri de vardır. Kenetleyici kama osteotomisi ve ters V osteotomisi bugün için pek uygulanmayan tekniklerdir.

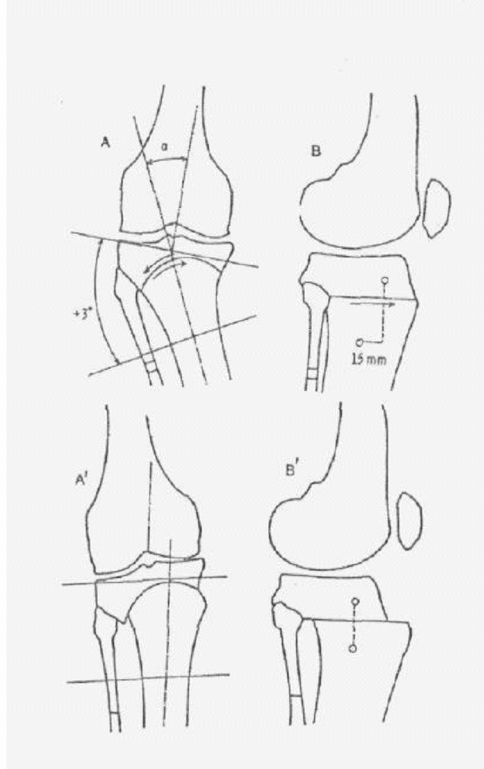
Kapalı kama osteotomisinin en büyük avantajlarından biri, osteotomi hattı için greft gereksinimi olmamasıdır. Böylece greft için donör olan bölgenin postoperatif sıkıntıları da olmayacaktır. Osteotomi hattındaki geniş spongiöz kemik temas alanı kaynamama sorunlarını en alt düzeye indirmek için önemli bir etkidir. Medial kompartman kontrolünün daha iyi olması, stabil bir tespit sonrası daha erken hareket verilip rehabilitasyona geçilebilmesi ve düzeltmenin açısal rotasyon merkezinin yakınından yapılabilmesi gibi avantajları olan bir yöntemdir.

Kapalı kama osteotomisi ile ancak 10° - 15° 'nin altındaki varus deformiteleri tedavi edilebilir. Çünkü kapalı kama osteotomisinin düzeltme kapasitesi ancak bu derecelere eşdeğer kamaların çıkartılmasına izin verir. Osteotomi lateralden yapıldığı için, fibulanın gerdirici etkisini ortadan kaldırmak gerekir. Ayrı bir kesi ile fibula diafiz osteotomisi yapılabildiği gibi, lateral insizyondan fibula başı rezeksiyonu veya tibiofibuler eklem gevşetmesi yapılabilir. Peroneal paralizi riski vardır. Kompartman sendromu riski olduğu gibi, daha geniş bir cerrahi disseksiyon gerektirmesi yine sayılabilecek dezavantajları arasındadır. Kapalı kamaosteotomisinde en sık görülen komplikasyonlar düzeltme ile ilgilidir. (56,57,127)

Dome (kubbe) Osteotomisi:

Barrel-vault osteotomisi olarak da adlandırılan dome osteotomisi, Blaimont (128) tarafından tanıtılmış ve Maquet tarafından popülerize edilmiştir. Osteotomi tüberositas tibianın proksimalinden yapılır, yarı-silindirik ve açıklığı aşağıya doğrudur. Osteotomi tüberositas tibianın üzerinden 5 cm uzunluğunda bir kesi ile veya perkütan yolla yapılabilir. Osteotominin tespiti ise uzun bacak alçısı, eksternal fiksator veya plak-vida ile yapılabilir.

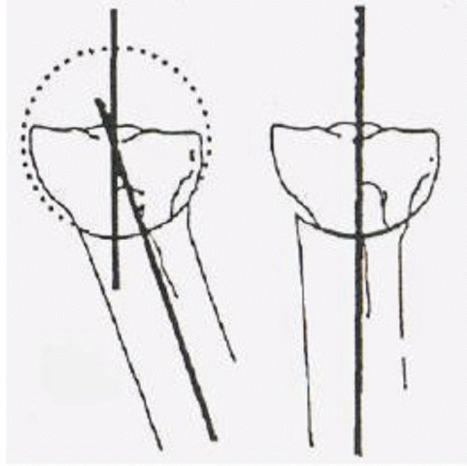
Jackson ve Waugh'nun (93) tanımladığı teknikte; tibial osteotomi, tibial tüberkül distalinden uygulanmakta ve osteotomiye tespit amacı ile alçı kullanılmaktaydı. Osteotomi eklemden uzak olduğu için, eklemdaki deformitenin düzeltilmesi güçleşmekte ve kaynaması daha sıkıntılı olan bir bölgede ikinci bir deformite oluşturmaktaydı.(66) Günümüzde yaygın olarak kullanılan dome osteotomisi tekniğinde ise osteotomi tibial tüberkülün proksimalinden uygulanmakta ve eksternal fiksator ile tespit edilmektedir. Bu modifikasyon ilk kez Blaimont tarafından tanımlanmış olmasına rağmen biyomekanik temelleri ile birlikte popülerize eden Maquet olmuştur.(şekil 22) (68)



Şekil 22: Maquet dome osteotomisi

Maquet tarzı dome osteotomisinde mevcut varus deformitesinin düzeltilmesinin yanı sıra patellofemoral artroz için tüberositas tibianın öne taşınması işlemi de yapılabilir. Ayrıca, eğer tespit eksternal fiksator ile yapılırsa postoperatif takipte aksiyel dizilim tekrar düzenlenebileceği gibi osteotomi hattına kompresyonda yapılabilir.(129)

Paley tarafından tanımlanan fokal dome osteotomisi tekniğinde ise farklı olarak kubbenin açıklığı yukarı doğru bakar ve osteotominin tepe noktası tüberositas tibianın distalinde yer alır. Fibular osteotomi yapılarak eksternal fiksator yardımı ile tespit sağlanır.(şekil 23) (56)



Şekil 23: Paley fokal dome osteotomi tekniği.

Dome osteotomisinde hesaplanan açıya göre ameliyatın planlanması açık ve kapalı kama osteotomilerinden farklıdır. Bu yöntemde kemik kama çıkarılmadığı için açısal deformiteyi milimetrik uzunluğa çevirerek ayrıntılı bir matematiksel işlem yapmaya gerek yoktur. Elde edilmesi planlanan düzeltme derecesi operasyon sonrası hasta tarafından günlük tedrici distraksiyonlarla kolaylıkla verilebilmekte ve arzu edilen seviyede düzeltme durdurulabilmektedir. Minimal bir cilt insizyonuna ve minimal bir cerrahiye gereksinim duyması, düzeltme derecesinin tam olarak gerçekleştirilebilmesi, düzeltme miktarının fazla olabilmesi ve düzeltme miktarının ameliyat sonrası isteğe göre ayarlanabilmesi, ekstremité uzunluğunu etkilememesi, patellofemoral eklemi etkileme olanağı, erken hareket ve yük verebilmeye olanak sağlaması dome osteotominin avantajları arasında sayılabilir (129,130)

Medial Açık Kama Osteotomisi:

1951'de Debeyre'nin tibial tüberkülün proksimalinden medial açık kama osteotomisini (MAKO) tanımlaması ve 1962'de sonuçlarını yayınlamasını takiben, MAKO Hernigou ve arkadaşları tarafından 1987'de popülerize edilmiştir.(66)

1990'lı yılların başlarında Puddu kendi adıyla anılan, ileride gelişebilecek kollapsı (çökmeyi) önlemek için üzerinde osteotomi yüzeylerini içeriden destekleyen ve yükseklikleri 5–17,5 mm arasında 9 farklı boyda metal bloğu olan (spacer tooth) plağını geliştirmiştir (Puddu plağı, Arthrex spacer plağı)

Fowler 2000'de Puddu'nun tanımladığı açık kama osteotomi tekniğini modifiye etmiştir.(131) Staubli ve De Simoni tarafından geliştirilen ve daha sonra Lobenhoffer ve arkadaşları tarafından popülerize edilen TomoFix plağı (internal plak fiksator, plak fiksator, rijit plak tespiti) yaygın olarak kullanılmaktadır.(132) Bunların dışında tespit için destek plağı, C-plate veya T plak gibi çeşitli tasarımdaki plaklar ile eksternal fiksatorler kullanılmaktadır.(133) MAKO'da en önemli sorunlardan bir tanesi özellikle 7 mm'nin üzerinde yapılacak düzeltmeler için kemik grefti gereksinimidir. Bunun için sık olarak iliak kanattan alınan bikortikal veya trikortikal otogreftler kullanılır. Bu uygulamalar ise ilave morbidite oluşturlar. Morbiditeden kaçınmak için allogreft kemik, hidroksiapatit bloklar, hatta kemik çimentosu kullanımı da önerilmiştir.(134) Ancak, bu gibi maddeler ile kaynama sorunları olabilir. Eksternal fiksator uygulanarak yapılan hemi-kallotazis yönteminde greft gereksinimi yoktur, buna karşın çivi dibi sorunları ve enfeksiyon gibi başka sorunlar sıktır. Proksimal tibianın anatomisi nedeniyle, açık kama osteotomilerinde tibial eğimde değişiklik meydana gelir. Bağ instabilitesinin olduğu durumlarda bu bazen istenen bir durum olabilir, arka çapraz bağı olmayan dizlerde bu eğim artırılarak posterior stabiliteye katkıda bulunulurken, ön çapraz bağ yetmezliği olan dizlerde eğim azaltılarak anterior stabiliteye katkıda bulunulabilir.(123)

Biplanar Medial Açık Kama Osteotomileri:

a- Tibial tüberkülün proksimal fragmanda bırakıldığı biplanar osteotomi:

Bu teknikteki genel amaç, patellar tendon boyunda kısılma ve tendonda gerilmelere engel olunarak patello-femoral basıncı azaltmaktır. Jacob ve Murphy'nin kapalı kama osteotomisinde tüberkül yüksekliğini, patellar yüksekliği ve Q açısını

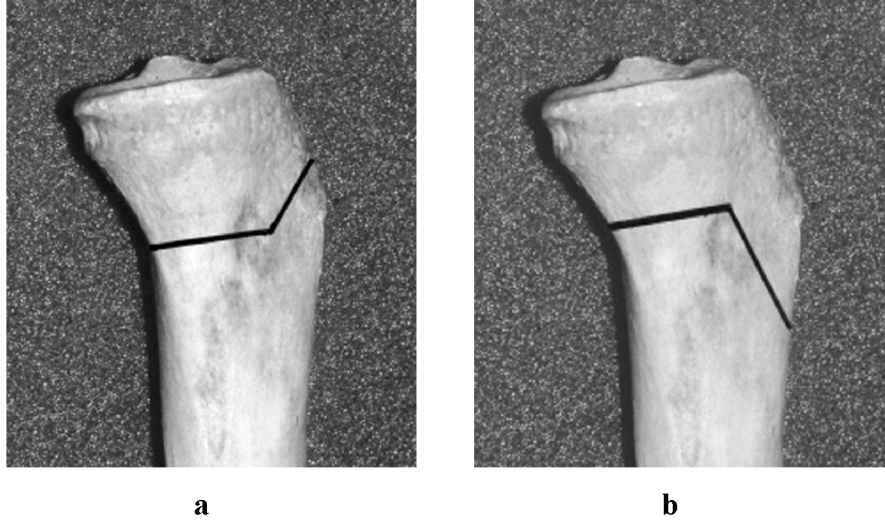
değiştirmedeği için uyguladıkları retrotüberkül osteotomisi daha sonra Murphy tarafından tanıtılmıştır.(135) Sonneveld ve ark.(136) ile Gaasbeek ve ark.(137) tibial tüberkülün proksimal fragmanda kaldığı distal osteotomi tekniğini medial açık kama osteotomisinde uygulayarak patella infera oluşumunu engellediğini göstermişlerdir.

Gaasbeek ve ark. tibial tüberkülün kaidesinde en az 1 cm'lik kemik bütünlüğü kalacak şekilde önce tibianın osteotomize edilmesini önermektedirler. Tibial tüberkülün, distale doğru en az 2,5 cm uzunluğunda olacak şekilde, distraksiyon miktarı arttıkça bu parçanın alttaki ayrıldığı yüzeyle en az 2 cm'lik kısmı üst üste gelecek şekilde uzun bırakılması önerilir (şekil 24-a). Tespit medialden plak ve vidalarla sağlanır, ilave olarak antero-posterior düzlemde tibial tüberkül, tibiaya bir vida ile bikortikal olarak tespit edilir.(123)

Patello femoral artrozu olan veya 15 derece ve üzerinde düzeltme gereken hastalarda, patellar tendonun proksimal fragmanda bırakılmasının, osteotomi bölgesinin patellar tendonu olumsuz yönde etkileyen tendondaki gerilmeye bağlı kompresif etkisi de ortadan kalkacağı için, bu tür hastalarda retrotüberkül osteotomisi olumlu sonuçlar verebilir.(123)

b-Tibial tüberkülün distal fragmanda bırakıldığı biplanar osteotomi:

Lobenhoffer ve arkadaşlarının popülarize ettikleri bir uygulamadır. Düz oblik osteotomi yerine tibial tüberkülün distal fragmanda bırakıldığı iki planlı bir osteotomi uygulanır (şekil 24-b). Tespit için Staubli ve DeSimoni tarafından Puddu plağına alternatif olarak geliştirilen ve daha sonra Lobenhoffer ve ark. (115) tarafından popülarize edilen TomoFix plağı (internal fiksator, plak fiksator, rijit plak tespiti) kullanılır. Bu teknikte, tibial osteotomi daha distalden başlar ancak yönelimi yine lateral eklem köşesinin 1.5 cm distaline doğrudur. Standart oblik osteotomiden farkı, tibial tüberkül ile birlikte tibia kalınlığının anterior 1/3'ünün distal fragmanda bırakılmasını sağlayan, ilk osteotomiye 130° açı yapacak şekilde ikinci bir osteotomi eklenmesidir.(123) (şekil 24-b).



Şekil 24: **a,** Tibial tüberkülün proksimal fragmanda bırakıldığı iki planlı osteotomi şekli (retrotüberkül osteotomisi). **b,** Tibial tüberkülün distal fragmanda bırakıldığı iki planlı osteotomi şekli.

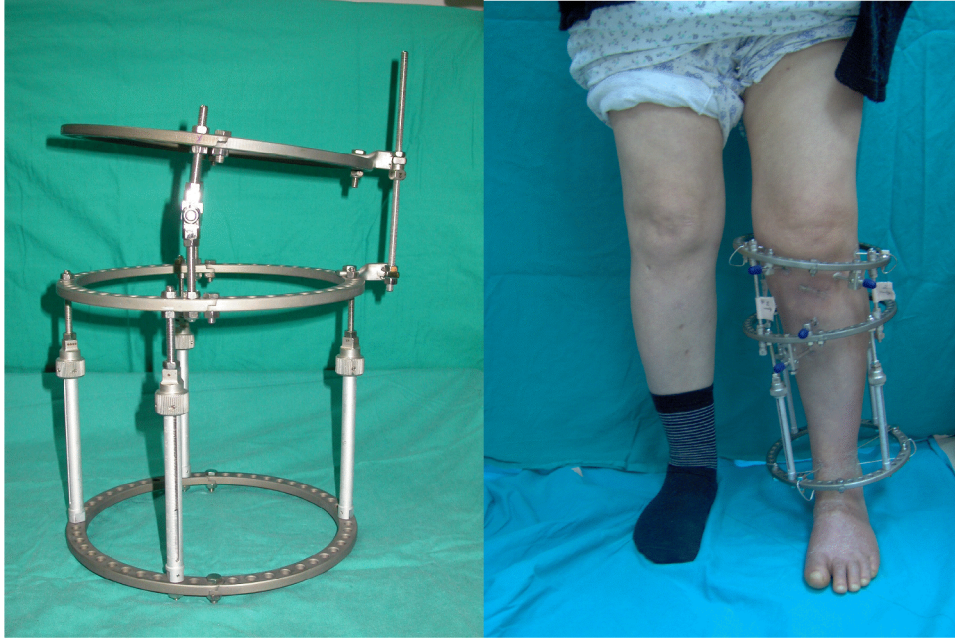
Açık Kama Hemikallotazis (Eksternal Fiksator ile):

Yüksek tibial osteotomi eksternal fiksator kullanılarak da yapılabilir. Eksternal fiksator kullanılarak akut düzeltme veya tedrici düzeltme(hemikallotazis) yapılarak dizilim tekrar sağlanabilir. Tüberositas tibianın hemen distalinden perkutan teknikle yapılan osteotomi hattı ameliyat sonrasında düzeltilir. İsteğe bağlı olarak akut düzeltme de yapılabilir. Bu teknik açık/kapalı kama tekniklerine göre daha güvenlidir. Patella yüksekliği ile ilgili sorunlar görülmemektedir. Proksimal tibiada kemik kaybı olmaz. Distal fragmanın translasyonu ile birlikte mekanik aksın restorasyonunu sağlar.

Tespit için unilateral eksternal fiksator veya sirküler eksternal fiksator kullanılabilir. Frontal planda uygulanan bir unilateral eksternal fiksator bazı durumlarda yeterli stabiliteyi sağlayamaz ve iyileşme periyodunda ve dizilimin sağlanmasında problemler gelişebilir. Nakamura ve ark.nın yayınladığı makalede unilateral eksternal fiksatorle yapılan osteotomiyi takiben gelişen subkondral kemikteki değişiklikler ve proksimal fragmanın azalmış tespit gücünün stenmeyen tibial slope değişikliklerine neden olabileceğini bildirmiş.(166) Çullu ve ark.nın yayınladığı makalede ise daha anterior kısma yerleştirilen unilateral eksternal fiksatorün osteotominin anterior kısmına daha fazla yük bindirdiğine ve bunun kollapsla sonuçlandığını bildirmiş. (167)

İlizarov sirküler eksternal fiksatorün bir çok avantajı vardır. En önemli avantajı ameliyat sonrası dönemde de korreksiyona devam edilebilmesi ve en etkin korreksiyonun

sağlanabilmesidir. Stabil bir fiksasyon elde edildiği için erken dönemde yük verdirilmesi ve eklem hareket egzersizlerine izin vermesi diğer avantajlarıdır. Bunun yanında fiksatorün elastisitesi nedeniyle ortaya çıkan mikrohareket kemik kaynamasını artırır. Ayrıca fiksator sayesinde ek deformiteler de (prokurvatum, rekurvatum ve dengesiz dizler) düzeltilebilir. Buna karşın; daha az konforlu olması, kötü hasta uyumu, uygulama için deneyim gerektirmesi ve pin dibi enfeksiyonu gibi bazı dezavantajları da mevcuttur.(130,138) Bu yüzden yakın takip gerektirmektedir.(şekil 25)

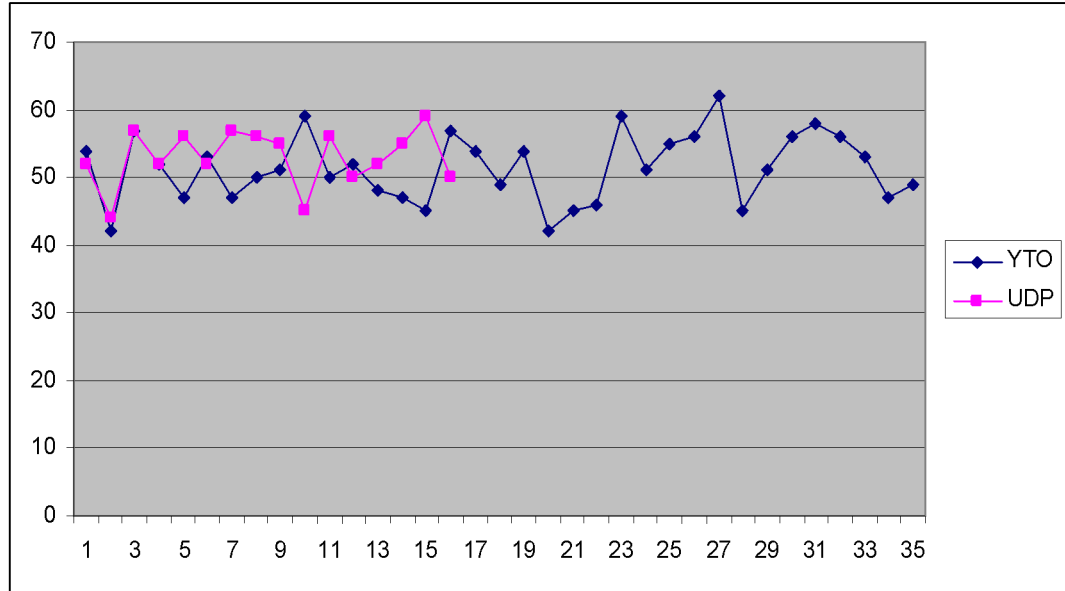


Şekil 25: Ameliyat öncesinde hazırlanan çerçeve ve hasta üzerindeki görünümü

2. HASTALAR VE YÖNTEM

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde Temmuz 2003 ve Şubat 2010 tarihleri arasında medial kompartman artrozu tanısı ile sirküler eksternal fiksatorle yüksek tibial osteotomi ve unikondiler diz artroplastisi yapılan toplam 47 hastanın 51 dizi çalışmaya alınmıştır. 31 hastanın 35 dizine sirküler eksternal fiksatorle yüksek tibial osteotomi, 16 hastanın 16 dizine unikompartmantal diz artroplastisi yapıldı. Yüksek tibial osteotomi yapılan hastaların 2 tanesi erkek 29 tanesi kadındı. Unikompartmantal diz artroplastisi yapılan hastaların hepsi kadındı.

Hastalar; yaş, artroz derecesi, preoperatif ve postoperatif diz KSS, HSS ve SF-36 skorları açısından gruplar karşılaştırıldı.



Grafik 1: Hastaların cerrahi yöneme göre yaş dağılımları

Grup 1 (Yüksek Tibial Osteotomi):

Grup 1 31 hastanın 35 dizine yapılan yüksek tibial osteotomi ameliyatlarından oluşturuldu. Ameliyat tarihindeki ortalama yaş; 51 (42-62) idi. 14 hastanın sağ dizi 21 hastanın sol dizine yüksek tibial osteotomi uygulandı. Grup 1’de ameliyat sonrası ortalama takip süresi ise 71,7 ay (19-98 ay) idi.

Hastaların ameliyat öncesi yapılan muayenesinde 17 hastada medial laksite saptandı. Bu hastalara osteotomi tekniği olarak perifokal dome osteotomisi yapıldı.

Hastaların ameliyat öncesi yapılan muayenesinde; tüm hastalarda diz hareket açıklığı tam idi.

Medial kompartman artrozu düşünülen her hastaya ayakta basarak ön-arka diz grafileri, Rosenberg grafisi, patella tanjansiyel grafisi, varus-valgus stres diz grafileri, ön-arka ve lateral ortonögenografleri çekildi. Çekilen grafilerde diz artroz derecesi, tutulan kompartmanlar, medial veya lateral laksite, diz eklemine oluşturan kemiklerde deformite varlığı araştırıldı.

Her iki dizinde medial kompartman artrozuna bağlı şikayetleri olan 4 hastaya farklı zamanlarda her iki dizine de yüksek tibial osteotomi uygulandı.

Alt ekstremitelerinde ileri derecede varus deformitesi saptanan 2 hastanın 4 dizine çift seviyeli tibial osteotomi yapıldı.

Yüksek Tibial Osteotomi Cerrahi Tekniği:

Ameliyat öncesinde hastanın deformitesine göre planlanan 3 halkadan oluşan çembersel çerçeve hazırlandı. Menteşe preoperatif çekilen grafilerde hesaplandığı üzere diz eklemi seviyesine veya osteotomi seviyesine yerleştirildi.(şekil 26)



Şekil 26: Ameliyat öncesinde hazırlanan çerçeveler

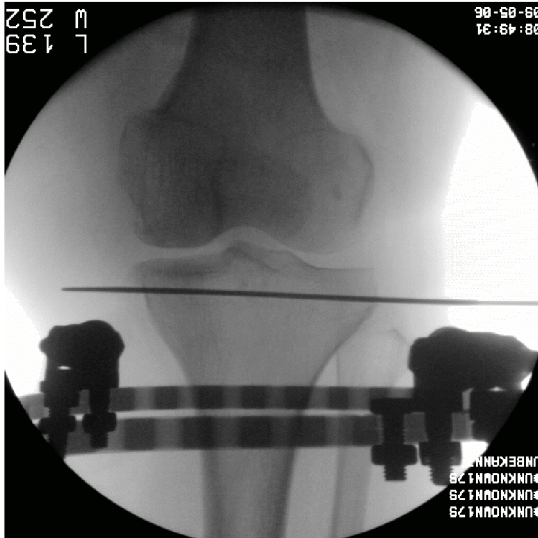
Supin pozisyonunda, radyolüsen bir masada öncelikle artroskopi yapıldı ve tüm kompartmanların, bağların ve menisküslerin durumu değerlendirildi. Artroskopik olarak tedavi edilebilecek lezyonların tedavisi tamamlandıktan sonra artsokopi sonlandırıldı.

Öncelikle fibulanın proksimal 15 cm'lik kısmının daha distalinden oblik fibula osteotomisi yapıldı.(şekil 27)



Şekil 27: Fibula osteotomisinin yapılışı

Takiben skopi kontrolünde önce proksimal tibiadan ekleme paralel olacak şekilde referans Kirschner teli geçildi.(şekil 28)



Şekil 28: Skopi kontrolünde geçilen referans K teli

Sonrasında distal tibiadan yine ekleme paralel olacak şekilde ikinci referans Kirschner teli geçildi ve geçilen referans K-telleri çerçeveye tespit edildi.(şekil 29)



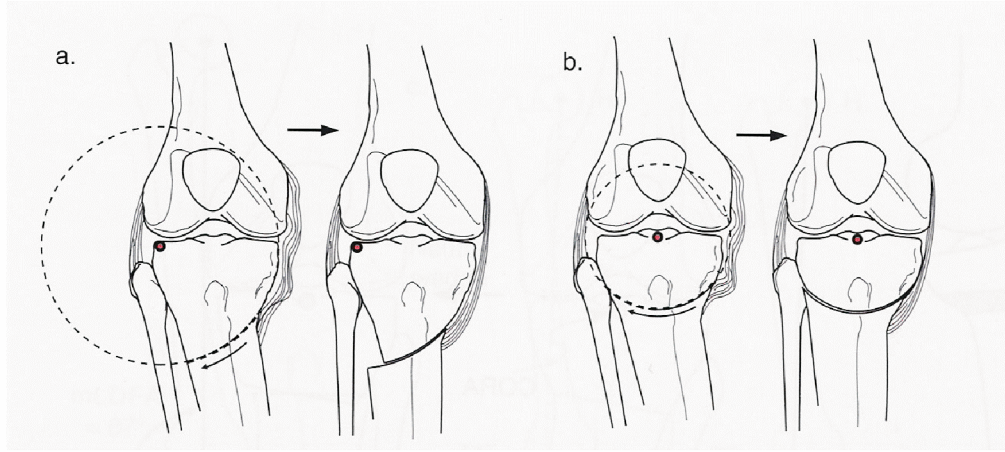
Şekil 29: Referans Kirschner tellerinin çerçeveye tutturulması

Tespit edilen çerçeve ile tibianın mekanik ekseninin uyumu ön-arka ve yan planda skopi ile kontrol edildi ve takiben tibiaya ilave K-teli ve shanz vidaları kullanılarak tespit tamamlandı.(şekil 30)



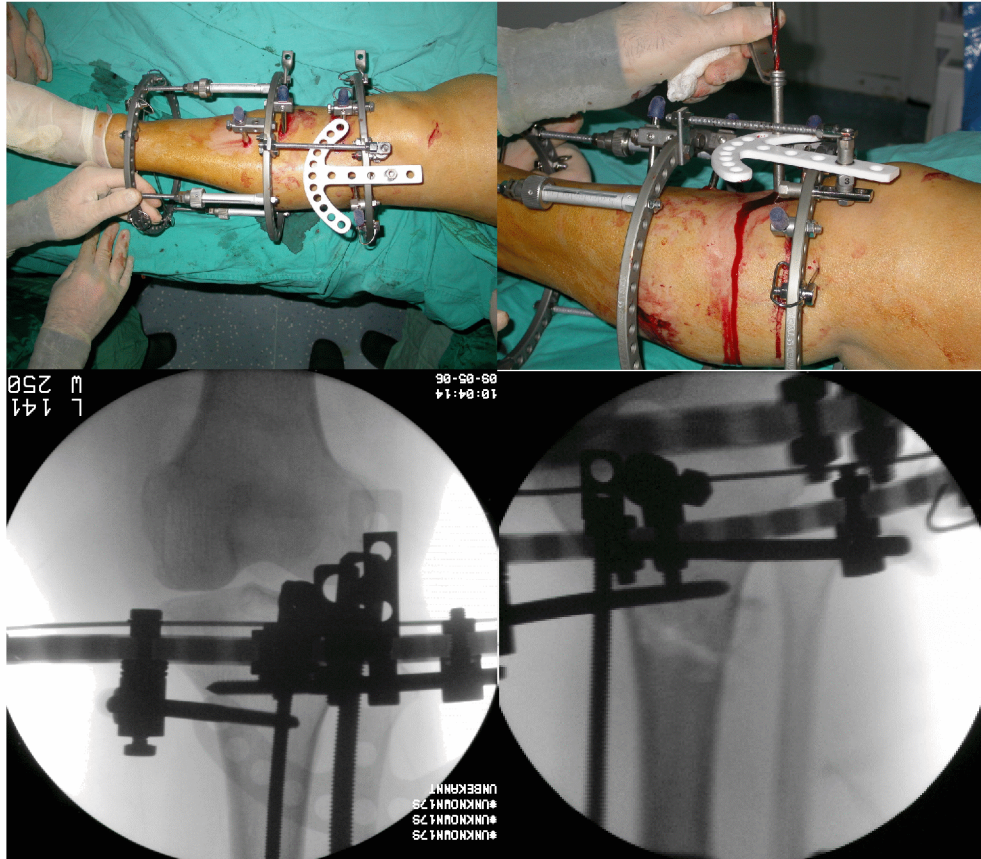
Şekil 30: çerçevenin diziliminin skopi ile kontrolü ve sistemin ilave Schanz vidaları ile güçlendirilmesi

Osteotomi şekli ameliyat öncesinde dizde medial gevşeklik olup olmamasına göre planlandı. 2 tip osteotomi yapıldı: Perifokal dome osteotomisi ve transvers osteotomi. Perifokal dome osteotomisi preoperatif dönemde saptanan medial gevşeklik durumunda tercih ettiğimiz korreksiyonla beraber medialdeki gevşekliği de tedavi edebilen bir osteotomi şeklidir.(şekil 31)



Şekil 31: Perifokal dome osteotomi

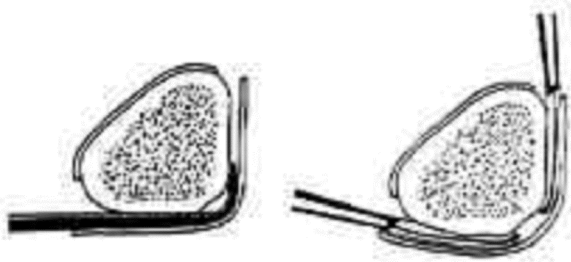
Menteşeler söküldükten sonra rehber alet yardımı ile tüberositas tibianın hemen altından, yüzeysel medial kollateral ligamanın tibiaya yapışma bölgesinin proksimaline uzanacak şekilde multipler drillleme yöntemi ile fokal-kubbe osteotomisi yapıldı(şekil 32).



Şekil 32: Rehber aletin skopi kontrolünde yerleştirilmesi ve rehber alet yardımı ile drilllenerek osteotominin yapılması

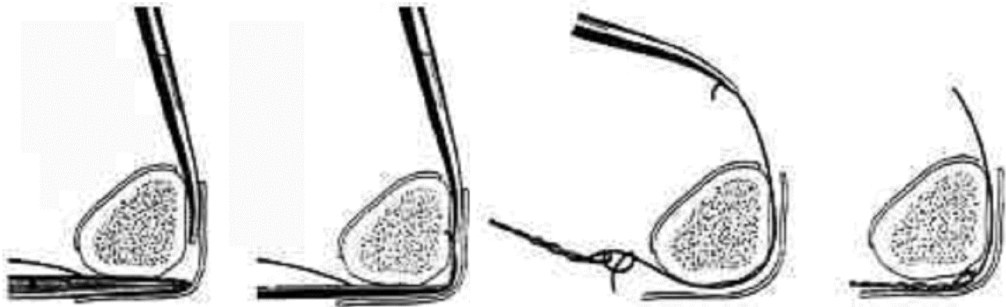
Menteşeler takılıp, motor ünite frontal planda menteşelerin tam ortasında olacak şekilde yerleştirildi ve sistem kilitlendi.

Ameliyat öncesinde medial gevşekliğin olmadığı tespit edildiğinde transvers osteotomi yapılması planlandı. Fibula ostomisinde hemen sonra tibial tüberkülün distalinden tibia'nın hemen medial ve lateralinden küçük insizyonlar yapıldı. Keskin disseksiyonla tibiaya subperiostal ulaşıldı. Periost elevatörü yardımı ile tibia'nın medialinden ve lateralinden girilerek periost tibiadan çepeçevre kaldırıldı.(şekil 33)



Şekil 33: İnsizyonların yapılıp periostal elevatörle tünellerin açılması.

Bu bölgeden önce klemp yardımıyla bir iplik (tercihen ipek) geçirildi. Bu ipliğin ucuna Gigli testeresi bağlanarak posteromedialden anterolaterale doğru geçirildi ve bu sırada periostal elevatörle subperiostal olduğu kesinleştirildi. Gigli testeresi cilt üzerinde bağlanarak bırakıldı.(şekil 34)



Şekil 34: Posteromedialden anterolaterale doğru ipliğin geçirilmesi ve takiben Gigli testeresinin geçirilmesi.

Hazırlanan çerçevenin tibiaya tespiti sonrasında daha öncesinde geçirilmiş olan Gigli testeresi ile transvers osteotomi yapıldı.(şekil 35)



Şekil 35: Gigli testeresi ile osteotomi yapılmış ameliyat sonrası grafi

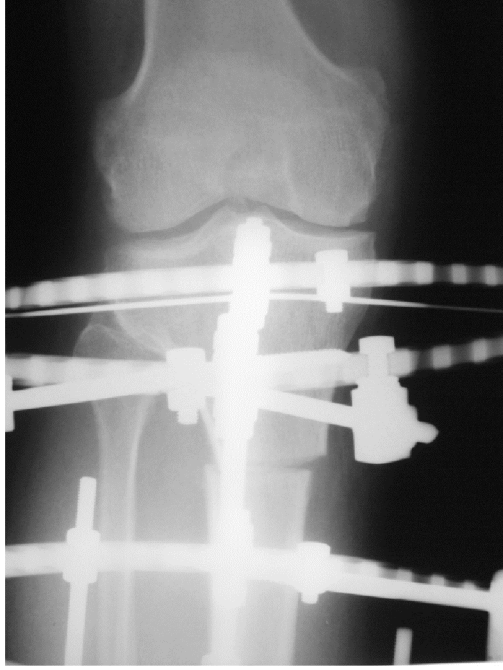
Düzeltilme ve Ameliyat Sonrası Dönem

Ameliyat sonrası 2.günde hastaların ağrıyı tolere edebildikleri kadar yük vererek basmalarına izin verildi. Ameliyat sonrası 7. günde, motor üniteye 3 mm'lik açılmanın osteotomi hattına 1 mm olarak yansıdığı göz önüne alınarak, 3x1 mm/gün ritminde düzeltme işlemine başlandı. (şekil 36)



Şekil 36: Ameliyat sonrası erken dönem ve düzeltme sonrasında klinik fotoğraflar

Düzeltilme sırasında radyolojik kontroller ortoröntgenografi çekilerek yapıldı ve her seferinde LDFA, MPTA, JLCA, FTA ve MAD kontrol edildi. Düzeltilme ile FTA'nın 2-4° valgusta olması amaçlandı.(şekil 37)



Şekil 37: Düzeltilme sonrasında osteotomi hattında görülen yer değiştirme

Osteotomi bölgesinde kaynama elde edildikten sonra fiksator çıkarıldı ve hastalara 1 ay süreyle patellar tendon destekli yürüme ortezi verildi.

Grup 2 (Unikompartmental Diz Artroplastisi):

Grup 2 de ameliyat tarihindeki ortalama yaş; 53 (44-59) idi. 7 hastanın sağ dizi 9 hastanın sol dizine unikompartmental diz artroplastisi uygulandı. Grup 1 de postoperatif takip ise 40,8 ay (9-56 ay) idi.

Hastaların preoperatif yapılan muayenesinde laksite ve instabilite saptanmadı.

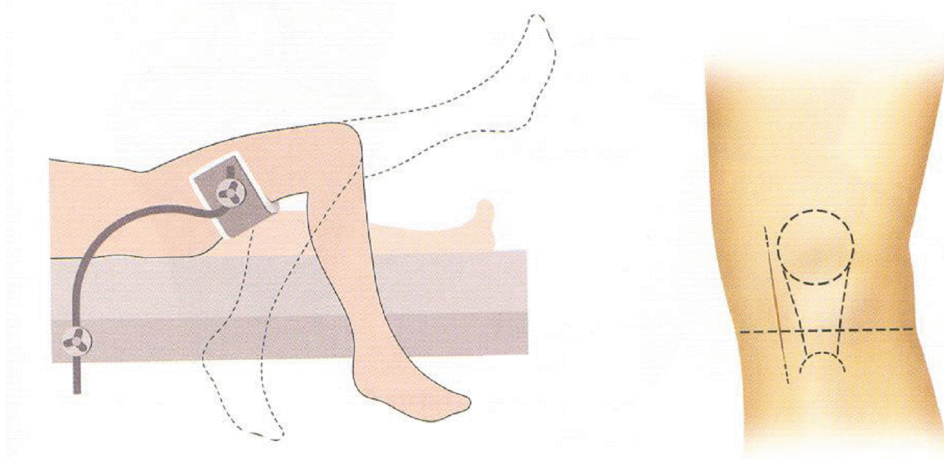
Hastaların ameliyat öncesi yapılan muayenesinde; tüm hastalarda diz hareket açıklığı tam idi.

Medial kompartman artrozu düşünülen her hastaya ayakta basarak ön-arka diz grafileri, Rosenberg grafisi, patella tanjansiyel grafisi, varus-valgus stres diz grafileri, ön-arka ve lateral ortoröntgenografileri çekildi. Çekilen grafilerde diz artroz derecesi, tutulan

kompartmanlar, medial veya lateral laksite, diz eklemine oluşturan kemiklerde deformite varlığı araştırıldı.

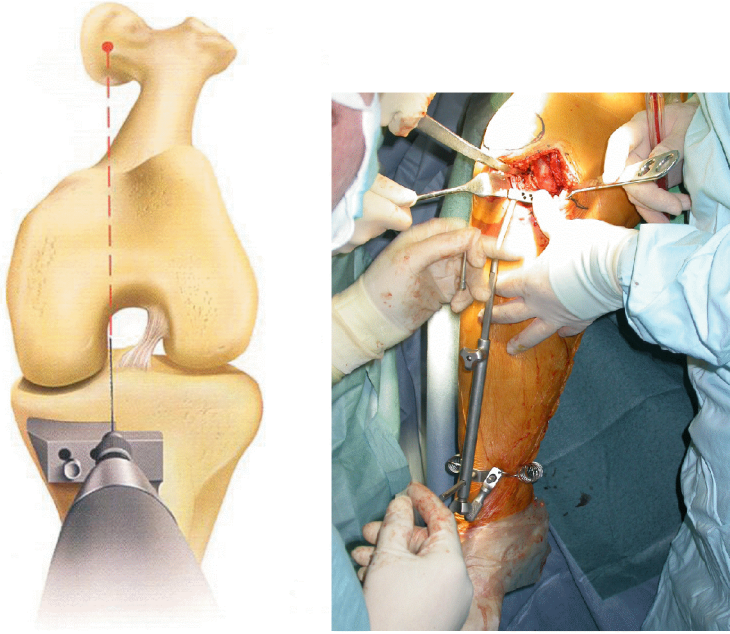
Unikompartmantal Diz Artroplastisi Cerrahi Tekniği:

Operasyona başlarken supin yatan hastanın bacağına havalı turnike uygulandı. Opere edilecek bacağın altına; kalça abduksiyon ve 30 derece fleksiyonda, dize 135° ye kadar fleksiyon yapmaya izin verecek şekilde destek kondu.(şekil 38) Medial parapatellar insizyon kullanıldı. Kapsüler insizyon vastus medialisin 1-2 cm proksimaline kadar uzatıldı. Anterior tibiayı görmek için retropatellar yağ dokusunun bir bölümü eksize edildi. Ön çapraz bağın sağlam olduğu her vakamızda görüldü.

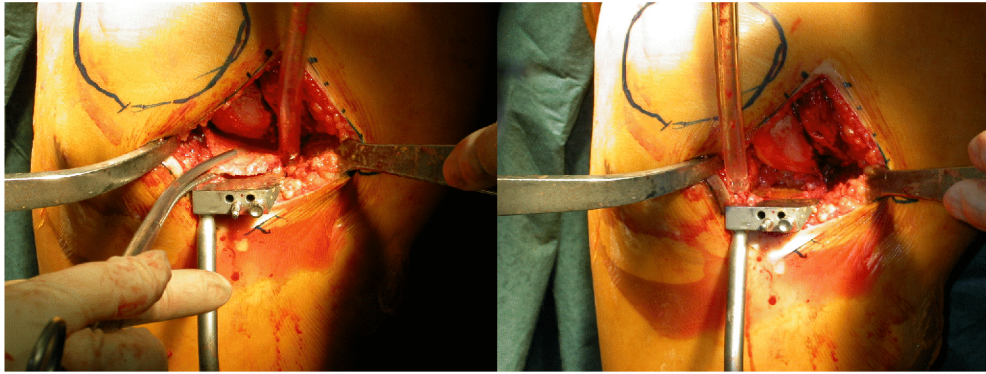


Şekil 38: Hasta pozisyonu ve insizyon

Daha sonra osteofitler temizlendi. Medial kompartmandaki, ön çapraz bağ ve iç yan bağa doğru uzanan osteofitler her zaman eksize edildi. Medial menisküs mümkün olabildiğince çıkarıldı. İç yan bağın yüzeysel liflerine zarar verilmemesi için ek dikkat gösterildi. Tibial testere kılavuzu her iki planda da tibia uzun aksına paralel olarak tibia proksimaline yerleştirildi. Resiprokal testere (testere femur başını göstermelidir) vertikal kesi yapılır. Horizontal kesi yapılırken medial kollateral ligaman korundu. (şekil 39,40)

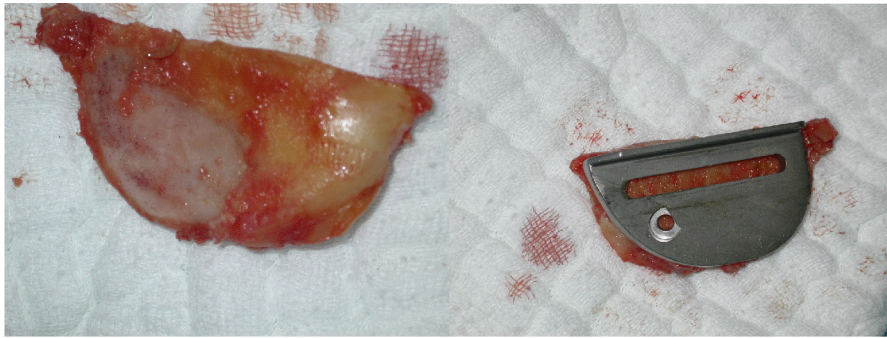


Şekil 39: Tibial keski kılavuzunun hazırlanması



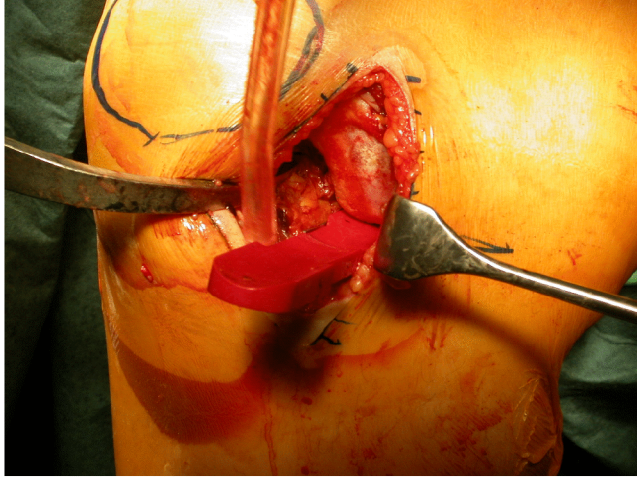
Şekil 40: Yapılan tibial kesiler

Kesilerek çıkarılan tibia plato parçası tibial komponent büyüklüğünü belirlemek için kullanıldı.(şekil 41)



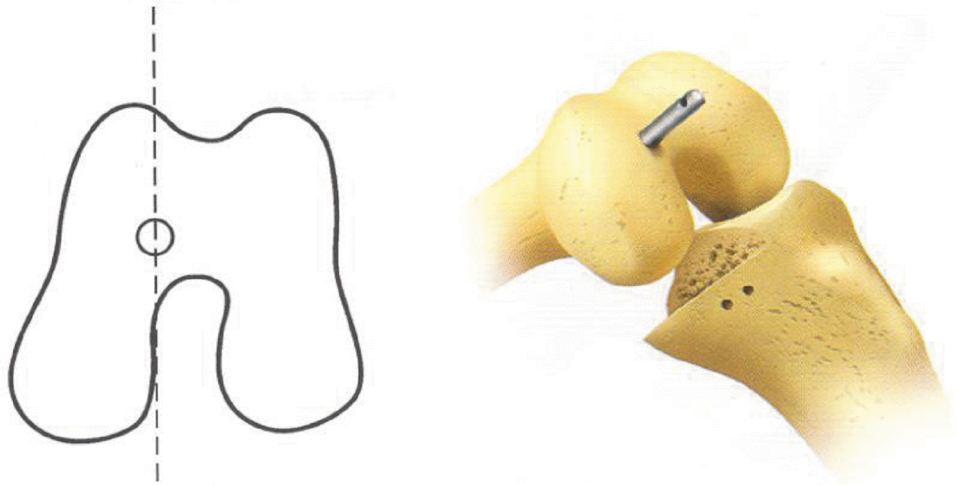
Şekil 41: Tibia plato boyutu ölçümü

Kesinin yeterli olup olmadığına bakmak için tibial deneme ve 4 mm kalınlık ölçücü yerleştirilerek yeterli kemik eksizyonu yapıp yapılmadığı kontrol edildi.(şekil 42)



Şekil 42: Tibial kesinin deneme ile kontrolü

Diz yaklaşık 45° fleksiyonda iken 5 mm oyucu ile femur intramedüller kanal içine, interkondiler çentiğin anteromedial köşesinin 1 cm anteriorundan delik açıldı. İntramedüller rod bastırılıp stoplu yerine kadar kemiğin içine sokuldu. Diz 90° fleksiyona getirildi (şekil 43).



Şekil 43: Femoral intramedüller kanal giriş yeri

Femoral hazırlık için önemli ve protezin sağlıklı yerleşimi için olmazsa olmaz 6 şartın mutlaka yerine getirilmesi gerekir;

1. Kalınlık ölçücü tibial denemenin vertikal tarafına dokunmalıdır.

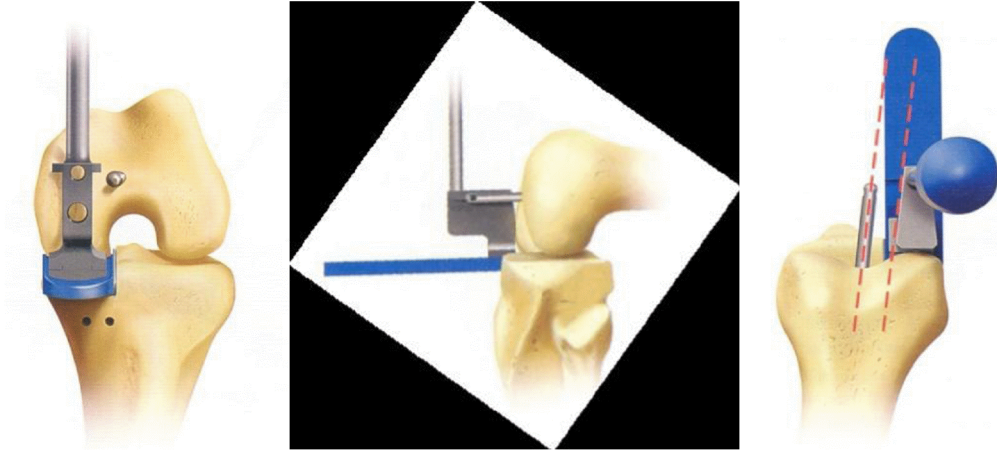
2. 6 mm lik oyucu deliğinin merkezi femoral kondilin merkez çizgisinin yanında olmalıdır.

3. Femoral oyucu kılavuzunun tutma yeri, tibia'nın uzun eksenine ile aynı hizaya getirilmelidir.

4. Femoral oyucu kılavuzunun tutma yerinin ön yüzü femoral kondile dokunmalıdır.

5. Dizin fleksiyon seviyesi ayarlandığında, oyucu kılavuzunun üst tarafı intramedüller çubukla, kenardan bakıldığında paralel uzanmış olmalıdır.

6. Tibia iç ve dış rotasyondayken, yukardan bakıldığında femoral drill kılavuzunun lateral yüzeyi ile intramedüller rod paralel olmalıdır.(şekil 44)



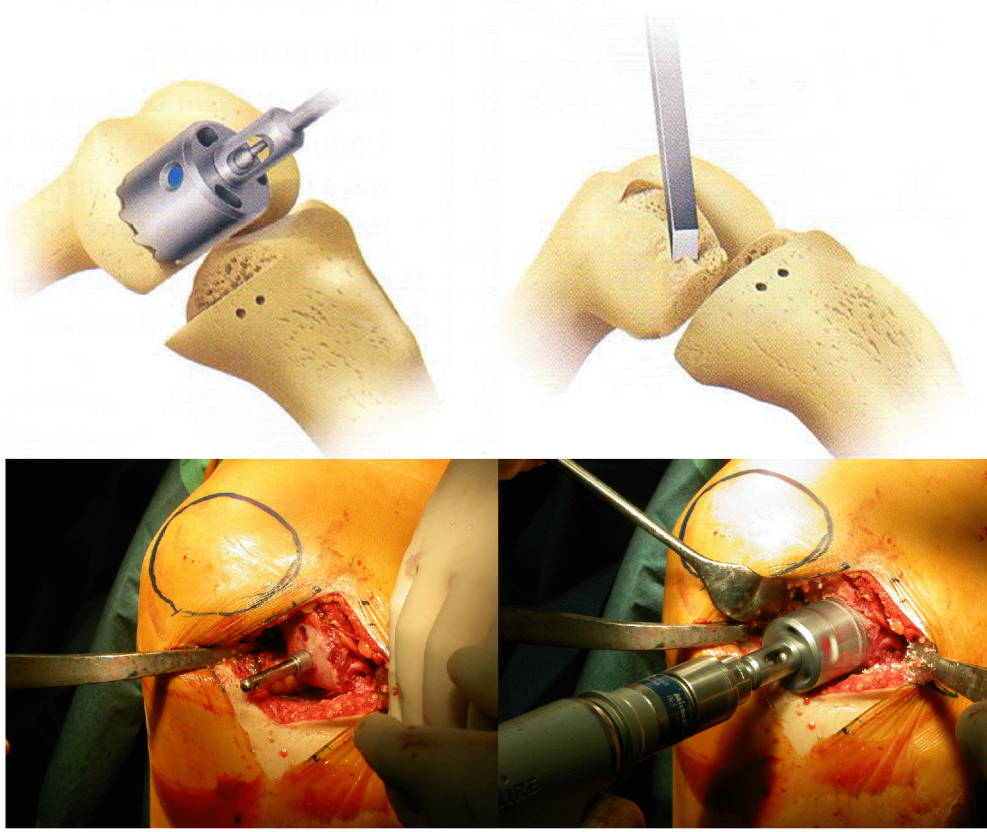
Şekil 44: Femoral kılavuzun hazırlanması

Bu kılavuz yardımıyla delikler açıldı ve femoral testere kılavuzu yerleştirildi.
(şekil 45)



Şekil 45: Femoral kesi

Kesi tamamlandıktan sonra tapalar yardımıyla sferik oyma işlemi yapıldı. Bu işlemde sonrada oluşan femoral çıkıntılar ostotom yardımıyla eksiz edildi. (şekil 46)

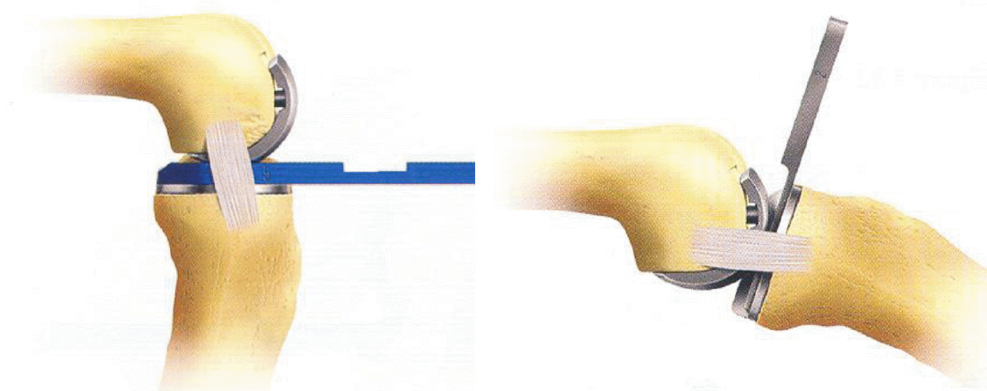


Şekil 46: Femurun oyulması ve çıkıntılarının osteotomize edilmesi

Denemelerin yerleştirilmesinin ardından 90° ve 20° arası denge sağlanması amacıyla metal kalınlık ölçücü kullanıldı. Aralığı dengelemek için,

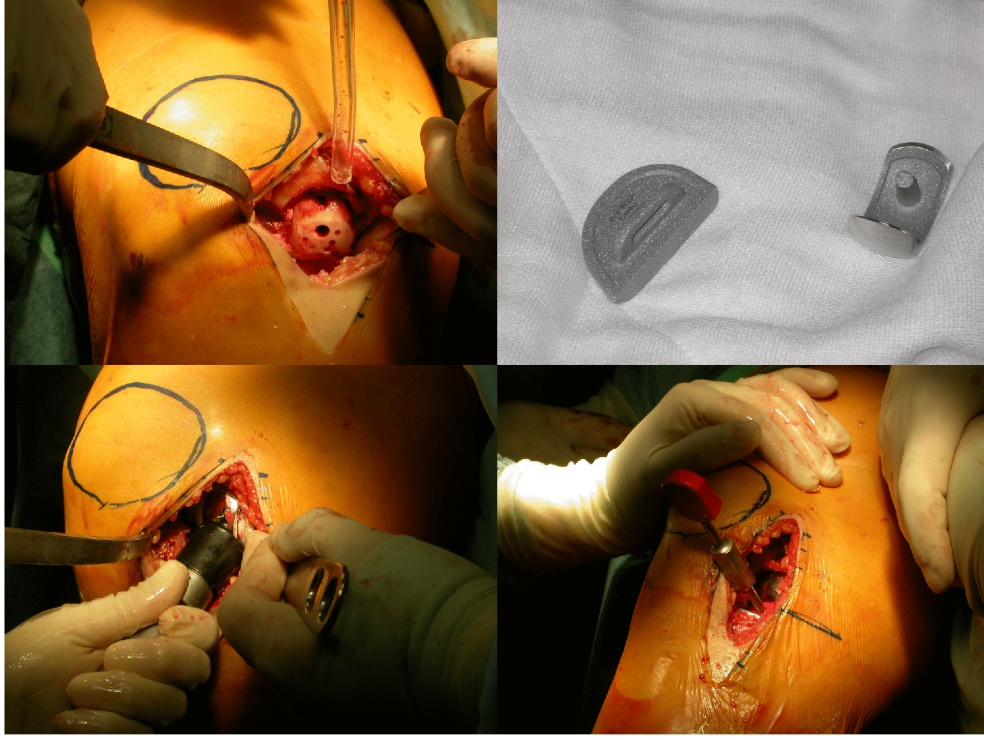
$$90^\circ \text{ fleksiyon aralığı (mm)} - 20^\circ \text{ fleksiyon aralığı} = \text{femurun oyulma kalınlığı} \\ = \text{kullanılacak tapa numarası}$$

formülü kullanıldı. (Şekil 47)



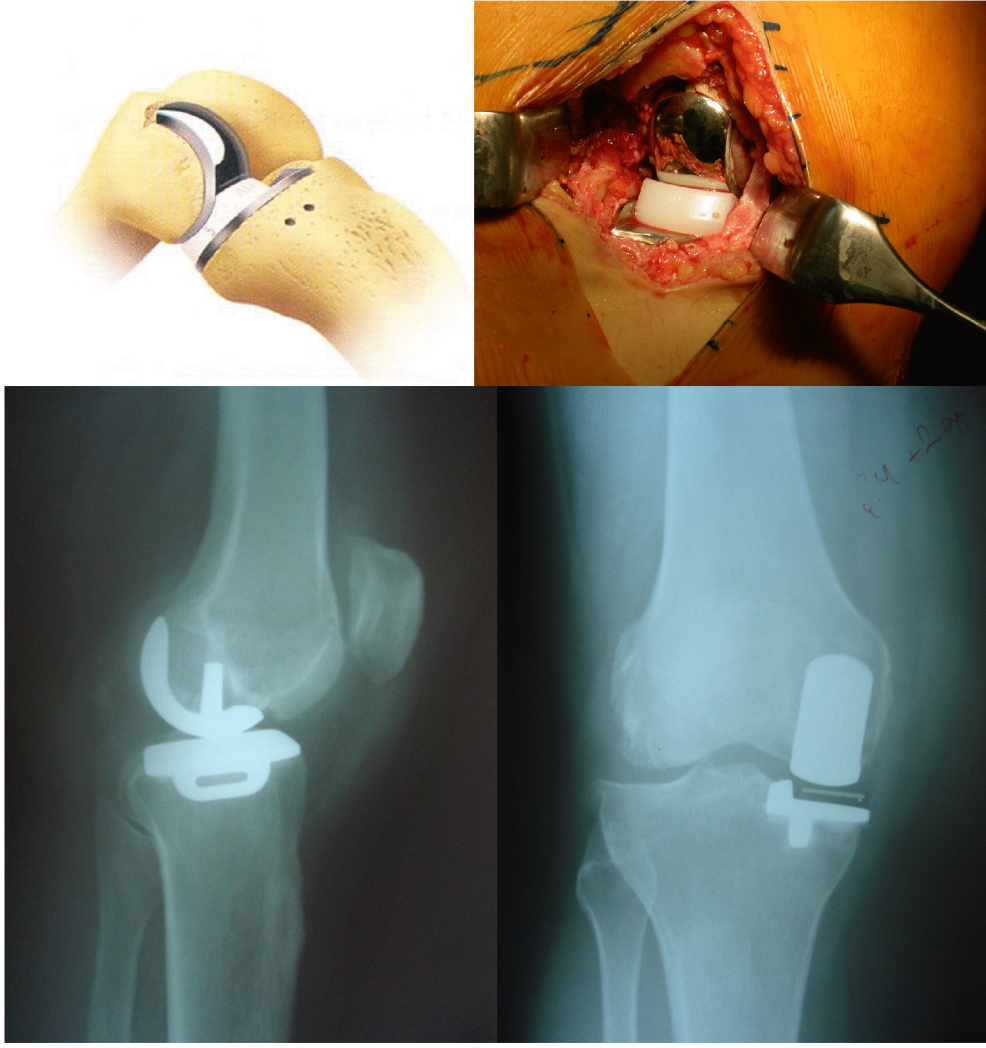
Şekil 47: 90° ve 20° aralığının hesaplanması

Sıkışmanın önlenmesi için femurun anteriorundaki çıkıntılar temizlendi. Tibia platosuna son halini vermek için tibial deneme üzerinden resiprokal testere ile kesi yapıp osteotom yardımıyla temizlendi. Denemeler konularak insert kalınlığı da belirlendi. Femura çimentolama için ilave delikler açıldı ve komponentler çimentolu olarak çakıldı. Diz 45° fleksiyonda deneme inserti ile donduruldu. (şekil 48)



Şekil 48: Komponentlerin çakılması ve insert denemesi

Kalan çimentolar temizlendikten ve çimento donduktan sonra insert kondu.(şekil 49) Diz eklem hareket açıklığına ve insert stabilitesine bakıldı ve operasyona son verildi.



Şekil 49: Protezin son hali ve grafisi

Hastalarımıza ameliyat öncesi dönemdeki KSS, HSS ve SF-36 skorları ile ameliyat sonrası en son takip kontrollerindeki skorları karşılaştırıldı. Aralarındaki değerlendirme için SPSS 18.0 programı kullanıldı.

SF-36 otuz altı sorudan oluşur. “Medical Outcomes Study” tarafından geliştirilmiştir. Fonksiyonel skor, fiziksel rol, ağrı, genel sağlık, vitalite, sosyal fonksiyon, emosyonel rol, mental sağlık olmak üzere sekiz parametreden oluşur. Anketin toplam skoru 100 dür. Skorun yüksek olması iyi sonuçları göstermektedir.(Ek-2)

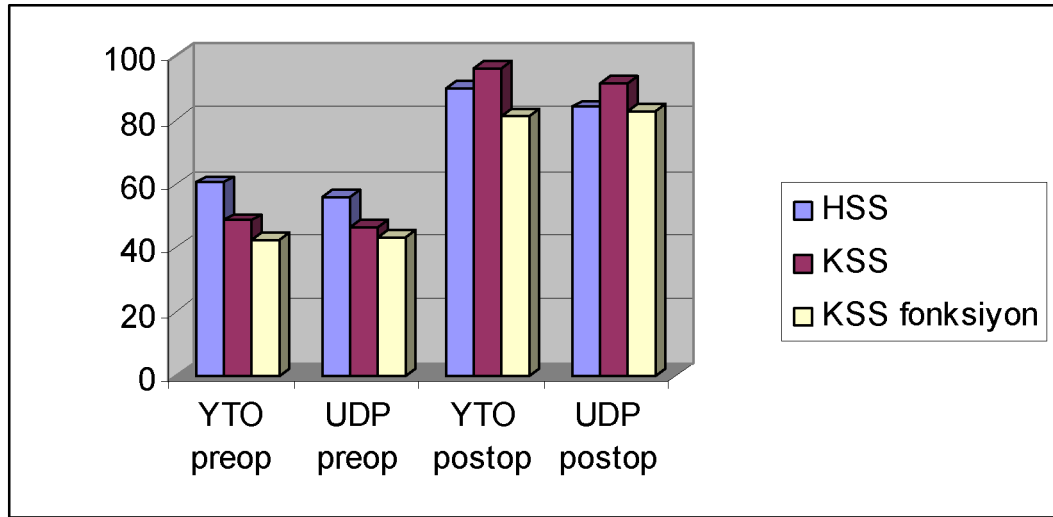
İstatistiksel Yöntemler:

Sürekli değişkenlerin 2 grup arasındaki karşılaştırmalarında bağımsız 2 örneklem t testi kullanıldı. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası SF-36 ve HSS ölçeği puanlarının karşılaştırmalarında bağımlı 2 örneklem t testi kullanıldı. SF-36 ve HSS ölçeği puanlarının işlem öncesine göre işlem sonrasındaki değişimlerinin 2 grup arasındaki karşılaştırmalarında tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi kullanıldı. p değerleri 0.05’in altında hesaplandığında istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Hesaplamalar hazır istatistik yazılımı(PASW v.18.0, SPSS Inc, Chicago, IL) ile yapıldı.

3. BULGULAR

Grup 1’de HSS skoruna göre yapılan değerlendirmede diz skoru, ameliyat öncesi dönemde ortalama 60.2 (52-66) idi. Ameliyat sonrası dönemde ise ortalama 90.0 (72- 96) olarak bulundu. Hastaların 24’ünde (%77.4) mükemmel, 7’sinde (%22.6) ise iyi sonuç elde edildi. Grup 2’de ameliyat öncesi dönemde HSS skoru ortalama 56.2 (46-76) idi. Ameliyat sonrası dönemde ise ortalama 83.95 (75- 92) olarak bulundu. Hastaların 12’sinde (%75) mükemmel, 3’ünde (%18,7) iyi 1’inde (%7,8) ise kötü sonuç elde edildi.(tablo 4)

KSS skorlamasına göre yapılan değerlendirmede grup 1’de ameliyat öncesi ortalama diz skoru 48.4(41-60) idi. Ameliyat sonrası dönemde ise ortalama 96.3(81-100) olarak bulundu. Hastaların 24’ünde (%77.4) mükemmel, 7’sinde(%22.6) iyi sonuç elde edildi. KSS fonksiyonel skoru, ameliyat öncesi dönemde ortalama 42.5(0-70) idi. Ameliyat sonrası dönemde ise ortalama 81.2(45-100) olarak bulundu. Grup 2’de ameliyat öncesi dönemde ortalama diz skoru 46,7 (40-61) idi. Ameliyat sonrası dönemde ise ortalama 91,4 (82-100) olarak bulundu. KSS fonksiyonel skoru, ameliyat öncesi dönemde ortalama 43,2 (5-65) idi. Ameliyat sonrası dönemde ise ortalama 82,4 (45-100) olarak bulundu.



Grafik 2: Her iki gruptaki hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası HSS, KSS skorlarındaki değişimleri

Her iki gruptaki hastaların SF-36 skorlamaları dikkate alındığında; postoperatif hasta memnuniyetleri arasında (birkaç parametre hariç) anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Ancak SF-36'ya göre ağrı ve emosyonel rol üzerine UDP, YTO'dan daha hızlı ve daha iyi sonuç vermiştir.(tablo 3)

Eklem hareket açıklığı unikondiler diz protezi yapılan grupta ameliyat öncesi dönemde ortalama 122.5° (90°-140°) idi. Ameliyat sonrası dönemde ise ortalama 120.5° (90°-140°) olarak bulundu. Yüksek tibial osteotomi yapılan grupta ise ameliyat öncesi 120,6° (100°-140°) olan eklem hareket açıklığı ameliyat sonrası dönemde 118,4° (100°-135°) olarak bulundu.

Unikondiler diz protezi yapılan grupta 1 hastada ameliyat sonrası 3. ayında diz hiperfleksiyonu sonrasında insert dislokasyonu meydana geldi. Bu hasta ameliyat edilip 4 mm lik insert 5 mm lik insert ile değiştirildi. 1 hastada ameliyat sonrası 2. haftada yüzeysel yara yeri enfeksiyonu gelişti. Debridman ve antibiyoterapi ile enfeksiyon geriledi. Aynı hastanın ameliyat sonrası 12. ayında çekilen kontrol grafilerinde tibial komponent çevresinde osteoliz görülmesi üzerine hastaya bağ kesen total diz protezi yapıldı. Bu hastanın ameliyatında tibial wedge de kullanıldı. Hastaların hiçbirinde klinik olarak derin ven trombozuna rastlanmadı. Hastaların hiçbirinde ameliyat sonrası kan transfüzyonu ihtiyacı olmadı.

Yüksek tibial osteotomi yapılan grupta 1 hastada ameliyat sonrasında geçici ekstansör hallucis longus felci gelişti. Ameliyat sonrası 2. haftada düzeldiği görüldü. Toplam 374 pin dibinden 134 tanesinde (%35,8) grade 1-2 pin dibi enfeksiyonu gelişti. Tümü antibiyoterapi ile düzeldi. 2 hastada derin ven trombozu gelişti. Bu hastalar yatırılarak tedavi edildi ve birine vena cava filtresi takıldı. 1 hastada kaynama gecikmesi gelişti. Bu hastaya ileri deformite nedeniyle çift seviyeli osteotomi yapılmıştı. Distraksiyon ve kompresyonla kaynama elde edildi. Ameliyat öncesi dönemde ortalama 9,6° varus olan alt ekstremité diziliminin ameliyat sonrası dönemde ortalama 3,1° valgus olduğu görüldü. Ortalama 32,6 mm medialden geçen mekanik aksın ameliyat sonrası dönemde 6,4 mm lateralden geçtiği görüldü.(tablo 1,2) 1 hastaya ameliyat sonrası 5. yılında dış merkezde total diz protezi uygulanmıştır. Hiçbir hastada kaynamama görölmedi. Ortalama fiksator süresi 17,6 (13-42) hafta idi. En az 5 yıllık takibi olan 27 hastanın 30 dizi ele alındığında; ameliyat sonrası dizde elde edilen korreksiyonun kaybolmadığı görölmektedir.(tablo 4) Bu hastalardaki 5 yılda sağkalım oranı %96,66'dır. Hastaların hiçbirinde ameliyat sonrası kan transfüzyonu ihtiyacı olmadı.

Tablo 1: YTO ve UDP yaşam kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması

SF-36		UDP	YTO	*p
Fiziksel Fonksiyon	Preoperatif	31.96 ± 6.92	35.97 ± 15.41	0.178
	Postoperatif	85.07 ± 3.87	86.61 ± 12.27	0.501
	**p	<0.001	<0.001	
		***p=0.379		
Ağrı	Preoperatif	16.64 ± 6.02	20.55 ± 12.17	0.102
	Postoperatif	82.88 ± 5.97	81.32 ± 12.46	0.517
	**p	<0.001	<0.001	
		*** p=0.024		
Genel Sağlık	Preoperatif	22.68 ± 2.52	23.87 ± 1.56	0.605
	Postoperatif	81.45 ± 6.61	83.00 ± 9.13	0.363
	**p	<0.001	<0.001	
		*** p=0.855		
Vitalite	Preoperatif	36.70 ± 10.46	39.52 ± 15.24	0.364
	Postoperatif	83.38 ± 6.58	85.16 ± 10.76	0.339
	**p	<0.001	<0.001	
		*** p=0.725		
Sosyal Fonksiyon	Preoperatif	26.63 ± 9.85	33.65 ± 17.98	0.051
	Postoperatif	81.09 ± 6.45	90.97 ± 10.89	<0.001
	**p	<0.001	<0.001	
		*** p=0.344		
Emosyonel Rol	Preoperatif	18.27 ± 16.55	39.45 ± 23.38	<0.001
	Postoperatif	78.75 ± 16.61	87.94 ± 16.54	0.015
	**p	<0.001	<0.001	
		*** p=0.036		
Mental Sağlık	Preoperatif	39.64 ± 3.35	41.03 ± 16.94	0.654
	Postoperatif	81.66 ± 8.16	85.81 ± 12.60	0.066
	**p	<0.001	<0.001	
		*** p=0.327		
Fiziksel Rol	Preoperatif	30.23±7.58	31.45±8.57	0.023
	Postoperatif	90.69±14.33	91.89±16.31	0.102
	**p	<0.001	<0.001	
		*** p=0.236		

(* Preoperatif ve postoperatif değerlerin gruplar arasında karşılaştırılması, ** Preoperatif ve postoperatif değerlerin her bir grup içinde karşılaştırılması, *** İyileşme miktarının gruplar arasında karşılaştırılması)

Tablo 2: YTO yapılan tüm hastaların ortalama değerleri ve değişim miktarları

	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	Fark
Mekanik eksen sapması (mm)	32.6±8.8	-6.4±3.8	39±10.1
Mekanik femorotibial açı (°)	9.6±3.1	-3.1±0.8	11.7±3.3
Lateral distal femoral açı (°)	89.8±1.5	89.6±1.5	0.1±0.6
Medial proksimal tibial açı (°)	82.7±1.1	90.9±3.8	6.2±3.6
Tibio-femoral yönelim açısı (°)	5.9±1.7	3.1±1.1	2.8±1.2
Knee Society diz puanı	48.4±9	96.3±6	47.9±12
Knee Society diz fonksiyon puanı	42.5±11	81.2±8	38.7±12
Hospital for Special Surgery puanı	60.2±6.6	90±6.3	29.8±11

(pozitif değerler varus dizilimi, negatif değerler valgus dizilimi göstermektedir)

Tablo 3: YTO ve UDP HSS diz skorları üzerine etkilerinin karşılaştırılması

		UDP	YTO	*p
HSS	Preoperatif	56.20 ± 10.58	60.19 ± 6.57	0.033
	Postoperatif	83.95 ± 8.33	90.00 ± 6.31	0.001
	**p	<0.001	<0.001	
		***p=0.436		

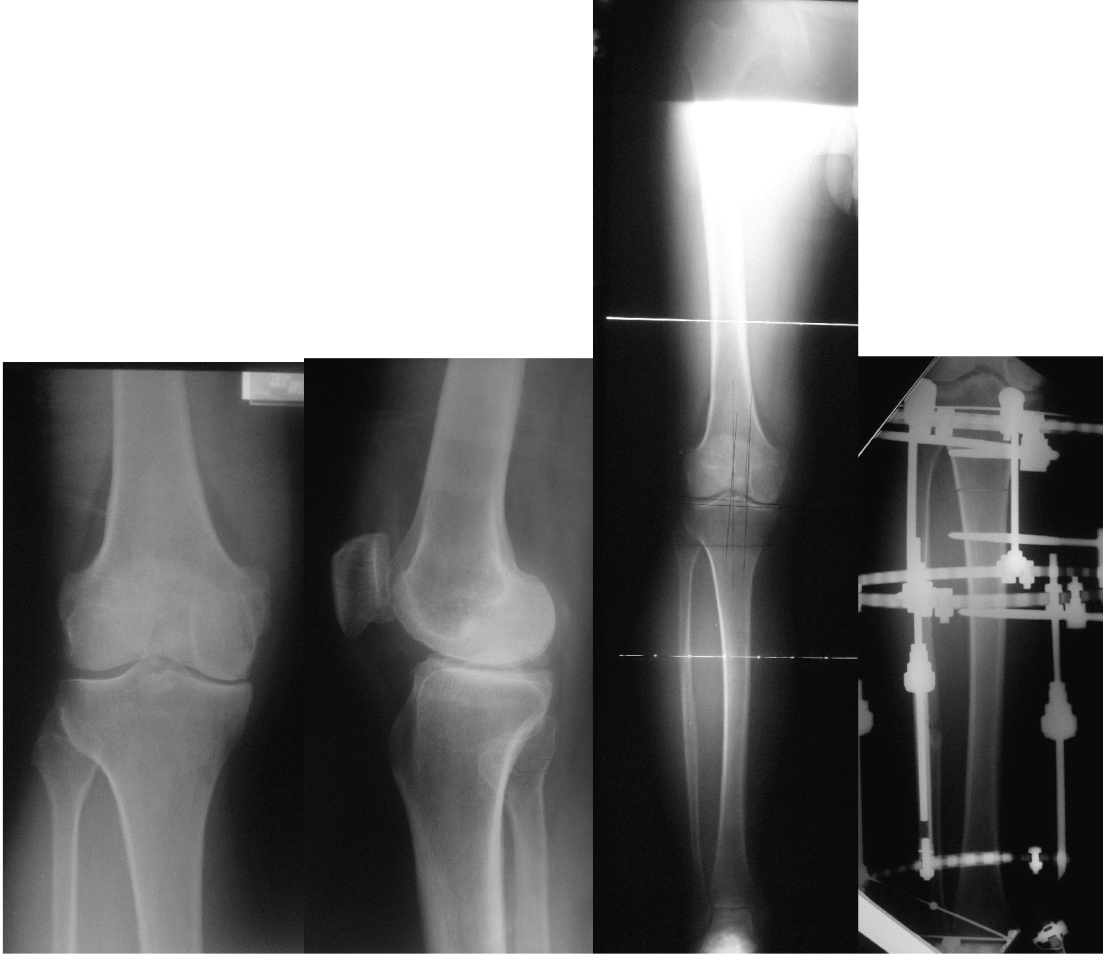
(* Preoperatif ve postoperatif değerlerin gruplar arasında karşılaştırılması, ** Preoperatif ve postoperatif değerlerin her bir grup içinde karşılaştırılması, *** İyileşme miktarının gruplar arasında karşılaştırılması)

Tablo 4: En az 5 yıllık takibi olan hastaların alt ekstremitte dizilim değerleri

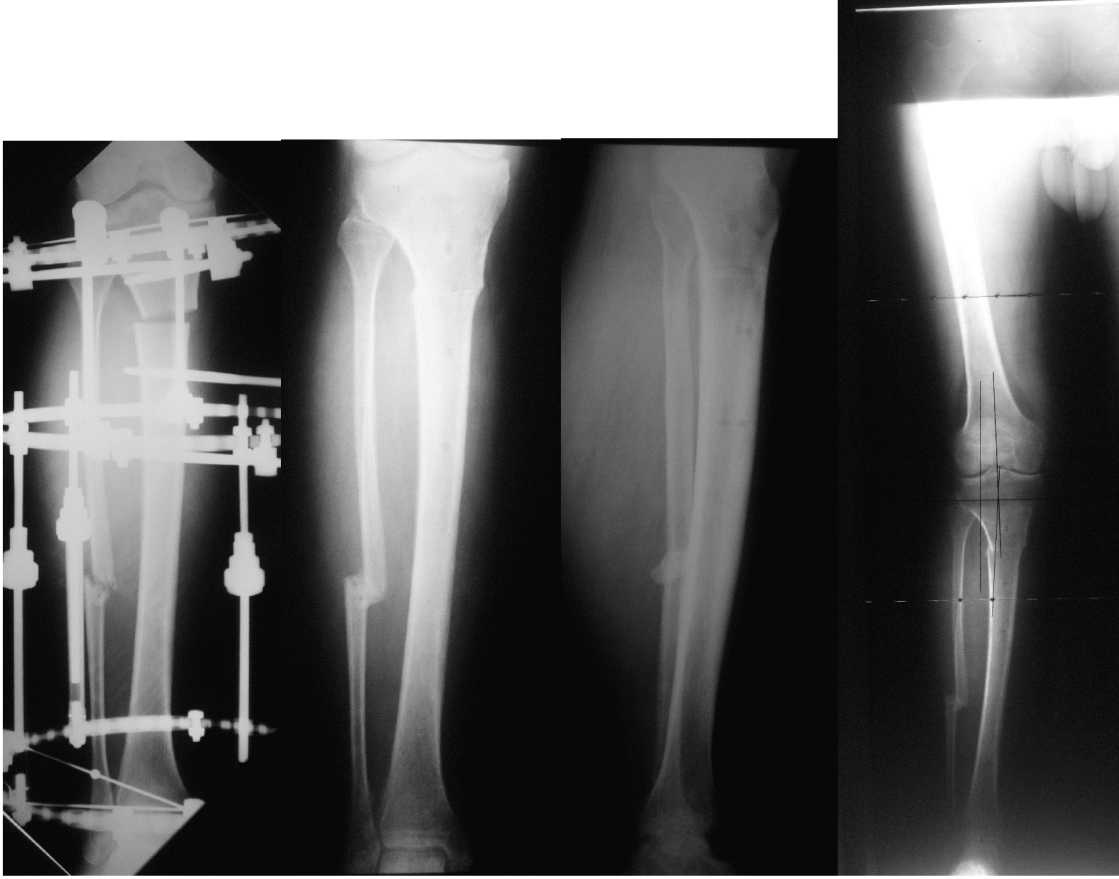
	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası 6.ay	Ameliyat sonrası 5.yıl
mFTA	9.8° varus	2.9° valgus	3.1°valgus
MAD	+32.6mm	-8.1 mm	-8.6mm

4. VAKA ÖRNEKLERİ

VAKA 1: S.Ö. 45 y E. Sağ diz medial kompartman artrozu nedeniyle sağ dize yüksek tibial osteotomi yapıldı. Tüberositas tibianın hemen distalinden Gigli testeresi ile transvers osteotomi yapıldı.



Şekil 50: Preoperatif diz AP-lateral ve ortonöngenoğrafi , erken postoperatif tibia AP grafileri



Şekil 51: Düzeltme sonrası tibia AP, postoperatif tibia AP-lateral ve ortoröngenografi

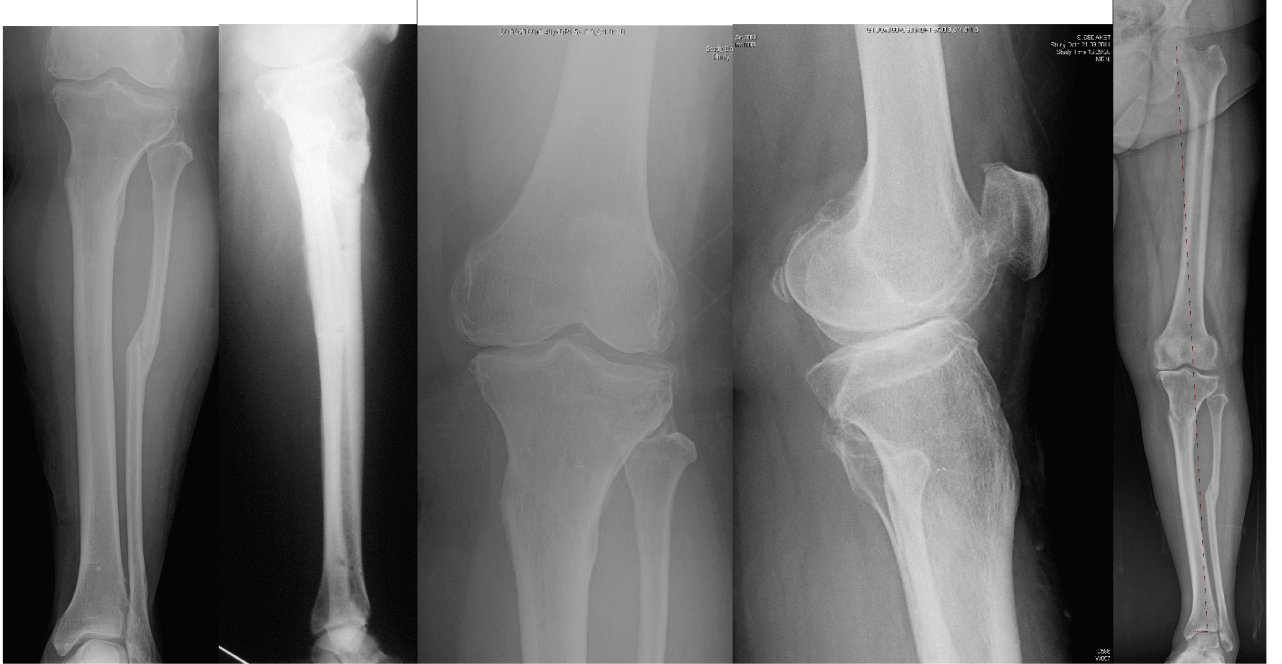


Şekil 52: Hastanın düzeltme öncesi ve düzeltme sonrası fiksatörlü klinik görünümü

VAKA 2: S.S. 49 y K. Sol diz medial kompartman artrozu nedeniyle sol dize yüksek tibial osteotomi yapıldı. Preoperatif medial laksitesi olan hastaya tüberositas tibianın hemen distalinden perkutan drilllemeyöntemi ile perifokal dome osteotomi yapıldı.



Şekil 53: Preoperatif diz AP ve ortoröntgenografi, düzeltme sonrası diz AP grafi ve ortoröntgenografi



Şekil 54: Postoperatif tibia ve diz AP-lateral ortoröntgenografileri

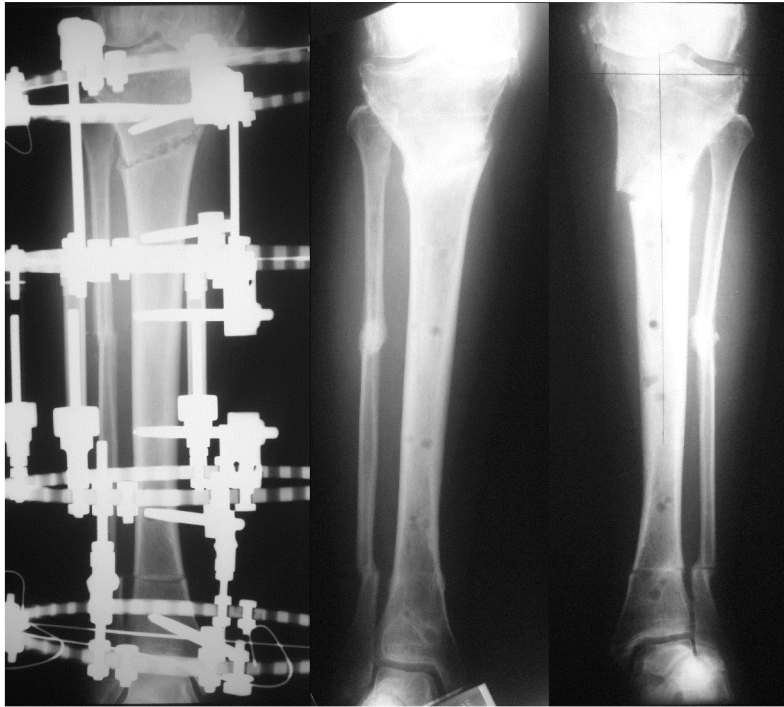


Şekil 55: Hastanın düzeltme öncesi ve düzeltme sonrası fiksatorlü klinik görünümü

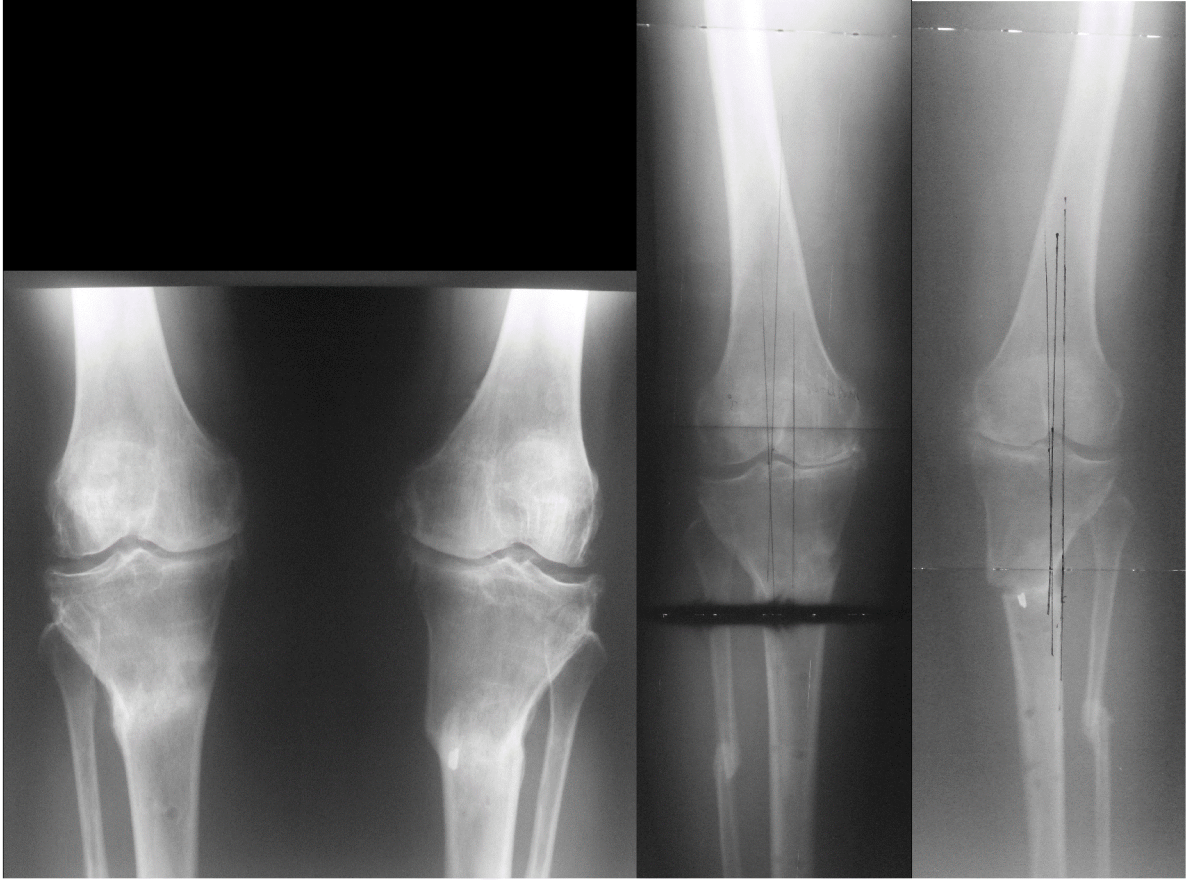
VAKA 3: S.K. 43 y K. Bilateral genu varum ve bilateral diz medial kompartman artrozu nedeniyle her iki farklı zamanlarda yüksek tibial osteotomi yapıldı. İleri derecede deformite nedeniyle hastanın her iki tibiasına supramalleolar osteotomi de yapıldı.



Şekil 56: Preoperatif diz AP ve ortoröntgenografileri



Şekil 57: Erken postoperatif ve fiksator çıkarıldıktan sonra her iki tibia AP grafileri (her iki tibiaya çift seviyeli osteotomi yapılmış)

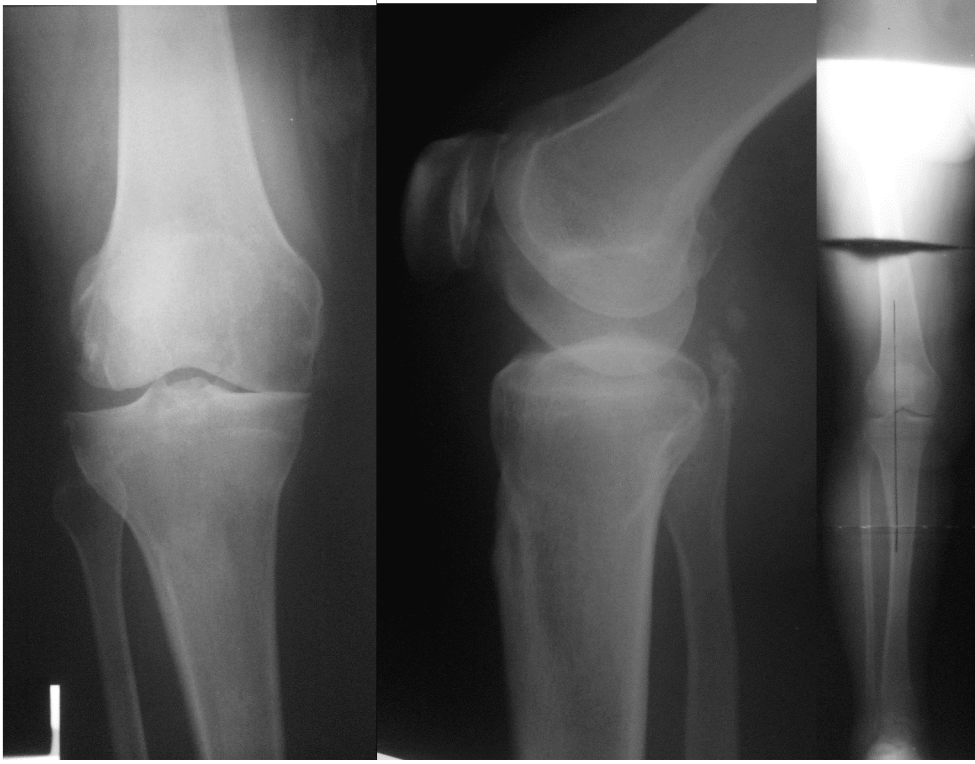


Şekil 58: Postoperatif her iki diz AP ve ortoröntgenografileri

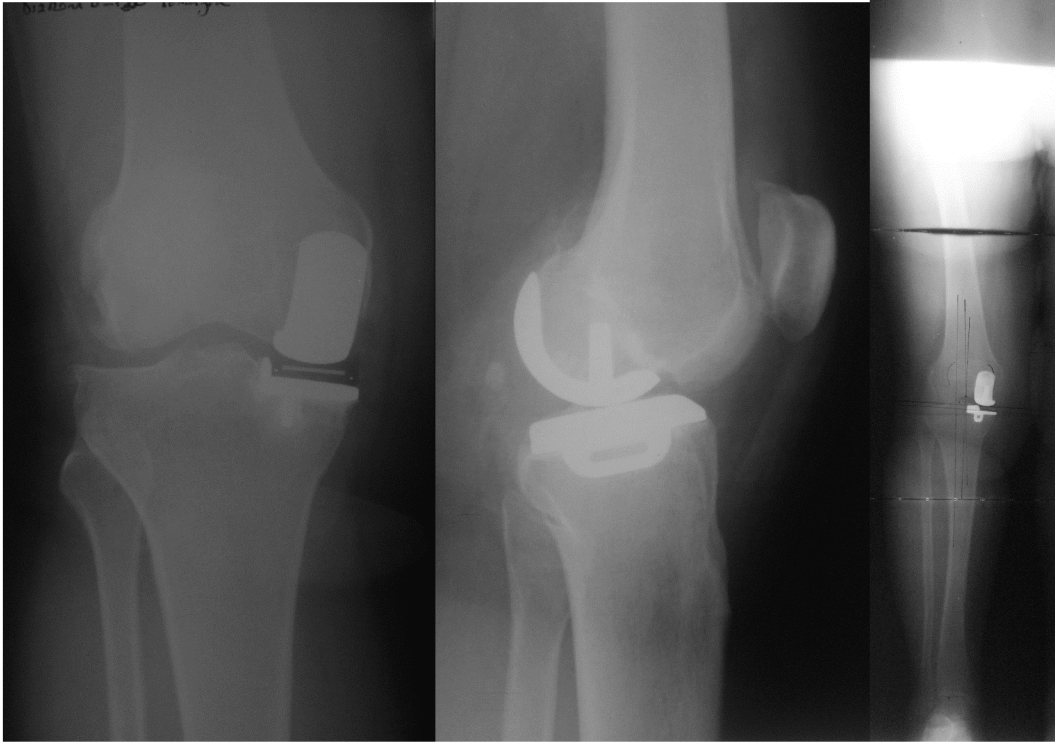


Şekil 59: Hastanın preoperatif ve takip eden ameliyatlardan sonraki klinik görüntüleri

VAKA 4: Ş.Y. 52 y K. Sağ diz medial kompartman artrozu tanısıyla sağ dize unikompartmantal diz artroplastisi yapıldı.



Şekil 60: Preoperatif diz AP-lateral ve ortonörojenografileri



Şekil 61: Postoperatif diz AP-lateral ve ortonörojenografileri

5. TARTIŞMA

Medial kompartman artrozunun tedavisi geçmişte olduğu gibi günümüzde de tartışmalı bir konudur. Klasik olarak kabul görmüş tedavi metodları vardır. Tedavi; cerrahi ve cerrahi dışı olarak ayrılabilir. Cerrahi tedaviler; artroskopik debritlemeler, yüksek tibial osteotomi ve unikompartmantal diz artroplastisidir.(139) Günümüzde osteoartritin daha genç yaşlarda görülmeye başlaması, artan hayat beklentisi tartışmaları hızlandırmaktadır. Bu tartışmaların önemli bir kısmında da unikondiler diz protezi mi? yüksek tibial osteotomi mi? sorularına cevap aranmaktadır.(139)

Her iki cerrahi prosedürün de benzer endikasyonlar için kullanılıyor olmasından dolayı bazı otörler tarafından birbirinin alternatifi olarak tanımlanmıştır. Bunun aksini de düşünenler vardır.(140)

Radyolojik olarak medial kompartman artrozu tespit edilse bile cerrahi kararı vermede en önemli nokta ağrının iyi tanımlanmasıdır. Ağrı günlük yaşam aktivitesini kısıtlayan, yürüme mesafesinin azaltan, sosyal yaşantıyı sınırlandıran, psikolojik olarak hastayı rahatsız eden vasıfta ise ve cerrahi dışı tedavilere cevap vermiyorsa cerrahi olarak ağrının giderilmesi gerekir.(141) Ağrı sağaltımı cerrahi olarak yapılacaksa bunun doğru endikasyonla doğru hastaya uygulanması çok önemlidir. YTO veya UDP seçiminde cerrahlar arasında ortak bir algoritma yoktur. Sadece ameliyat edilecek dizin durumu değil, aynı zamanda hastanın genel durumu da endikasyonu belirlemede önemlidir. Bunun içinde medial diz ağrısı bulunan hastanın yaşı, vücut kitle indeksi, aktivite düzeyi, cerrahiden beklentileri iyi araştırılmalıdır.(57,59,25,141,142)

Gonartrozu olan seçilmiş vakalarda UDP ilgi çekici bir alternatif tedavi yöntemidir. Çapraz bağları, kemik stoğunu ve patellofemoral eklemi koruması sayesinde nispeten daha konservatiftir. UDP, uygun hasta seçimi yapıp, cerrahi prensiplere bağlı kalındığında total diz artroplastisi kadar sağkalımı olan bir tedavi yöntemidir. Bu yüzden başlangıç tedavi prosedürü olarak değil, kesin tedavi yöntemi olarak düşünülmelidir. Komponent gevşemesi, karşı kompartmanda artrozun ilerlemesi, polietilen aşınması gibi problemler uygun hasta seçimi (obezite, aktivite, vs.) ve uygun cerrahi teknikle önlenabilir. Bu bağlamda, UDP özellikle bayan, orta yaşlı hastalarda cerrahi tedavide ilk seçenek olabilir. Osteotomi genç, aktif bireylerde ve özellikle erkek hastalarda göz önünde bulundurulmalıdır.

Genel olarak; genç, aktif, düzenli spor yapan hastaların dizlerinde medial kompartmanda varus dizilime bağlı artroz tespit edildiği zaman yüksek tibial osteotomi planlanabilir. Bunun yanında hastanın yaşı genç bile olsa internal fiksatorle yapılacak yüksek tibial osteotomi sonrası yük verdirmemeden dolayı rehabilitasyonda güçlük, lokal yada sistemik sorunların oluşabileceği düşünülüyorsa veya eksternal fiksatorü taşıyamayacağı düşünülüyorsa o zaman unikondiler diz protezi uygulanabilir.(141) Benzer şekilde bilateral medial kompartman artrozu mevcutsa ve aynı seansta cerrahi planlanacaksa o zamanda unikondiler diz protezi tercih edilmelidir. Böylece postoperatif erken dönemde hasta normal yaşantısına dönebilir. Aynı durumda yüksek tibial osteotomi tercih edilirse iki ayrı seans yapılmalı ve bu iki operasyon arasında 3-6 ay süre olmalıdır. Bu durumda hastanın normal hayatına dönmesi bir yılı bulabilir.(141,143)

Yaş:

Medial kompartman artrozlu hastalarda, hangi tedavi metodunun uygulanacağı konusunda hastanın yaşı fikir verebilir. Ancak bazı yazarlar bunun önemli olmayacağını bildirmişlerdir. Kronolojik yaştan ziyade fizyolojik yaşı göz önünde bulundurulması gerekir. Langlais ve Thomazeau yayınladıkları makalede 70 yaş ve üzeri hastalara yapılan osteotomilerdeki yetmezlik oranlarının yüksek olmadığını belirtmişlerdir.(168) Bunun yanında Matthews, Lootvoet, Naudie, and Odenbringm isimli yazarlar proksimal tibial osteotomi sonrasında tatmin edici fonksiyonları etkileyen faktörleri araştırdıkları çalışmalarda göreceli daha genç yaşı güçlü bir belirleyici olduğunu belirlemişler. (169,170,171,172)

Bazı yazarlar tarafından, çok genç yaşta yada çok yaşlı hastalarda unikondiler diz protezi uygulanmasının sorun oluşturabileceği düşünülmüştür. Buna rağmen kolay revize edilebilmesi, komplikasyonlarının ve morbiditesinin daha az oluşu nedeniyle yaş aralığı daha da genişlemiştir.(144,145,146,147)

Yaşın unikondiler diz protezi için de kontrendikasyon nedeni olmayacağını gösteren çalışmalar literatürde yer almaktadır. Örneğin; Tabor, Price isimli yazarlar yayınladıkları makalelerde 60 yaş sınır değeri olarak kabul edilmiş ve UDP yaptıkları hastalarda 60 yaş altı ve üstü iki grup arasında protezin sağ kalımı ve sonuçları üzerine yaşı etkisinin anlamlı fark oluşturmadığını belirtmişlerdir.(148,149)

Bunların aksine genç yaşın protez aşınmasına ve revizyon ihtiyacına yol açacağını düşünen yayınlar da mevcuttur. 254 unikondiler diz protezi yapılan ve uzun dönem takipleri tamamlanan hastaların revizyon oranlarını kıyaslamışlar. Buna göre ortalama yaşları 61 olan grubun revizyon oranı, ortalama yaşları 67 olanlara göre daha yüksek bulunmuştur.(Ridgeway ve ark)(150) Benzer biçimde; Steele ve arkadaşları 497 unikondiler diz protezi yaptıkları çalışmalarında diğer hastalardan daha genç hastalarında başarı oranının düşük olduğunu bildirmişlerdir.(151) Bu başarısızlığın nedeni olarak genç aktif hastalardaki unikondiler diz protezi aşınmasının daha fazla olduğunu öne sürmüşlerdir.(146,147)

Literatürdeki çeşitli çalışmaların sonucunda; yaşın, sonuçlara çok da etki etmediğini görmekteyiz. Bizim çalışmamızda da 42-62 yaş arası hastalarımıza unikondiler diz protezi yada yüksek tibial osteotomi uyguladık. Her iki grubun yaş dağılımları da birbirine benzerdi. İstatistiksel olarak; her iki grubun yaş dağılımlarının homojen olduğunu, yaşın sonuçlara etkisinin olmadığını gösterdik. Bu bulgularımız literatürle uyumludur.

Eşlik eden instabilite:

Paley,(72) dinamik deformiteyi, kemiksel deformitesi olmayan (normal mLDFA ve MPTA), ancak JLCA'sı bozulmuş olan dizler şeklinde tanımlamıştır. Dinamik deformiteyi meydana getiren ana neden ligamentöz gevşekliliktir.(73,74,75,152) Gevşeklilik, tekrarlayan insitabiliteye neden olarak osteoartritin ilerlemesine katkıda bulunur.(76) Bu nedenlerle varus gonartrozlu dizlerde statik deformitenin giderilmesinin yanı sıra, eğer varsa gevşekliğe bağlı dinamik deformitenin düzeltilmesi oldukça önemlidir.(77)

Hastalarımızın ameliyat öncesi değerlendirmesinde, mekanik aks sapma miktarı ve dizdeki artroz derecesi ile medial gevşeklilik arasında pozitif ilişkinin olması, dizdeki osteoartrit ilerlemesi ile medial gevşeklilik arasında bir ilişkinin olduğunu düşündürmektedir. Dizin medialinin aşırı sıkı veya gevşek olması UDP açısından sorun oluştururken, bu durum YTO ile mekanik aks düzeltilirken bir sorun oluşturmamaktadır. Bu durum sirküler eksternal fiksator ile yapılan YTO'nun UDP'ye avantajıdır. Bu nedenle, varus gonartrozlu hastaları ameliyat öncesi değerlendirirken, instabilite

testlerinin mutlaka yapılması ve tedavi planlamasında dikkate alınması gerektiği görüşündeyiz.

Varus gonartrozlu hastaların tedavisinde uygulanan yüksek tibial osteotominin, uzun dönem takiplerinde görülen başarısızlık nedenleri olarak; yaş, artroz derecesi, lateral tibial itme, diz hareket arkı, varus derecesi, vücut ağırlığı ve ameliyat sonrası düzeltme derecesi gibi pekçok faktör gösterilmiştir.(70,153,154,155,156)

Ameliyat sonrası sonuçlarımıza bakıldığında; deformitenin düzelmesinin yanında, JLCA düzeltme ve kayma sonucunda medial gevşekliğin de azaldığı görüldü. Güneş ve ark. nın yaptığı anatomik kadavra çalışmasında da, medial gevşekliği olan varus gonartroz dizlerde, açıcı fokal kubbe osteotomisi tekniği ile alt ekstremitte dizilimi düzeltilirken, birlikte yüzeysel medial kollateral ligamanın da etkili bir şekilde gerildiği ve medial gevşekliğin azaltıldığı bildirilmiştir.(160)

Bu nedenle, varus gonartrozu tanısı konulan hastaların bir kısmında medial gevşeklik bulunduğundan, bu hastalarda ameliyat öncesi instabilite testleri mutlaka yapılmalıdır. Medial gevşekliği bulunan varus gonartrozlu hastaların tedavisinde, açıcı fokal-kubbe osteotomisinin başarılı ve etkili bir yöntem olduğu kanaatindeyiz.

Aktivite düzeyi:

Ameliyat öncesi aktivite seviyesi özellikle 50-60 yaş arası hastalarda endikasyonu belirleyen daha önemli bir kriterdir. Ameliyat sonrası aktivite seviyesinin en iyi göstergesi ise ameliyat öncesindeki aktivite düzeyidir. Yüksek aktivite seviyesi, polietilen aşınması, insert dislokasyonu, komponent gevşemesi gibi potansiyel yan etkilere neden olabilir. Nagel ve ark. yayınladıkları makalede 28-60 yaş aralığındaki 34 erkek hastaya uyguladıkları proksimal tibial osteotomisi sonrasında 19 hastanın koşma ve zıplamalı sporları yapmaya devam ettiğini bildirmiş. (173) Richmond yaptığı çalışmasında; genç aktif ve dizinde dizilim bozukluğu olan hastalarda yüksek tibial osteotominin iyi bir seçim olacağını bildirmiştir. Sedanter yaşam tarzı olan, yaşlı hastalarda ise unikondiler diz protezinin daha iyi bir seçim olacağını bildirmiştir.(165)

Kişilik:

Endikasyona karar verirken hastanın aktif bir rolü olmalıdır. Hasta lehte ve aleyhte muhtemel seçeneklerden haberdar edilmelidir. Planlanan bir tedavi seçeneğinin avantajları ve dezavantajları hastaya anlatılmalıdır.

Diğer eklemler:

Bir diz cerrahisinde aynı taraf sağlam bir kalça eklemi olması gerekmektedir. Abduktör zayıflık, azalmış kalça hareket arkı ve kalça ankilozunun diz eklemine zararlı etkileri mevcuttur ve mümkünse öncesinde düzeltilmelidir. Yapılacak bir osteotomi ile hastanın belirli bir dönem koltuk değneği kullanması gerekebilecektir. Bu yüzden karşı taraf alt ekstremitesi ve üst ekstremitelerinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

Obezite:

Obezite gerek YTO, gerekse de UDP'nin sonuçlarını kötü yönde etkileyen bir parametredir. 65 yaş üzeri ve aşırı kilolu hastalar YTO için uygun aday değildirler. Aynı şekilde komponent gevşemesi ve polietilen aşınması nedeniyle UDP için de uygun aday değildirler. Obezitenin rölatif kontrendikasyon olduğunu belirten yayınlar olduğu gibi obezite ve sonuçlar arasında bir ilişki olmadığını da bildiren yayınlar mevcuttur.(174,175,176,177) UDP'nin obez, aktif ve orta yaşlı erkek hastalarda daha fazla yetmezlik riski mevcuttur.

İnflamatuvar Hastalıklar:

Romatoid artrit gibi inflamatuvar artritler yüksek tibial osteotomi ve unikondiler diz protezi için kesin kontrendikasyondur. Hastaların ameliyat öncesinde bu yönden de sorgulanması gerekmektedir.

Unikondiler diz protezi ile yüksek tibial osteotomi birçok parametre üzerinden de karşılaştırılmıştır. Ancak literatürde, her iki cerrahinin ve sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmalar çok fazla değildir.

Karman ve Volz retrospektif olarak unikondiler diz protezi ve yüksek tibial osteotomi uyguladıkları olgularını 20-40 ay boyunca takip etmişler. Çalışmalarında 2 yıl sonunda; yüksek tibial osteotominin %100, unikondiler diz protezinin %91 sağ kalımı olduğunu bildirmişlerdir. Yüksek tibial osteotomi uygulanan grupta %57, unikondiler diz protezi uygulanan grupta ise %91 iyi-mükemmel sonuç elde etmişler ve sonuç olarak unikondiler diz protezinin daha iyi olduğunu savunmuşlardır.(161)

Broughton ve arkadaşları yaptıkları retrospektif çalışmalarında; 49 YTO olgusunu 7.8 yıl, 42 UDP olgusunu 5.8 yıl takip etmişler. Bailey skoruna göre UDP belirgin şekilde YTO'den iyi bulunmuş. Revizyon oranları ise UDP %7, YTO %20 bulunmuştur. Ancak YTO'nin buradaki başarısızlığını yetersiz deformite düzeltilmesine bağlamışlardır.(162)

Ivarsson ve Gillquist 10 unikondiler diz protezi, 10 yüksek tibial osteotomi yapılan hastanın postoperatif 12 aylık rehabilitasyon programlarını prospektif olarak incelemişler. Ortalama yaşları 63 (53-72) olan hastaları; Lysholm diz fonksiyonel skoru, VAS ağrı skoru ve yürüme analizine göre değerlendirmişler. UDP yapılan hastalarda, Lysholm diz fonksiyonel skoru YTO yapılan hastalardan daha yüksek bulunmuş. Yürüme analizine göre ise iki grup arasında fark bulunmamış. (163)

Borjesson ve arkadaşları prospektif randomize yaptıkları çalışmalarında 18 Yüksek tibial osteotomi, 22 Unikondiler diz protezi uyguladıkları hastaları 5 yıl boyunca takip etmişler. Yaş aralığı 55-70 olan hastaları; British Orthopaedic Association (BOA) skoruna, eklem hareket açıklığına, fiziksel aktivite düzeylerine ve hasta memnuniyetlerine göre değerlendirmişler. Tüm bu değerlendirmeler neticesinde iki grup arasında hiçbir fark olmadığını bildirmişlerdir.(164)

UDP ve YTO endikasyonunu belirlemede etkili faktörleri bir tabloda özetledik.(tablo 5)

	UDP	UDP veya YTO	YTO
Yaş	> 55	55-65	< 65
Aktivite düzeyi	Düşük aktivite	Orta aktivite	Aktif
BMI	< 30	< 30	< 30
Dizilim	0-5° varus	5-10° varus	Önemsiz
AP instabilite	Yok yada grade 1	Yok yada grade 1	Önemsiz
ML instabilite	Yok yada grade 1	Yok yada grade 1	Önemsiz
ROM	90° <5° fleksiyon kontraktürü	90° <5° fleksiyon kontraktürü	90° <5° fleksiyon kontraktürü

Tablo 5: UDP ve YTO endikasyonunu belirleyen faktörler

Literatür de de görülmektedir ki medial kompartman gonartrozunda yüksek tibial osteotomi yada unikondiler diz protezi uygulanmalıdır diye kesin bir sonuç elde edilememiştir. Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak postoperatif hasta memnuniyetleri arasında (birkaç parametre hariç) anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak SF-36' ya göre ağrı ve emosyonel rol üzerine UDP, YTO'dan daha hızlı ve daha iyi sonuç vermiştir. Bunun da minimal invaziv cerrahi oluşundan ve erken dönemde hasta memnuniyeti üzerine olumlu etkilerinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

UDP ve YTO, medial kompartman artrozunda tedavi edici etkileri kanıtlanmış cerrahi prosedürlerdir. Sonuç olarak gerek literatürdeki karşılaştırmalı çalışmalarda ve gerekse bizim çalışmamızda unikondiler diz protezinin ve yüksek tibial osteotominin klinik ve yaşam kalite sonuçları birbirine yakın bulunmuştur. Buna rağmen, gerek unikondiler diz protezi, gerek de yüksek tibial osteotomi kendine has endikasyonla ve hassas preoperatif değerlendirmelerden sonra uygulandıkları zaman, postoperatif hasta memnuniyeti ve klinik başarı oranının çok yüksek olabileceğine inanmaktayız.

6. SONUÇLAR

- 1- Unikompartmantal diz artroplastisi ile yüksek tibial osteotomi yapılan hastaların memnuniyet ve fonksiyonel sonuçları benzerdir.
- 2- Unikompartmantal diz artroplastisi ile hastanın ameliyat sonrası dönemde rehabilitasyonu daha kolay olmakta ve normal yaşantısına dönmesi daha erken dönemde olmaktadır. Bunun yanında eklem hareket açıklığında belirgin bir kayıp gözlenmemektedir.
- 3- Unikompartmantal diz artroplastisi sonrasında insert dislokasyonu, erken gevşeme gibi komplikasyonlar görülebilmektedir. Total diz artroplastisine revizyon kolay olmakla birlikte tibia ve femurda oluşan kemik defektlerinin giderilmesi için prostetik replasmanlar (wedge, blok) gerekebilmektedir.
- 4- İlizarov sirküler eksternal fiksator ile yapılan yüksek tibial osteotomi ile ameliyat sonrasında koreksiyona çekilen grafilerin kontrolünde devam edildiği için daha etkin bir düzeltme sağlanmaktadır.
- 5- İlizarov sirküler eksternal fiksator ile tüm tibia'daki ek deformiteler (varus, prokurvatum, rekurvatum) de düzeltilebilmektedir.
- 6- İlizarov sirküler eksternal fiksator ile diz eklemindeki bağ dengesizliği (medial/lateral laksite) de giderilebilmektedir. Bu nedenle ameliyat öncesi instabilite testleri mutlaka yapılmalıdır.
- 7- İlizarov sirküler eksternal fiksator ile yapılan yüksek tibial osteotomide hemen ameliyat sonrasında hastanın ameliyatlı bacağına yük vermesi sağlanabilmekte; bu da kaynamayı olumlu yönde etkilemektedir.
- 8- İlizarov sirküler eksternal fiksator ile medial açık kama veya lateral kapalı kama teknikleri ile düzeltilemeyecek kadar ileri derecede deformitesi olan hastaların tedavisi yapılabilmektedir.
- 9- İlizarov sirküler eksternal fiksator ile yapılan yüksek tibial osteotominin pin dibi enfeksiyonu, deneyim gerektirmesi, hasta açısından fiksator taşımanın daha az konforlu oluşu gibi dezavantajları mevcuttur.

7. KAYNAKLAR:

- 1- Simon RR, Koenigsknecht SJ, Stevens C. Emergency orthopedics: The extremities. 2nd ed. Norwalk: Appleton & Lange; 1987.
- 2- Goldblatt JP, Richmond JC. Anatomy and biomechanics of the knee. *Operative Techniques in Sports Medicine* 2003;11:172-86.
- 3- Martelli S, Pinskerova V. The shapes of the tibial and femoral articular surfaces in relation to tibiofemoral movement. *J Bone Joint Surg [Br]* 2002;84:607-13.
- 4- Eckhoff D, Hogan C, DiMatteo L, Robinson M, Bach J. Difference between the epicondylar and cylindrical axis of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 2007;461:238-44.
- 5- Silski JM. Traumatic disorders of the knee. New York: Springer-Verlag; 1994.
- 6- Hunziker EB, Staubli HU, Jakob RP. Surgical anatomy of the knee joint. In: Jakob RP, Staubli HU, editors. *The knee and cruciate ligaments*. Heideberg: Springer Verlag; 1992. p. 31-47.
- 7- Blackburn TA, Craig E. Knee anatomy: a brief review. *Phys Ther* 1980;60:1556-60.
- 8- Tecklenburg K, Dejour D, Hoser C, Fink C. Bony and cartilaginous anatomy of the patellofemoral joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:235-40.
- 9- Yang B, Tan H, Yang L, Dai G, Guo B. Correlating anatomy and congruence of the patellofemoral joint with cartilage lesions. *Orthopedics* 2009;32:20.
- 10- Arendt E. Anatomy and malalignment of the patellofemoral joint: its relation to patellofemoral arthrosis. *Clin Orthop Relat Res* 2005;436:71-5.
- 11- Grelsamer RP, Dejour D, Gould J. The pathophysiology of patellofemoral arthritis. *Orthop Clin North Am* 2008; 39:269-74.
- 12- Mäenpää H, Lehto MU. Patellofemoral osteoarthritis after patellar dislocation. *Clin Orthop Relat Res* 1997;339:156-62.
- 13- Ghadially FN, Lalonde JM, Wedge JH. Ultrastructure of normal and torn menisci of the human knee joint. *J Anat* 1983;136:773-91.
- 14- Rao PS, Rao SK, Paul R. Clinical, radiologic, and arthroscopic assessment of discoid lateral meniscus. *Arthroscopy* 2001;17:275-277.

- 15- Tubbs RS, Michelson J, Loukas M, Shoja MM, Ardalan MR, Salter EG, et al. The transverse genicular ligament: anatomical study and review of the literature. *Surg Radiol Anat* 2008;30:5-9.
- 16- Amis AA, Gupte CM, Bull AM, Edwards A. Anatomy of the posterior cruciate ligament and the meniscomfemoral ligaments. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:257-63.
- 17- Gupte CM, Bull AM, Thomas RD, Amis AA. The meniscomfemoral ligaments: secondary restraints to the posterior drawer. Analysis of anteroposterior and rotary laxity in the intact and posterior-cruciate-deficient knee. *J Bone Joint Surg [Br]* 2003;85:765-73.
- 18- Standring S. *Gray's anatomy*. 39th edition. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone; 2005.
- 19- Girgis FG, Marshall JL, Monajem A. The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. *Clin Orthop Relat Res* 1975;106:216-31.
- 20- Duthon VB, Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy D, Ménétrey J. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:204-13.
- 21- Amis AA, Dawkins GP. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *J Bone Joint Surg [Br]* 1991;73:260-7.
- 22- Hollis JM, Takai S, Adams DJ, Horibe S, Woo SL. The effects of knee motion and external loading on the length of the anterior cruciate ligament (ACL): a kinematic study. *J Biomech Eng* 1991;113:208-14.
- 23- Kwan K, Ross K. Arthrogryposis and congenital absence of the anterior cruciate ligament: a case report. *Knee* 2009;16:81-2.
- 24- Thomas NP, Jackson AM, Aichroth PM. Congenital absence of the anterior cruciate ligament. A common component of knee dysplasia. *J Bone Joint Surg [Br]* 1985;67:572-5.
- 25- Beynon BD, Johnson RJ, Fleming BC, Peura GD, Renstrom PA, Nichols CE, et al. The effect of functional knee bracing on the anterior cruciate ligament in the weight bearing and non weight bearing knee. *Am J Sports Med* 1997;25:353-9.

- 26-Matsumoto H, Suda Y, Otani T, Niki Y, Seedhom BB, Fujikawa K. Roles of the anterior cruciate ligament and the medial collateral ligament in preventing valgus instability. *J Orthop Sci* 2001;6:28-32.
- 27-Sakane M, Fox RJ, Woo SL, Livesay GA, Li G, Fu FH. In situ forces in the anterior cruciate ligament and its bundles in response to anterior tibial loads. *J Orthop Res* 1997; 15:285-93.
- 28-Ryder SH, Johnson RJ, Beynnon BD, Ettlinger CF. Prevention of ACL injuries. *J Sports Rehabil* 1997;6:80-96.
- 29-Bach BR Jr, Levy ME, Bojchuk J, Tradonsky S, Bush-Joseph CA, Khan NH. Single-incision endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon autograft. Minimum two-year follow-up evaluation. *Am J Sports Med* 1998;26:30-40.
- 30-Kennedy JC, Alexander IJ, Hayes KC. Nerve supply of the human knee and its functional importance. *Am J Sports Med* 1982;10:329-35.
- 31-Dodds JA, Arnoczky SP. Anatomy of the anterior cruciate ligament: a blueprint for repair and reconstruction. *Arthroscopy* 1994;10:132-9.
- 32-Amis AA. Anatomy and biomechanics of the posterior cruciate ligament. *Sports Med Arthrosc Rev* 1999;7:225-34.
- 33-Hughston JC, Bowden JA, Andrews JR, Norwood LA. Acute tears of the posterior cruciate ligament. Results of operative treatment. *J Bone Joint Surg [Am]* 1980;62:438-50.
- 34-Race A, Amis AA. The mechanical properties of the two bundles of the human posterior cruciate ligament. *J Biomech* 1994;27:13-24.
- 35-Van Dommelen BA, Fowler PJ. Anatomy of the posterior cruciate ligament. A review. *Am J Sports Med* 1989;17:24-9.
- 36-Roberts DM, Stallard TC. Emergency department evaluation and treatment of knee and leg injuries. *Emerg Med Clin North Am* 2000;18:67-84.
- 37-Miller MD, Olszewski AD. Posterior cruciate ligament injuries. New treatment options. *Am J Knee Surg* 1995;8:145-54.
- 38-LaPrade RF, Engebretsen AH, Ly TV, Johansen S, Wentorf FA, Engebretsen L. The anatomy of the medial part of the knee. *J Bone Joint Surg [Am]* 2007;89:2000-10.

- 39-Seebacher JR, Inglis AE, Marshall JL, Warren RF. The structure of the posterolateral aspect of the knee. J Bone Joint Surg [Am] 1982;64:536-41.
- 40-Başarır K, Erdemli B, Tuccar E, Esmer AF. Safe zone for the descending genicular artery in the midvastus approach to the knee. Clin Orthop Relat Res 2006;451:96-100.
- 41-Freeman MA, Wyke B. The innervation of the knee joint. An anatomical and histological study in the cat. J Anat 1967;101:505-32.
- 42-Cooper C.: Osteoarthritis and related disorders. Epidemiology. In: Rheumatology. Klippel JH, Dieppe PH (eds), 2nd edition, London, Mosby, 1997:2. 1-2.8..
- 43-Baydar ML. Gonartrozda Risk Faktörleri ve Patogenez. Gonartrozda Artroplasti Dışı Tedavi Yöntemleri. Tandoğan NR (ed), Ankara, Türk Spor Yaralanmaları, Artroskopisi ve Diz Cerrahisi Derneği 2003: 1-8.
- 44-Kannus P. et al.: Occurrence of symptomatic knee osteoarthritis: a prospective follow up study, atlas of the rheumatic diseases: 46, 804-808, 1987.
- 45-Dennisson E, Cooper C.: Osteoarthritis:Epidemiology and classification, in Rheumatology, Mosby,2003.
- 46-Davis MA, Ettinger WH, Newhaus JM; Hauck WW.: Sex differences in osteoarthritis of the knee: The role of obesity, Am J Epidemiol., 1988, Vol.127No:5, 1019-1030.
- 47-Karaaslan Y.: Osteoartrit, MD Yayıncılık, Ankara, 2000.
- 48-Felson DT, Radinb EL.: What causes knee osteoarthritis: are different compartments susceptible to different risk factors? J Rheumatol 1994; 21:181-183.
- 49-Gullahorn L, Lippiello L, Karpman R.: Smoking and Osteoarthritis: differential effect of nicotine on human chondrocyte glycosaminoglycan and collagen synthesis. Osteoarthritis and cartilage. 2005 May 19 96
- 50-Kaan E. Total diz artroplastisi uygulanacak olan gonartrozlu hastaların radyografik ve klinik sonuçlarının karşılaştırılması (Uzmanlık Tezi) İzmir 2010
- 51-Henry J, Mankin D.: Pathogenesis of Osteoarthritis. Kelley's Textbook of Rheumatology, Sixth edition, volume II, Saunders Company, 2001
- 52-Solomon L.: Clinical features of osteoarthritis, Kelley's Textbook of Rheumatology, sixth edition, volume II, Saunders Company, 2001.

- 53-Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis.* 1957 Dec;16(4):494-502.
- 54-Henry DC, Scott WN: Anatomy: In: Insall JN, Scott WN. Surgery of the knee. 3rd edition. New York, Churchill Livingstone, 2001:13-71.
- 55-Byl T, Cole J, Livingston L. What determines the magnitude of the Q-angle? A preliminary study of selected skeletal and muscular measures. *J Sport Rehabil.*2000;9:26- 34
- 56-Paley D, Maar D, Herzenberg J E. New concepts in high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. *Orthop Clin North Am*, 1994; 25: 483-497.
- 57-Poivache P. Osteotomy for the arthritic knee, A European perspective, In: Surgery of the Knee, Insall JN, Scott NM (eds), Churchill Livingstone. 2001: 1466-1505.
- 58-Müller W. High tibial osteotomy. Conditions, indications, techniques, problems, results. In European Instructional Course Lectures, Thorngren KG (ed), The British Editorial Society of Bone Joint Surgery, London, 2001;5:194-206.
- 59-Insall JN. Osteotomy. In: Surgery of the Knee. Insall JM. Windsor RE, Scott WN, Kelly MA. Aglietti PA (eds). 2nd edition, New York, Churchill Livingstone. 1993:635-676
- 60-Kapandji, I.A.:The physiology of joints, Vol.2, Livingstone, London, 1970.
- 61-Alparslan B. Omuz ve Diz ekleminin Anatomi ve Biyomekaniği. *Kas İskelet Sistemi Rehabilitasyonunda Yeni Görüşler.* İstanbul, Güncel Tıp Yayınları, 1996:147-177.)
- 62-Turan S. Yüksek tibial osteotomide ameliyat öncesi planlama ve genel prensipler. Tandoğan NR. Gonartozda artroplasti dışı tedavi yöntemleri. Ankara: Türk Spor Yaralanmaları, Artroskop ve Diz Cerrahisi Derneği, 2003:69-81.
- 63-Seil R, Muller B, Georg T, Kohn D, Rupp S. Reliability and interobserver variability in radiological patellar height ratios. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000;8:231-6.
- 64-Kılıç B. Varus Gonartrozunda Puddu Plağı ile Yüksek Tibial Osteotomi (Uzmanlık Tezi). İstanbul, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; 2004.

- 65- Philips MJ, Krackow KA. High tibial osteotomy and distal femoral osteotomy for valgus or varus deformity around the knee. Instr Cours Lect-AAOS. (Ed). Dilworth W, Volume 47. pp: 429-436.
- 66- Hernigou PH, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D. Proximal Tibial Osteotomy for Osteoarthritis with Varus Deformity. J Bone Joint Surg. 1987; 69: 332-354.
- 67- Dervişbey M. Yüksek Tibial Osteotomi Uygulamalarında Yeni Bir Yaklaşım: İn vitro Biyomekanik çalışma (Uzmanlık Tezi). İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; 2002.
- 68- Maquet P. The treatment of choice in osteoarthritis of the knee. Clin Orthop 1985; 192: 108-112
- 69- Wang JW, Kuo KN, Andriacchi TP. The influence of Walking mechanics and time on the results of proximal tibial osteotomy. J Bone Joint Surg Am. 1990; 72: 905
- 70- Wada M, Imura S, Nagatani K. Relationship between gait and clinical results after high tibial osteotomy. Clin Orthop. 1998; 354:180
- 71- Mısırlıoğlu M. Proximal tibia medial açık kama osteotomisinde üç farklı kamalı plakın T plak ile karşılaştırılması: Dana tibialarında biyomekanik çalışma (Uzmanlık Tezi). Malatya, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; 2005.
- 72- Paley D. Normal lower limb alignment and joint orientation. In: Paley D. editor. Principles of deformity correction. 1st ed. Heidelberg: Springer; 2002. p. 1-18.
- 73- Paley D, Bhatnagar J, Herzenberg JE, Bhave A. New procedures for tightening knee collateral ligaments in conjunction with knee realignment osteotomy. Orthop Clin North Am 1994;25:533-55.
- 74- Lewek MD, Rudolph KS, Snyder-Mackler L. Control of frontal plane knee laxity during gait in patients with medial compartment knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage 2004;12:745-51.
- 75- Andriacchi TP. Dynamics of knee malalignment. Orthop Clin North Am 1994;25:395-403

- 76-Fitzgerald GK, Piva SR, Irrgang JJ. Reports of joint instability in knee osteoarthritis: its prevalence and relationship to physical function. *Arthritis Rheum* 2004;51:941-6.
- 77-Lewek MD, Ramsey DK, Snyder-Mackler L, Rudolph KS. Knee stabilization in patients with medial compartment knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2005; 52:2845-53.
- 78-Kim AW, Rosen AM, Brander VA, Buchanan TS. Selective muscle activation following electrical stimulation of the collateral ligaments of the human knee joint. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76:750-7.
- 79-Buchanan TS, Kim AW, Lloyd DG. Selective muscle activation following rapid varus/valgus perturbations at the knee. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28:870-6.
- 80-Reginster JY, Deroisy R, Rovati LC, Lee RL et.al. Long term effects of glucosamine sulphate on osteoarthritis progression: a randomized, placebo-controlled clinical trial. *Lancet* 2001;357(9252):251-6
- 81-Bruyere O, Honore A, Ethgen O, Rovati LC et.al. Correlation between radiographic severity of knee osteoarthritis and future disease progression. Results from a 3-year prospective, placebo-controlled study evaluating the effect of glucosamine sulphate. *Osteoarthritis Cartilage* 2003; 11(1):1-5.
- 82-Grecomoro G, Martorana U, Di Marca C. Intra-articular treatment with sodium hyaluronate in gonarthrosis: a controlled clinical trial versus placebo. *Pharmatherapeutica* 1987;5(2):137-41
- 83-Henderson EB, Smith EC, Pegley F, Blake DR. Intra-articular injections of 750 kD hyaluronan in the treatment of osteoarthritis: a randomized single centre double-blind placebo-controlled trial of 91 patients demonstrating lack of efficacy. *Ann Rheum Dis* 1994;53(8):529-34.
- 84-Karlsson J, Sjogren LS, Lohmander LS. Comparison of two hyaluronan drugs and placebo in patients with knee osteoarthritis. A controlled, randomized, double-blind, parallel- design multicentre study. *Rheumatology* 2002;41(11):1240-8.
- 85-Menkes CJ. Intra-articular treatment of osteoarthritis and guidelines to its assessment. *J Rheumatol Suppl* 1994 21:74-6
- 86-Tasciataoglu F, Oner C. Efficacy of intra-articular sodium hyaluronate in the treatment of knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol* 2003;22(2):112-7

- 87-Tuna N. Romatizmal Hastalıklar. Hacettepe Taş Yayıncılık, 3. baskı, Ankara, 1994.
- 88-Reddy AS, Gambardella RA. Arthroscopic treatment of degenerative joint disease of the knee. In; Harner CD, Vince KG, Fu FH (ed), Techniques in Knee Surgery, Lippincott, Williams&Wilkins, 2001; 159-64.
- 89-Iorio R, Healy WL. Unicompartmental Arthritis of the Knee: Current Concept Review. J Bone Joint Surg (Am) 2003; 85: 1351-64.
- 90-Hernborg JS, Nilsson BE. The natural course of untreated osteoarthritis of the knee. Clin Orthop Relat Res. 1977; 123: 130-7
- 91-Debeyre J, Patte D. Value of corrective osteotomies in the treatment of certain knee diseases with axial deviation. Rev Rhum Mal Osteoartic. 1962; 29: 722-9.
- 92-Jackson JP. Osteotomy for osteoarthritis of the knee. J Bone Joint Surg [Br] 1958; 40: 826.
- 93-Jackson JP, Waugh W. Tibial Osteotomy for Osteoarthritis of the Knee. J Bone Joint Surg. 1961; 43: 746-51.
- 94-Dilaveroğlu B. Varus Gonartrozunun Tedavisinde Yüksek Tibial Valgizasyon Osteotomisi (Uzmanlık Tezi). İstanbul, Şişli Etfal Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği; 1992.
- 95-Gariepy R. Correction de genou flechi dans l'arthrite. Proc. Int. Soc. Orthop. Surg. Traumatol. 1961; 8: 884
- 96-Wardle EN. Osteotomy of the tibia and fibula, Surg Gynecol Obstet. 1962; 115: 61-4..
- 97-Coventry MB. Osteotomy of the Uper Portion of the Tibia for Degenerative Arthritis of the Knee: A preliminary report. J Bone Joint Surg. 1965; 47-A, 248: 984-91.
- 98-Shoji H, Insall J. High Tibial Osteotomy for Osteoarthrosis of the Knee with Valgus Deformity. J Bone Joint Surg. 1973; 55: 963-973.
- 99-Sprenger TR, VVeber BG, Hovvard FM. Compression Osteotomy of the tibia. Clin Orthop. 1979; 140: 103-108.
- 100-Coventry MB. Upper tibial osteotomy for gonarthrosis. The evaluation of the operation in the last 18 years and long term results. Orthop Clin North Am 1979; 10: 191-210.

- 101- Coventry MB, Ilstrup DM, Wallrichs SL. Proximal Tibial Osteotomy: A critical long term study of eighty-seven cases, J Bone Joint Surg. 1993; 75: 196.
- 102- Maquet P. Valgus Osteotomy for Osteoarthritis of the Knee. Clin Orthop 1976; 120: 143-148.
- 103- Maquet PGJ. Biomechanics of the knee, 2nd edition, Springer-Verlag, 1984; 267- 279.
- 104- Miniaci A, Ballmer FT, Ballmer PM, Jakob RP. Proximal Tibial Osteotomy (A new fixation device). Clin Orthop. 1989; 246: 250-259.
- 105- Rudan JF, Simurda MA. Valgus High Tibial Osteotomy, A long term follow up study. Clin. Orth. And Related Research. 1991; 268: 157-160.
- 106- Yasuda K, Majima T, Tsuchida T, Kaneda K. A 10 to 15 year follow up of observation of high tibial osteotomy in medial compartment osteoarthritis. Clin Orthop 1992; 282: 186-95..
- 107- Tandoğan NR, Kayaalp A, Teker K, Hersekli MA. Açık kama proksimal tibial osteotomi. Gonartrozda Artroplasti Dışı Tedavi Yöntemleri. Tandoğan NR (ed), Ankara, Türk Spor Yaralanmaları, Artroskopi ve Diz Cerrahisi Derneği, 2003: 103-110.
- 108- Hanssen A, Chao E. High Tibial Osteotomy. In: Knee Surgery, Fu F, Harner C, Vince K (eds), Williams & Wilkins, 1994: 1121-34.
- 109- Catagni MA, Guerreschi F, Ahmad TS, Cattaneo R. Treatment of genu varum in medial compartment osteoarthritis of the knee using the ilizarov method. Orthop Clin North Am 1994; 25: 509-14
- 110- Gautier E, Thomann BW, Brantschen R, Jakob RP. Fixation of the High Tibial Osteotomy with the AO Cannulated Knee Plate. Acta Orthop Scand. 1999; 70:397-9.
- 111- Magyar G, Ahl TL, Vibe P, Toksvig-Larsen S, Lindstrand A. Open-wedge osteotomy by hemicallotasis or the closed-wedge technique for osteoarthritis of the knee: A randomised study of 50 operations. J Bone Joint Surg (Br) 1999; 81: 44-8.
- 112- Kurusaka M, Tsumura N, Yoshiya S, Matsui N, Mizuno K. A new fibular osteotomy in association with high tibial osteotomy. Int Orthop. 2000; 24: 227-230.

- 113- Koshino T, Murase T, Saito T. Medial Opening-Wedge High Tibial Osteotomy with Use of Porous Hydroxyapatite to Treat Medial Compartment Osteoarthritis of the Knee. J Bone Joint Surg Am 2003; 85: 78-85.
- 114- Spahn G. Complications in high tibial (medial opening wedge) osteotomy. Arch Orthop Trauma Surg 2004; 124: 649-53..
- 115- Lobenhoffer P, De Simoni C, Staubli AE. Open-wedge high tibial osteotomy with rigid plate fixation. Tech Knee Surg 2002; 1: 93-105..
- 116- Macintosh DL. Hemiarthroplasty of the knee using a space occupying prosthesis for painful varus and valgus deformities. J Bone Joint Surg Am 1958; 40-A: 1431.
- 117- Neider E. Schlitten prothese, Rotations knie und Scharnierprothese modell St. Georg and Endo-Modell. Orthopade 1991; 20: 170-180.
- 118- Marmor L. Unicompartamental and total knee arthroplasty. Clin Orthop 1985; 192: 75- 81.
- 119- Marmor L. Preface. Prothèse Unicompartementale du Genou. Paris: Expansion Scientifique, 1998.
- 120- Palmer SH, Morrison PJ, Ross AC. Early catastrophic tibial component wear after unicompartamental knee arthroplasty. Clin Orthop 1998; 350: 143-8.
- 121- Goodfellow JW, O'Connor JJ, Shrive NG. Endoprosthetic knee joint devices. Br Patent Application 1974,1534263.
- 122- Goodfellow JW, O'Connor JJ. Oxford Knee (femoral). UK, French, German, Swiss Patent EP 0327397, Irish Patent 62951, US Patent 1989,5314482.
- 123- Esenkaya İ. Proksimal tibia medial açık kama osteotomisi. TOTBİD Dergisi 2005;4: 1-14
- 124- Coventry MB. Osteotomy about the Knee for Degenerative and Rheumatoid Arthritis: 'Indications, Operative Technique, and Results'. J Bone Joint Surg. 1973;55: 23-31.
- 125- Bauer GC, Insall J. Koshino T Tibial osteotomy in gonarthrosis (osteoarthritis of the knee). J Bone Joint Surg 1969; 51: 1545-51.
- 126- Ogata K. Interlocking wedge osteotomy of the proximal tibia for gonarthrosis. Clin Orthop. 1984; 186: 129-34
- 127- Coventry MB. Upper Tibial Osteotomy. Clin Orthop. 1984; 46: 182-9.

- 128- Blaimont P. The curviplane osteotomy in the treatment of the knee arthrosis. SICOT 11th Congress Mexico. Imprimerie des Sciences.Bruxelles,1970; 443-6
- 129- Aydođdu S, Yercan H, Sur H. Varus gonartrozda kubbe (dome osteotomisi). Gonartrozda Artroplastı Dışı Tedavi Yöntemleri. Tandoğan NR (ed), Ankara, Türk Spor Yaralanmaları, Artroskopi ve Diz Cerrahisi Derneği, 2003: 83-99.
- 130- Sen C, Kocaođlu M, Bilen E, Dikici F, Hepgür G. Yüksek tibial osteotomide iki farklı tekniğin karşılaştırılması: İnternal fiksasyon ve sirküler eksternal fiksatorle osteosentez. Acta Orthop Traumatol Turc 2001; 35: 382-9.
- 131- Fowler PJ, Tan JL, Brown GA. Medial opening wedge high tibial osteotomy: How I do it? Op Tech Sports Med 2000; 1: 32-8.
- 132- Moore KL. The Lower limb: Clinically Oriented Anatomy, Ed: S.S. Timothy,International Edition, 6 th Edition, Lippincott Williams&Wilkins, Baltimore, U.S.A, 2004; Chapter 5: 617-32.
- 133- Esenkaya İ. Opening Wedge Proximal Tibial Osteotomy Using the Plate With Wedge. Techniques in Knee Surgery 2006; 5: 261–273.
- 134- Goutallier D, Julieron A, Hernigou P. Cement wedge replacing iliac graft in tibial wedge osteotomy. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1992, 78: 138-44
- 135- Murphy SB. Tibial osteotomy for genu varum: Indications, preoperative planning, and technique. Orthop Clin North Am. 1994; 25: 477-82.
- 136- Sonneveld H, Wymenga AB, Lelivelt AB, Jacobs WC: Distal tuberosity osteotomy in open wedge high tibial osteotomy prevents patella baja; A new technique. In Abstract book, 10th ESSKA 2000 Congress, Rome. 2002; P-118, pp:300.
- 137- Gaasbeek RD, Sonneveld H, Heerwaarden RJ, Jacobs WC, Wymenga AB. Distal tuberosity osteotomy in open wedge high tibial osteotomy can prevent patella infera; a new technique. Knee 2004; 11: 457-61.
- 138- Sen C, Kocaoglu M, Eralp L. The advantages of circlular external fixation used in high tibial osteotomy(average 6 years follow-up) Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc (2003) 11 : 139–144.

- 139- Michael G. Surgical Management of the Middle Age Arthritic Knee. Bulletin Hospital for Joint Diseases Volume 61, Numbers 3- 4. 2003-2004)
- 140- Dettoni F. High Tibial Osteotomy versus Unicompartmental Knee Arthroplasty for Medial Compartment Arthrosis of the Knee: A Review of the Literature. 30.The Iowa Orthopaedic Journal.
- 141- Tuncay İ. Medial Kompartman Gonartrozunda Unikompartmental Diz Protezi. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Dergisi(TOTBİD) 2006; 5: 3-4
- 142- Hanssen A. Osteotomy about the knee. American perspective, In: Surgery of the Knee, Insall JM, Scott NM (eds), Churchill Livingstone, 2001: 1447-146455, 56
- 143- Jackson M, Sarangi PP, Newman JH. Revision total knee arthroplasty: Comparison of outcome following primary proximal tibial osteotomy or unicompartmental arthroplasty. J Arthroplasty 1994, 9: 539-542.
- 144- Sisto DJ, Blazina ME, Heskiaoff D, Hirsh LC. Unicompartment arthroplasty for osteoarthritis of the knee. Clin Orthop 1993; 286: 149-53.
- 145- Lidgren L, Knutson K, Robertsson O. Swedish Knee Arthroplasty Register: Annual Report 2004 Lund: Swedish Knee Arthroplasty Register, 2004.
- 146- Psychoyios V, Crawford RW, Murray DW, O'Connor JJ. Wear of congruent meniscal bearings in unicompartmental knee arthroplasty: a retrieval study of 16 specimens. J Bone Joint Surg Br. 1998; 80:976-982.
- 147- Price AJ, Short A, Kellett C, et al. Ten-year in vivo wear measurement of a fully congruent mobile unicompartmental knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Br 2005;87-B:1493-7.
- 148- Tabor OB Jr, Tabor OB, Bernard M, Wan JY. Unicompartmental knee arthroplasty: long-term success in middle-age and obese patients. J Surg Orthop Adv 2005; 14: 59-63.
- 149- Price AJ, Dodd CA, Svard UG, Murray DW. Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty in patients younger and older than 60 years of age. J Bone Joint Surg Br. 2005; 87:1488-1492)
- 150- Ridgeway SR, McAuley JP, Ammeen DJ, ENgh GA. The effect of alignment of the knee on the outcome of unicompartmental knee replacement. J Bone Joint Surg Br 2002;84-B:351-5.

- 151- Steele RG, Hutabarat S, Evans RL, Ackroyd CE, Nevman JH. Survivorship of the St Georg Sled medial unicompartmental knee replacement beyond ten years. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88-B:1164-8.
- 152- Cameron JC, Saha S. Management of medial collateral ligament laxity. *Orthop Clin North Am* 1994;25:527-32.
- 153- Miyazaki T, Wada M, Kawahara H, Sato M, Baba H, Shimada S. Dynamic load at baseline can predict radiographic disease progression in medial compartment knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2002;61:617-22.
- 154- Naudie D, Bourne RB, Rorabeck CH, Bourne TJ. The Install Award. Survivorship of the high tibial valgus osteotomy. A 10- to -22-year followup study. *Clin Orthop Relat Res* 1999;367:18-27.
- 155- Holden DL, James SL, Larson RL, Slocum DB. Proximal tibial osteotomy in patients who are fifty years old or less. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg [Am]* 1988;70:977-82.
- 156- Koshino T, Yoshida T, Ara Y, Saito I, Saito T. Fifteen to twenty-eight years follow-up results of high tibial valgus osteotomy for osteoarthritic knee. *Knee* 2004;11:439-44.
- 157- Flecher X, Parratte S, Aubaniac JM, Argenson JN. A 12-28-year followup study of closing wedge high tibial osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 2006;452:91-6.
- 158- Akizuki S, Shibakawa A, Takizawa T, Yamazaki I, Horiuchi H. The long-term outcome of high tibial osteotomy: a ten- to 20-year follow-up. *J Bone Joint Surg [Br]* 2008;90:592-6.
- 159- Nagi ON, Kumar S, Aggarwal S. Combined lateral closing and medial opening-wedge high tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg [Am]* 2007;89:542-9.
- 160- Güneş T, Şen C, Bostan B, Erdem M, Kalaycıoğlu A. Efficacy of proximal tibial focal-dome type osteotomy on medial joint laxity. *Ekleml Hastalıkları Cerrahisi* 2008; 19:72-7.
- 161- Karpman RR, Volz RG. Osteotomy versus unicompartmental prosthetic replacement in the treatment of unicompartmental arthritis of the knee. *Orthopedics* 1982; 5(8):989-991.

- 162- Broughton NS, Newman JH, Baily RAJ. Unicompartmental replacement and high tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg* 1986; 68-B:447-452.
- 163- Ivarsson I, Gillquist J. Rehabilitation after high tibial osteotomy and unicompartmental arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1991; 266:139-144.
- 164- Borjesson M, Weidenhielm L, Mattsson E, Olsson E. Gait and clinical measurements in patients with knee osteoarthritis after surgery: a prospective 5-year follow-up study. *Knee* 2005; 12:121-127.
- 165- Richmond JC. Surgery for osteoarthritis of the knee. *Med Clin North Am.* 2009 Jan; 93(1): 213-22, xii.)
- 166- Nakamura E, Mizuta H, Kudo S, Takagi K, Sakamoto K Open-wedge osteotomy of the proximal tibia with hemicallosis. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 83:1111-1115
- 167- Cullu E, Aydogdu S, Alparslan B, Sur H. Tibial slope changes following dome-type high tibial osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2005; 13:38-43
- 168- Langlais F, Thomazeau H: Osteotomies du genou. In: *Encyclopedic Medico-Chirurgicale: Techniques Chirurgicales, Orthopedic*. Paris, Editions Scientifiques et Medicales Elsevier, 1989, pp 1-23.
- 169- Matthews LS, Goldstein SA, Malvitz TA, et al. Proximal tibial osteotomy: Factors that influence the duration of satisfactory function. *Clin Orthop* 229: 193-200, 1988.
- 170- Lootvoet L, Massinon A, Rossillon R, et al. Upper tibial osteotomy for gonarthrosis in genu varum: Apropos of a series of 193 cases reviewed 6 to 10 years later. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 79:375-384, 1993.
- 171- Naudie D, Borne RB, Rorabeck CH, et al: The Insall Award: Survivorship of the high tibial valgus osteotomy: A 10 to 22 year follow-up study. *Clin Orthop* 367: 18-27. 1999.
- 172- Odenbring S, Tjornstrand B, Egund N, et al. Function after tibial osteotomy for medial gonarthrosis below aged 50 years. *Acta Orthop Scand* 60:527-531, 1989.

- 173- Nagel A, Insall JN, Scuderi GR. Proximal tibial osteotomy: A subjective outcome study. *J Bone Joint Surg Am* 78: 1353- 1358, 1996.
- 174- Heck DA, Marmor L, Gibson A, Rougraff BT. Unicompartmental knee arthroplasty: A multicenter investigation with long-term follow-up evaluation. *Clin Orthop* 286:154, 1993.
- 175- Kozinn SC, Scott R. Unicondylar knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 71:145-150, 1989.
- 176- Ridgeway SR, McAuley JP, Ammeen OJ, Engh GA. The effect of alignment of the knee on the outcome of unicompartmental knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 84:351, 2002.
- 177- Tabor OB Jr, Tabor OB. Unicompartmental arthroplasty: A long term follow-up study. *J Arthroplasty* 13:373, 1998

EK-1: KSS (Knee Society Score) skorlama sistemi

PROTOKOL NO :
PROTEZ TİPİ :
TARİH :

A. Tek taraflı, diğer diz asemptomatik veya iki taraflı
B. Tek taraflı, diğer diz semptomatik
C. Çoklu eklem tutulumu veya tıbben düşkün hastalar

98

EK-2: HSS (Hospital for Special Surgery) skora sistemi**HSS DİZ SKORU**

AĞRI (30 PUAN)					
YÜRÜRKEN	Yok	15	İSTİRAHATTE	Yok	15
	Hafif	10		Hafif	10
	Orta	5		Orta	5
	Şiddetli	0		Şiddetli	0
DİZ HAREKET AÇIKLIĞI (18 PUAN)					
Her 8 derece için 1 puan					
FLEKSİYON KONTRAKTÜRÜ (10 PUAN)					
	Yok				10
	5-10 derece				8
	11-20 derece				4
	20 dereceden fazla				0
FONKSİYON (22 PUAN)					
YÜRÜME	Sınırsız				12
	1000m kadar veya 30 dak.dan fazla ayakta durma				10
	500m kadar veya 15-30 dak ayakta durma				8
	100 m kadar yürüme				4
	Yürüyememe				0
MERDİVEN ÇIKMA	Normal				5
	Yardımla				2
AYAĞA KALKMA	Normal				5
	Yardımla				2
KAS KUVVETİ	Kuadriseps adalesini yenmek mümkün değil				10
	Kuadriseps adalesini yenmek mümkün				8
	Hareket arkı boyunca hareket var				4
	Hareket arkı boyunca hareket yok				0
	İNSTABİLİTE	Yok			
	0-5 derece				8
	6-15 derece				4
	15 dereceden büyük				0
EKSİ PUANLAR	Bir baston				-1
	1 koltuk değneği				-2
	2 koltuk değneği				-3
	Dizde 5 derecelik ekstansiyon kaybı				-2
	10 derecelik ekstansiyon kaybı				-3
	15 derecelik ekstansiyon kaybı				-5
	Her 5 derecelik deformite				-1
TOPLAM					
SONUÇ	85 ⁺ : çok iyi, 70-84: iyi, 60-69: orta, 60 ⁻ : kötü				

EK-3: SF-36 (Short Form-36)

Hasta Grubu : _____

SF-36

Adı Soyadı : _____ Tarih: ____/____/____ ☐Preop ☐Postop ☐Diğer _____

- Genelde, sağlık durumunuz ile ilgili hangisini söyleyebilirsiniz ?
☐Mükemmel ☐Çok iyi ☐İyi ☐Vasat, orta ☐Kötü
- Bir yıl öncesine göre şimdi sağlık durumunuzun genel olarak nasıl değerlendirirsiniz ?
☐Çok daha iyi ☐Biraz daha iyi ☐Hemen hemen aynı ☐Biraz daha kötü ☐Çok daha kötü
- Aşağıdaki sorular sizin tipik bir gün içinde yaptığınız aktiviteler ile ilgilidir. Sağlıkınız aşağıdaki aktiviteler arasında sizi kısıtlıyor mu ?

	Evet, çok kısıtlıyor	Evet, biraz kısıtlıyor	Hayır
a. Zor aktiviteler, koşma, ağır cisim kaldırma, zorlu sporlara katılma	☐	☐	☐
b. Orta dereceli aktiviteler; masanın yer değiştirilmesi, elektrik şalterinin hareket ettirilmesi, bowling veya golf oynaması	☐	☐	☐
c. Bakıldan yapılan alışverişin kaldırılması veya taşınması	☐	☐	☐
d. Bir kaç kat merdiven çıkma	☐	☐	☐
e. Bir kat merdiven çıkma	☐	☐	☐
f. Eğilme veya dir. çıkma	☐	☐	☐
g. 1,5 km'den fazla yürütme	☐	☐	☐
h. Bir kaç yata metro yürütme	☐	☐	☐
i. 100 metre yürütme	☐	☐	☐
j. Kendi başına yıkama ve giyinme	☐	☐	☐
- Geçen 4 hafta boyunca, fiziksel sağlığınız nedeniyle, işinizle veya diğer günlük düzenli aktiviteleriniz ile ilgili aşağıdaki problemlerden herhangi birini yaşadınız mı ?

	Evet	Hayır
a. İşinize veya diğer aktivitelerle ayırdığınız zaman miktarının azalması	☐	☐
b. İstediğinizden daha azının yerine getirilebilmesi	☐	☐
c. İş veya diğer aktivitelerin çeşitinin kısıtlanması	☐	☐
d. İşin veya diğer aktivitelerin yerine getirilmesinde zorluk (ekstra çaba gerektirilmesi)	☐	☐
- Geçen 4 hafta boyunca, herhangi bir duygusal problemle ilgili olarak (depresyon veya anksiyete hissedilmesi), işinizle veya diğer günlük düzenli aktiviteleriniz ile ilgili aşağıdaki problemlerden herhangi birini yaşadınız mı ?

	Evet	Hayır
a. İşinize veya diğer aktivitelerle ayırdığınız zaman miktarının azalması	☐	☐
b. İstediğinizden daha azının yerine getirilebilmesi	☐	☐
c. İşin veya diğer aktivitelerin genelde olduğu kadar dikkatli yapılamaması	☐	☐
- Son dört hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaş veya komşularınızla olan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi ?
☐Hiç etkilemedi ☐Biraz etkiledi ☐Orta derecede etkiledi ☐Oldukça etkiledi ☐Aşırı etkiledi
- Son dört hafta boyunca ne kadar ağrınız oldu ?
☐Hiç ☐Çok hafif ☐Hafif ☐Orta ☐Şiddetli ☐Çok şiddetli
- Son dört hafta boyunca ağrınız normal işinizi (hem ev işlerini, hem ev dışı işlerinizi dâhil) ne kadar etkiledi ?
☐Hiç etkilemedi ☐Biraz etkiledi ☐Orta derecede etkiledi ☐Oldukça etkiledi ☐Aşırı etkiledi
- Aşağıdaki sorular son dört hafta boyunca neler hissettığınız ile ilgilidir. Her soru için duygularınızın en iyi karşılama yanıtı, son dört haftadaki sıklığını göz önüne alarak seçiniz ?

	Her zaman	Çoğu Zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
a. Kendinizi yaşam dolu hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b. Çok sinirli oldunuz mu ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c. Sizi hiç bir şeyin neşelendiremeyeceği kadar kendinizi üzgün hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d. Kendinizi sakin ve uyumlu hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e. Kendinizi enerjik hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f. Kendinizi kederli ve hüzünlü hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
g. Kendinizi tükenmiş hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
h. Kendinizi mutlu hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i. Kendinizi yorgun hissettiniz mi ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
- Son dört hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş, akraba ziyaret etmek gibi) ne sıklıkla etkiledi ?
☐Her zaman ☐Çoğu zaman ☐Bazen ☐Nadiren ☐Hiçbir zaman
- Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlış ? Her bir ifade için en uygun olamaı işaretleyiniz.

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Bilmeyorum	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
a. Diğer insanlardan biraz daha kolay hastalanıyor gibiyim.	☐	☐	☐	☐	☐
b. Tanıdığım diğer insanlar kadar sağlıklıyım.	☐	☐	☐	☐	☐
c. Sağlığım kötüye gideceğini düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
d. Sağlığım mükemmel.	☐	☐	☐	☐	☐

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı