

BÖLÜM 23

PROTEZ CERRAHİSİNDE İLERİ VARUS DİZE YAKLAŞIM

Osman ÇİMEN ¹

GİRİŞ

Varus deformitesi total diz artroplastisinde (TDA) en sık görülen deformitedir (1). Valgus dizlerde deformite genellikle femurdan kaynaklanırken, varus dizlerde tibiadan kaynaklanmaktadır. Literatüre göre genel olarak 10 derecenin üzerinde varus ileri varus deformitesi olarak kabul edilmektedir (2-4). Varus deformitele-
rinde genellikle posterior kapsülün dahil olduğu bir fleksiyon kontraktürü mevcuttur.

PATOANATOMİ

Varus gonartrozu menisektomi ya da ön çapraz bağ (ÖÇB) rüptürü gibi bir yaralanma sonrası ortaya çıkan medial aşırı yüklenme sonrası ortaya çıkar. Bununla beraber varus dizlerde en sık görülen deformiteler olan anterolateral femoral bowing (eğrilik) ve proksimal tibial varus gibi durumlar da medial aşırı yüklenmeye neden olur (5). Artmış femoral offset (proksimal femurun kalça eklem rotasyon merkezinden uzaklığı), koksa vara deformitesinde olduğu gibi artmış medial yüklenmeye yol açar. Medial aşırı yüklenme medial kıkırdak ve osseöz dokuda aşınmaya yol açar. Bu aşınma ile beraber tibia medial kenarında osteofitler oluşmaya başlar (6,7). Oluşan osteofitlerin medial kollateral ligaman (MKL) ve diğer medial yapılara yapmış olduğu germe etkisi ile zamanla MKL, posteromedial kapsül, pes anserinus ve semimebranosus tendonlarında kontraktürler gelişir. Aşınmanın ilerlemesi ile birlikte tibia üst uç medialindeki kemik kaybı ilerler. Zamanla posterolateral yapılarda elongasyon ve popliteus tendonunda kontraktür gelişir. Popliteus kontraktürü ileri safha varus gonartrozunda lateral tibia subluk-sasyonuna neden olur.

¹ Uzm. Dr., SB Metin Sabancı Baltalimanı Kemik ve Eklem Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, osmancimen@yahoo.com

SINIFLAMA

Varus dizde protez uygulamalarında kullanılan iki sınıflama vardır. Bunlardan ilki 2014 yılında, De Muijder ve ark tarafından geliştirilen sınıflamadır (8) (Tablo 1). Bu sınıflamayı yapan yazarlar 20 derecenin üzerindeki eğriliklerin konvansiyonel yöntemlerle düzeltilemeyeceğini ve sıklıkla femoral bowing (eğrilik) ya da proksimal tibial varus gibi ekstraartiküler deformitelerle birlikte olduğunu belirtmişlerdir (8, 9).

Tablo 1. De Muijder alt ekstremitte varus deformitesi sınıflaması

Mekanik dizilime göre varus açısı	Terminoloji
0° -3°	Normal ya da uygun dizilim (well-aligned)
4° -10°	Yaygın (common) varus deformitesi
11° -20°	Belirgin (substantial) varus deformitesi
21° -30°	Önemli (important) varus deformitesi
>30°	İleri derece (extreme) varus deformitesi

Thienpont ve Parvizi' nin 2016 yılında yapmış olduğu ikinci sınıflama (Tablo 2) deformitenin lokasyonunu baz alan ve tedaviyi belirlemeye yardımcı olan bir sınıflamadır. Bu sınıflamada deformite intraartiküler (IA), metafizyel (M) ve diyafizyel (D) olarak ana gruplara ayrılmıştır. İntraartiküler varus deformitesi, deformitenin pasif olarak düzeltilebilirliğine göre redükte edilebilir ve fikse deformiteler olarak iki ayrı alt gruba ayrılmıştır. Redükte edilebilir intraartiküler deformiteler ise kendi içerisinde ÖÇB' nin sağlam olduğu anteromedial osteoartritle (AMOA) birlikte olan ve ÖÇB' nin rüptüre olduğu posteromedial osteoartrit (PMOA) ile birlikte olan tip olarak ikiye ayrılmıştır. Fikse intraartiküler (IA) deformiteler ise lateral instabilite olanlar ve lateral instabilite olmayanlar olarak ikiye ayrılmıştır. Eklem çizgisinden 5 cm uzaklığa kadar olan deformiteler metafizyel deformiteler (M) olarak sınıflandırılmıştır. Eklem çizgisinden 5 cm'den daha uzak mesafede olan deformiteler ise diyafizyel (D) deformiteler olarak sınıflandırılmıştır. Metafizyel deformite femurda ise F, tibiada ise T harfi ile simgelenmiştir. Diyafizyel deformite tibiada ise DT, femurda ise DF olarak sınıflandırılmıştır. Eğer hem femur hem de tibia diyafizinde varus deformitesi varsa deformite tipi DTF harfleri ile simgelenmiştir (10). Bu sınıflama yapılırken AMOA ve PMOA, hastaların manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri kullanılarak tespit edilmiştir. Ayrıca bu hastaların Kellgren-Lawrence sınıflamasına göre IV. evre hastalar olduğu da belirtilmiştir (10).

Tablo 2. Thienpont ve Parvizi'ye göre varus deformite sınıflandırması

Deformitenin tipi	Tanım
İntraartiküler (IA)	Redükte edilebilir ÖÇB'nin sağlam olduğu AMOA ÖÇB'nin rüptüre olduğu PMOA Fikse Lateral instabilite olmayan Lateral instabilite ile birlikte olan
Metafizyel	Metafizyel bölgeye uzanan defekt Eklem çizgisi oblisitesi olan
Diyafizyel	DT: Diyafizyel tibial seviye DF: Diyafizyel femoral seviye DTF: Diyafizyel tibial ve femoral seviye

AMOA: Anteromedial Osteoarthritis, PMOA: Posteromedial OA

PREOPERATİF PLANLAMA

Fizik Muayene

İleri varus dizi olan hastaya yaklaşımda ilk önce varus dizi sınıflamak, sonra tedaviye başlamak gerekmektedir. Planlama fizik muayene ile başlar. Muayenenin ameliyata başlamadan önce, anestezi altında yapılması ağrının muayene bulgularını engellemesini önleyeceği için daha kıymetlidir (11). Fizik muayenede inspeksiyondan ve palpasyondan sonra her diz protezi ameliyatından önce yapılması gerektiği gibi eklem hareket açıklığının ve kas gücünün değerlendirilmesi çok önemlidir. İleri varus dizde muayenede değerlendirilmesi gereken en önemli basamak deformitenin pasif olarak düzeltilebilirliğidir. Eğer deformite pasif olarak düzeltilebiliyorsa bağ dengesinin sağlanması için minimal bir gevşetme yeterli olur. Bunlar dışında dizin ana stabilizatörü olan bağların mutlaka değerlendirilmesi gerekmektedir. Örneğin ÖÇB sağlam ise ve hastada herhangi bir kontraendikasyon yoksa hasta unikondiler diz protezi (UDP) açısından değerlendirilebilir (12). Eğer arka çapraz bağ (AÇB) hasarlı ise hastanın ameliyatına bağ kesen bir protez hazırlığı ile girmek gerekecektir. Eğer hastada medial kollateral ligaman (MKL) ve lateral kollateral ligamanın (LKL) eşlik ettiği bir multiligaman hasarı varsa ameliyata kısıtlı (constrained) bir protez seçeneği ile girmek daha uygun olacaktır.

ÖÇB yetmezliği olan hastalarda zamanla posterolateral yumuşak doku yetmezliği gelişir. Buna bağlı olarak yürüyüşün duruş (stance) fazının sonuna doğru dizde bir atlama belirtisi olur. İleri varusu olan hastalarda gördüğümüz varus atlaması (thrust) belirtisi olan hastalarda medial yumuşak doku gevşetmesine bağlı olarak instabilite gelişme ihtimali bulunmaktadır. Bu hastalarda ameliyat öncesinde kısıtlı (constrained) tip protez seçeneklerinin hazır bulundurulması gerekmektedir (13). Hastada kontraktür varlığı mutlaka değerlendirilmelidir. Zira, hastada belirgin fleksiyon kontraktürünün varlığı ameliyata AÇB kesen bir protez seçeneği ile girilmesini gerektirmektedir.

Görüntüleme

Ayakta basarak iki yönlü grafiler 15 derecenin altında eğriliği olan hastalarda ameliyat planlaması için yeterli bilgi verebilir (14). Patellofemoral uyumun değerlendirilmesi açısından Merchant grafilerinin çekilmesi önerilmektedir (15). AP ve lateral grafilerde augmentasyon gerektirecek kemik defekt varlığının tespiti planlama için cerraha yardımcı olabilir. Ayrıca preoperatif planlamada lateral grafiler hastada fleksiyon kontraktürünün tespiti açısından yardımcı olmaktadır. Yine proksimal tibial kesinin planlanması ayakta basarak AP grafiler üzerinde yapılabilir (şekil 1).

Ayakta basarak AP ve lateral bacak uzunluk grafileri ileri varusu olan bir hastada diz protezi ameliyatının planlanmasında en önemli görüntüleme yöntemi- dir. Bacak uzunluk grafileri femoral bowing (eğrilik) ya da ekstraartiküler deformite varlığının değerlendirilmesini sağlar. Ekstraartiküler deformitenin eklem içinden düzeltilmesinin gerektiği durumlarda femoral kesinin planlanmasında yardımcı olur. Bilindiği üzere, birçok diz protez seti tasarımında femur kesisi için kullanılan valgus düzeltme açısı 5-7 derece arasındadır (13). Fakat, Mullaji ve ark. bu açının çalışmalarına dahil ettikleri hasta popülasyonunda 2-12 derece arasında değiştiğini tespit etmişlerdir (16). Bu nedenle femur mekanik aksının ölçülmesine olanak sağladığı için bacak uzunluk grafisi valgus düzeltme açısının doğru ölçülmesini ve doğru bir planlama yapılmasını sağlar. O yüzden preoperatif planlamada mümkün olduğu kadar bacak uzunluk grafilerinin kullanılması önerilmektedir.



Şekil 1. Proksimal tibial kesinin planlanması

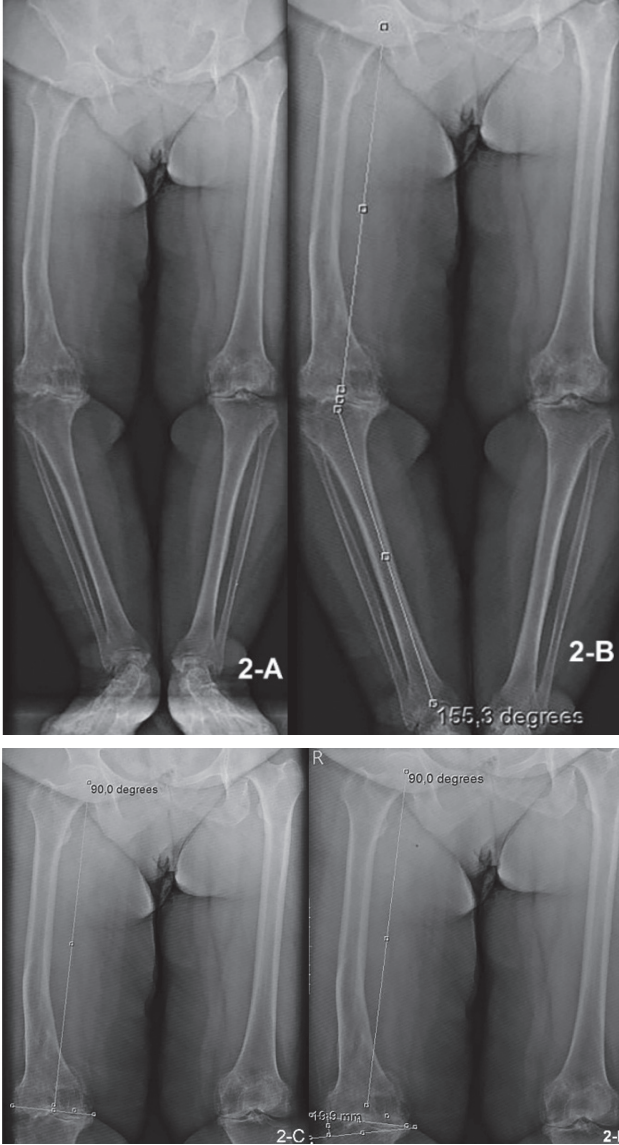
Deformite Varlığında Planlama

İleri varus gonartrozu olan bir hastanın cerrahisinde dizilim, koronal planda hesaplanan mekanik aksa göre planlanır. Mekanik aks femur başı merkezinden dizin merkezine çizilen düz çizgi ile dizin merkezinden ayak bileği merkezine çizilen çizgi arasında kalan açıdır. Varusu olan hastalarda bu açı 180 derecenin altındadır (17). Bu açının 3 ile 180 derece arasında olması durumunda dizin mekanik aksı normaldir (18,19).

Ekstraartiküler bir deformite varlığında ilk yapılması gereken deformitenin intraartiküler prosedürler ile düzeltilebilir olup olmadığının tespit edilmesidir (13). Öncelikle ekstraartiküler deformitenin angulasyon rotasyon merkezi açısı (CORA: Center Of Rotation of Angle) bulunur. Angulasyon rotasyon merkezinin eklemden uzaklığı önemlidir. Deformite eklemeye yaklaştıkça koronal dizilime yani varusa etkisi artar. Bir başka deyişle, eklemeye yakın deformiteler daha çok varusa neden olur ve intraartiküler prosedürler ile düzeltilmesi güçleşir.

Ekstraartiküler bir deformitenin intraartiküler prosedürlerle düzeltilebilmesi için nasıl bir planlama yapılabileceğini Şekil 2'deki hasta örneği üzerinden anlarsak daha anlaşılır olacaktır. Şekil 2-A'da femur shaft kırığı geçirmiş 78 yaşındaki kadın hastaya ait olan bacak uzunluk grafisi görülmektedir. İlk olarak femurun mekanik aksı bulunmalıdır. Bunun için femur başı merkezinden, distal femur ortasına Şekil 2-B'deki gibi bir çizgi çizilir. Sonra Şekil 2-C'de gösterildiği gibi bu çizginin alt ucuna bu çizgiye dik olacak şekilde ikinci bir çizgi çizilir. Çizilen bu ikinci çizgi Şekil 2-D'de görüldüğü gibi femur kondillerinden teğet geçen çizgi ile eklem medialinde birleştirilir. İki çizginin arasında kalan alan yapılması gereken osteotomi göstermektedir. Lateral kollateral ligamanın orijini eklem

yaklaşık 25 mm superiorundadır (20). Eğer osteotomi lateral femoral kondilde 25 mm' den daha az bir kesiyse neden oluyorsa bu deformite eklem içerisinden düzeltilebilir (10).



Şekil 2. Ekstraartiküler bir deformitenin intraartiküler prosedürlerle düzeltilmesinin planlaması. A. Geçirilmiş sağ femur shaft kırığı olan 78 yaşındaki hastaya ait bacak uzunluk grafisi. B. Femur başından distal femur ortasına çizilen çizgiyi (mekanik aks). C. Distalde mekanik aksa dik olarak çizilen çizgi. D. Femur kondillerine teğet çizilen çizgi ile mekanik aksa dik olarak çizilen çizgi arasında kalan bölge osteotomi yapılacak bölgeyi gösterir.

Ekstraartiküler deformite femurda 20, tibiada 30 dereceden küçük ve metafizyel bölge dışında ise ekstraartiküler olarak düzeltilebilir (21-23). Eklem içi osteotomiler ile düzeltilemeyecek deformitelerde, deformite ekleme yakınsa aynı seansta stemli revizyon protezleri kullanarak akut, eklemden uzakta ise aynı seansta akut ya da düzeltici osteotomi ve protez cerrahisi ayrı zamanlarda yapılarak iki aşamalı olarak düzeltilebilir (24,25).

İmplant Seçimi

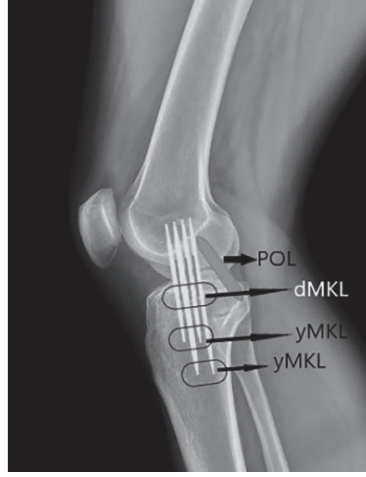
Eğer hastanın 10 dereceden daha az bir varusu varsa, herhangi bir kontraktürü yok ve deformite pasif olarak düzeltilebiliyorsa hastaya bağ koruyan (CR: Cruciate retaining) bir protez uygulanabilir. Hastada fleksiyon kontraktürü varsa bağ kesen (PS: Posterior stabilizing) bir protez seçilmesi daha uygun olur (26). Eğer kontraktür fazla ise ve aşırı yumuşak doku gevşetmesi yapılması gerekecekse gevşetme sonrası instabilite gelişme ihtimalini göz önünde bulundurarak kısıtlı (constrained) ve yarı kısıtlı (semi-constrained) protez seçeneklerinin ameliyat öncesinde temin edilmesi önerilmektedir (15,27). Varus atlaması bulunan ileri derecede posterolateral yetmezliği bulunan hastalarda medial gevşetme sonrası instabilite oluşabilir. Bu hastalarda da kısıtlı (constrained) ve yarı kısıtlı (semi-constrained) protez seçeneklerinin temin edilmesi gereklidir (26). Periartiküler osteotomi gereken durumlarda genellikle stemli kısıtlı (constrained) ya da kısıtlı olmayan (non-constrained) protez seçeneklerinin kullanılması gerekecektir. Kısıtlı protez kullanımında protez kemik ara yüzüne binen stresi azaltmak ve protez sağ kalımını artırmak adına mümkün olan en az kısıtlı implantı seçmek gerekir (26).

CERRAHİ TEKNİK

Tibia ve femura daha geniş ve etkin bir ulaşım sağladığı için en çok medial parapatellar artrotomi tercih edilir. Fakat operasyon subvastus ya da midvastus yaklaşımla da gerçekleştirilebilir. Cerrahi teknikte en önemli nokta aşırı gevşetmeden kaçınmak için aşamalı ve dikkatli bir medial gevşetme ile birlikte gap aralıklarının tekrar tekrar değerlendirilmesidir.

MEDİAL GEVŞETMEDE HEDEF YAPILAR

Medial gevşetmede hedef yapıları dinamik ve statik stabilizatörler olarak sınıflandırabiliriz. Dinamik stabilizatörler semimebranosus ve pes anserinus gibi kas ve kas gruplarının tendonlarıdır. Statik stabilizatörler ise derin medial kollateral ligaman (dMKL), yüzeysel medial kollateral ligaman (yMKL) ve posterior oblik ligaman (POL) gibi ligamanlardır. En önemli statik stabilizatörler yMKL ve POL'dür (Şekil 3).



Şekil 3. Medial gevşetmede hedef yapıların şematik gösterimi.

Genellikle dizin anteriorunda yer alan fleksiyonda gergin olan yMKL gibi yapıların gevşetilmesi fleksiyon aralığını, ekstansiyon aralığından daha fazla artırır. POL, semimebranosus tendonu gibi posteriorda yer alan ve ekstansiyonda gergin olan yapıların gevşetilmesi ekstansiyon aralığını daha fazla artırır. Fleksiyon kontraktürü olan hastalarda AÇB' nin gevşetilmesi fleksiyon aralığını artırır (26). Lateral tibial sublüksasyon olan dizlerde genellikle gergin olan popliteus tendonunun gevşetilmesi gerekmektedir.

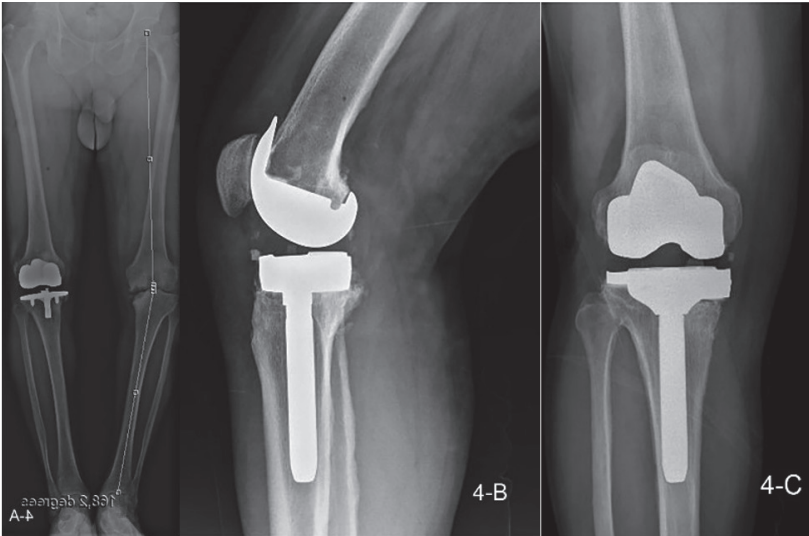
YUMUŞAK DOKU GEVŞETME SIRASI

Küçük farklılıklar olsa da birçok cerrah genellikle yumuşak doku gevşetmesini benzer bir sıralama ile yapmaktadır. Medial gevşetmede ilk basamak olarak medial osteofitler alınır. Osteofitlerin çıkarılması, MKL üzerindeki germe etkisini azaltarak varusu rahatlatır. Birçok vakada iyi dengelenmiş bir diz için bunun yapılması bile tek başına yeterlidir. Sonrasında eğer PS tipte bir diz protezi yapılacaksa AÇB kesilir. AÇB' nin kesilmesi fleksiyon aralığını artırır (26). Ayrıca posterior osteofitlerin alınması da fleksiyon aralığını artırır. Bu aşamadan sonra kemik kesileri minimal düzeyde gerçekleştirilebilir ya da kemik kesisi yapılmadan lamina ayırıcılar ya da aralık ölçerler yardımı ile kontrollü olarak dMKL lifleri ve semimebranosus tendonu subperiostal olarak gevşetilebilir. Bu aşamaya kadar yapılan gevşetmelerle yumuşak doku dengesi kurulamazsa yMKL lifleri ve pes anserinus tendonları gevşetilebilir. Yüzeyel MKL' nin gevşetilmesi bir Cobb elevatörü subperiostal yerleştirilerek ve ligaman eleve edilerek dikkatli bir şekilde yapılabilir. Bu yapının aşırı gevşetilmesi instabilite ve "over korreksiyon" ile sonuçlanabilir. Pes

anserinusun gevşetilmesi 90 derece fleksiyonda proksimalden distale aşamalı ve her aşamada bağ dengesi kontrol edilerek yapılmalıdır. Özellikle rotasyonel varus deformitelerinde pes anserinus tendonlarının gevşetilmesi gerekebilir. Fleksiyon aralığında aşırı açılma olursa 90 derece fleksiyonda staple ya da ankor ile tamir yapılabilir. Bazı cerrahlar daha kontrollü bir gevşetme yapmak adına MKL'yi "pie crust" tekniği ile uzatmayı tercih etmektedir. Çok ileri varus dizlerde gevşetmenin son aşaması olarak medial soleusun derin fasyasına kadar subperiostal gevşetme yapılabilmektedir. Total gevşetme yapılan bir dizde eklem hizasından neredeyse 13-14 cm distale inilmiş olur. Gevşetmeyi tamamlamadan aşırı kemik kesisi yapılmamalıdır.

Kemik Kesileri

Femurda eğer ekstraartiküler bir deformiteyi intraartiküler bir osteotomi ile düzeltmek gerekemeyecekse genellikle standart kesiler yapılır. Tibial kesi şekil 1' deki gibi mekanik eksene dik ve lateral tibia platodan 8-10 mm kemik alacak şekilde yapılmalıdır (16,28). Bu kesi sonrasında eğer medialde geniş bir defekt kaldığı görülürse tibial kesi 2 mm daha artırılabilir. Tibial kesi tamamlandıktan sonra medial tibia platosunda kalan defekt 5 mm' nin altında ise çimento ile 5 mm' nin üzerinde ise çimento takviyeli vida, metal augment ya da kemik grefti kullanılarak restore edilebilir (13,29). Şekil 4' de metalik augment ve kısıtlı olmayan (non-constrained) stemli bir revizyon protezi ile opere edilmiş 59 yaşındaki erkek bir hastaya ait grafiler görülmektedir.



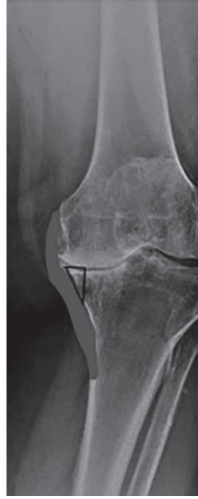
Şekil 4. A. Medial platoda metafize uzanan kemik defekti olan varus dize sahip 58 yaşında erkek hastanın postop bacak uzunluk grafisi. B. Postop lateral grafi C. Postop AP grafi

DİZ ÇEVRESİ OSTEOTOMİLER

Aşırı yumuşak doku gevşetmesinden kaçınabilmek için tanımlanmış iki farklı diz çevresi osteotomisi bulunmaktadır.

TİBİA KÜÇÜLTME (REDÜKSİYON) OSTEOTOMİSİ

Bu osteotomi, varusu 15 derecenin üzerinde olan bir dizde osteofitlerin eksizyonu ve medial yumuşak dokuların gevşetilmesi bağ dengesinin kurulması için yeterli olmazsa yapılabilir (9,30,31). Osteotomide tibianın medialinden şekil 5’ de görüldüğü gibi üçgen şeklinde bir parça eksize edilir. Yapılan her 2 mm’lik osteotomi varusda 1 derecelik düzelme sağlar (1). Osteotomi sonrasında daha önce ölçülenden bir küçük boy tibial komponent lateralize edilerek yerleştirilir (13). Lateralizasyon aynı zamanda patellofemoral eklem fonksiyonuna da olumlu yönde etki eder (32).



Şekil 5. Tibia küçültme (redüksiyon) osteotomisinin şematik gösterimi.

KAYAN (SLİDİNG) MEDİAL KOLLATERAL LİGAMAN OSTEOTOMİSİ

Yumuşak doku dengesinin sağlanmasında güçlük yaşandığında pes anserinusun ve yMKL’ nin aşırı gevşetilmesinden kaçınmak için kullanılabilir. Medial kollateral ligamanın femur kondiline yapıştığı bölge bir miktar kemik ile birlikte osteotomize edilir (32). Osteotomize edilen ligaman orijininin distale taşınması ekstansiyon, posteriora taşınması ise fleksiyon aralığını artırır (32).

KOMPLİKASYONLAR

İnstabilite

İleri varusu olan bir dize protez uygulamasında en sık görülen komplikasyon instabilitedir. Medial yapıların aşırı ya da yetersiz gevşetilmesi asimetrik instabiliteye neden olur. Yetersiz gevşetmeye bağlı asimetrik instabilitede gevşetmenin artırılması sorunu çözecektir, aşırı gevşetmeye bağlı instabilite durumunda kısıtlı (constrained) protez kullanımı gerekli olabilir.

Femoral komponentin uygun rotasyon açısı verilerek yerleştirilmemesi fleksiyonda asimetrik instabiliteye neden olur. Bu durumda femoral komponent rotasyonunun düzeltilmesi gerekmektedir. Bununla beraber tibial komponentin malrotasyonu ve gergin popliteus tendonu varlığında popliteus tibial komponenti fleksiyonda medial rotasyona zorlar ve bu durum fleksiyonda rotator instabiliteye neden olur. Bu sorunun çözümü için popliteus tendonu gevşetilebilir. Eğer bu gevşetme yeterli olmazsa ya da patellofemoral eklem uyumunda bir sorun olduğu görülürse tibial komponentin çıkarılarak uygun rotasyon açısında tekrar yerleştirilmesi gerekir.

Aşırı distal femoral kesi simetrik ekstansiyon instabilitesine neden olur. Simetrik ekstansiyon instabilitesinde büyük insert kullanımı gerekir. İntertün büyütülmesi fleksiyon aralığında sıklığa yol açarsa distal femoral augment kullanılabilir ya da büyük tibial insert ile birlikte küçük femoral komponent kullanılabilir.

Posterior kapsülün yetersiz gevşetilmesi, posterior osteofitlerin yeterince alınmaması, yetersiz distal femoral kesi varlığında aşırı kalın insert kullanımı ve küçük femoral komponent ölçümü sonrası sorunu gidermek için posterior augment kullanılması simetrik fleksiyon instabilitesine neden olur. Bu hastalarda posterior osteofitlerin alınması ve yeterli posterior kapsül gevşetmesi yapılması önemlidir. Simetrik fleksiyon instabilitesinde posterior femoral augment kullanımı sorunu çözebilir.

DİĞER KOMPLİKASYONLAR

Aşırı kilolu, ileri varus ve fleksiyon deformitesi olan hastalarda patellanın artrotomi sonrası evert edilmesi patellar tendon avülsiyonuna neden olabilir. Bu hastalarda patellar tendon avülsiyon riskine karşı tendonun tuberositas tibia yapışma yerine koruyucu pin koyulabilir ya da “kuadriseps snip” gibi genişletici prosedürler uygulanabilir.

İleri varusu olan hastalarda yapılan aşırı yumuşak doku gevşetmesi aşırı kanamaya neden olabilir. Bu tip hastalarda traneksamik asit kullanılması önerilmektedir.

İleri varus dizde ekartasyona bağlı olarak nadiren peroneal sinir hasarı görülmektedir. Özellikle dizin laterale elevatör yerleştirilirken sinir hasarı riski göz önünde bulundurularak dikkatli olunmalıdır.

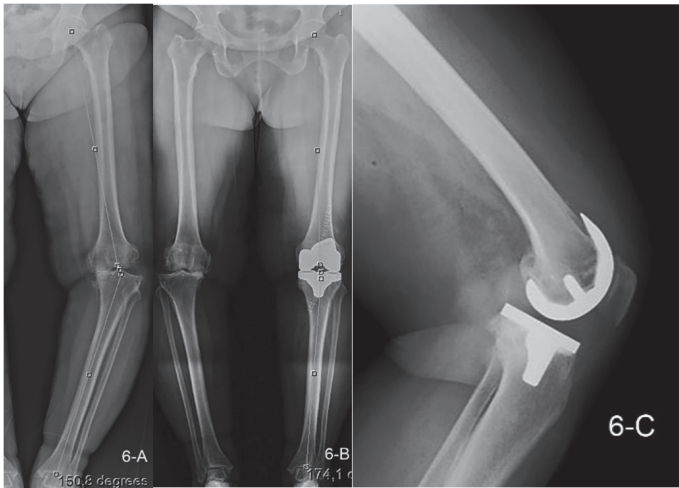
VAKA ÖRNEKLERİ

Şekil 6' da mekanik aksa göre preop 29 derecelik varus açısına sahip 64 yaşındaki kadın hastanın preop ve postop grafileri görülmektedir. Hastanın sol diz varus açısının ameliyat sonrası 6 dereceye indiği görülmektedir.

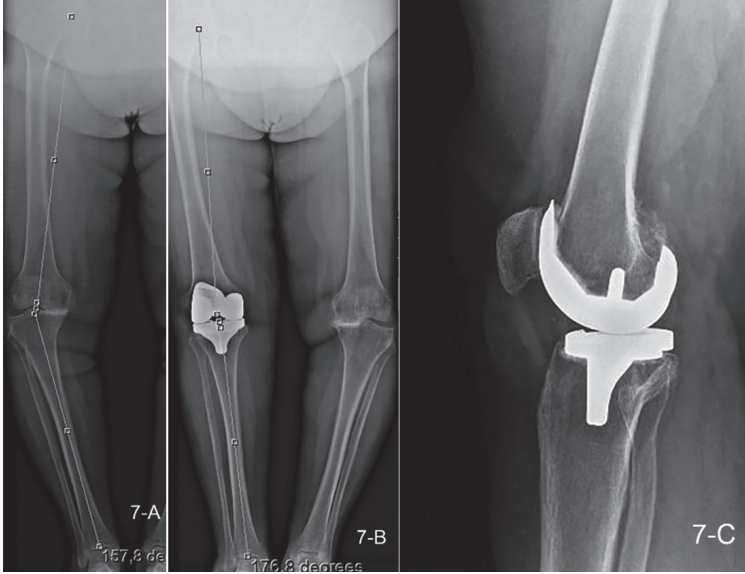
Şekil 7' de mekanik aksa göre preop 22 derecelik varus açısına sahip 68 yaşındaki kadın hastanın preop ve postop grafileri görülmektedir. Hastanın sol diz varus açısının ameliyat sonrası 3 dereceye indiği görülmektedir.

SONUÇ

İleri varusu olan bir dize yaklaşımda aşırı gevşetmeden kaçınmak için aşamalı ve dikkatli bir medial gevşetme ile birlikte gap aralıklarının tekrar tekrar değerlendirilmesi önemlidir. Yumuşak doku gevşetmesini tamamlamadan aşırı kemik kesisi yapmaktan kaçınılmalıdır. Kullanılan protezin uzun ömürlü olabilmesi için mümkün olan en az kısıtlı diz protezi seçeneğinin tercih edilmesi gerekir. Yumuşak doku dengesi sağlanmadan ameliyat kesinlikle sonlandırmamalıdır.



Şekil 6. A. 64 yaşındaki kadın hastaya ait preop AP bacak uzunluk grafisi. B. Postop AP bacak uzunluk grafisi. C. Postop lateral grafi



Şekil 7. A. 68 yaşındaki kadın hastaya ait preop AP bacak uzunluk grafisi. B. Postop AP bacak uzunluk grafisi. C. Postop lateral grafi

KAYNAKLAR

1. Verdonk PC, Pernin J, Pinaroli A, et al. Soft tissue balancing in varus total knee arthroplasty: an algorithmic approach. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2009;17(6): 660-666. doi: 10.1007/s00167-009-0755-7.
2. Puliero B, Favreau H, Eichler D, et al. Total knee arthroplasty in patients with varus deformities greater than ten degrees: survival analysis at a mean ten year follow-up. *International Orthopaedics*. 2019 Feb;43(2): 333-341. doi: 10.1007/s00264-018-4019-3
3. Saragaglia D, Sigwalt L, Gaillot J, et al. Results with eight and a half years average follow-up on two hundred and eight e-Motion FP® knee prostheses, fitted using computer navigation for knee osteoarthritis in patients with over ten degrees genu varum. *International Orthopaedics*. 2018;42(4): 799-804. doi: 10.1007/s00264-017-3618-8.
4. Czekaj J, Fary C, Gaillard T, et al. Does low-constraint mobile bearing knee prosthesis give satisfactory results for severe coronal deformities? A five to twelve year follow up study. *International Orthopaedics*. 2017;41(7): 1369-1377. doi: 10.1007/s00264-017-3452-z.
5. Thienpont E, Schwab PE, Cornu O, et al. Bone morphotypes of the varus and valgus knee. *Archives of Orthopaedics and Trauma Surgery*. 2017;137(3): 393-400. doi: 10.1007/s00402-017-2626-x.
6. Chang CB, Koh IJ, Seo ES, et al. The radiographic predictors of symptom severity in advanced knee osteoarthritis with varus deformity. *Knee*. 2011;18(6): 456-460. doi: 10.1016/j.knee.2010.08.010.
7. Lo GH, Tassinari AM, Drihan JB, et al. Cross-sectional DXA and MR measures of tibial peri-articular bone associate with radiographic knee osteoarthritis severity. *Osteoarthritis Cartilage*. 2012;20(7): 686-693. doi: 10.1016/j.joca.2012.03.006.
8. De Muylder J, Victor J, Cornu O, et al. Total knee arthroplasty in patients with substantial deformities using primary knee components. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2015;23(12): 3653-3659. doi: 10.1007/s00167-014-3269-x.

9. Mullaji AB, Shetty GM. Correction of varus deformity during TKA with reduction osteotomy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2014;472(1): 126-132. doi: 10.1007/s11999-013-3077-5.
10. Thienpont E, Parvizi J. A New Classification for the Varus Knee. *Journal of Arthroplasty*. 2016;31(10): 2156-2160. doi: 10.1016/j.arth.2016.03.034.
11. Insall JN, Binazzi R, Soudry M, et al. Total knee arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1985;(192): 13-22.
12. Price A, Beard D, Thienpont E. Uncertainties surrounding the choice of surgical treatment for 'bone on bone' medial compartment osteoarthritis of the knee. *Knee*. 2013;20(1): 16-20. doi: 10.1016/S0968-0160(13)70004-8.
13. Rossi R, Cottino U, Bruzzone M, et al. Total knee arthroplasty in the varus knee: tips and tricks. *International Orthopaedics*. 2019;43(1): 151-158. doi: 10.1007/s00264-018-4116-3.
14. McGrory JE, Trousdale RT, Pagnano MW, et al. Preoperative hip to ankle radiographs in total knee arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2002;(404): 196-202. doi: 10.1097/00003086-200211000-00032.
15. Rossi R, Rosso F, Cottino U, et al. Total knee arthroplasty in the valgus knee. *International Orthopaedics*. 2014;38(2): 273-283. doi: 10.1007/s00264-013-2227-4.
16. Mullaji AB, Shetty GM. Correcting deformity in total knee arthroplasty: Techniques to avoid the release of collateral ligaments in severely deformed knees. *The Bone & Joint Journal*. 2016;98-B (1A): 101-104. doi: 10.1302/0301-620X.98B1.36207.
17. Moreland JR, Bassett LW, Hanker GJ. Radiographic analysis of the axial alignment of the lower extremity. *Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*. 1987;69(5): 745-749.
18. Bellemans J, Colyn W, Vandenneucker H, et al. The Chitranjan Ranawat award: is neutral mechanical alignment normal for all patients? The concept of constitutional varus. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2012;470(1): 45-53. doi: 10.1007/s11999-011-1936-5.
19. Shetty GM, Mullaji A, Bhayde S, et al. Factors contributing to inherent varus alignment of lower limb in normal Asian adults: role of tibial plateau inclination. *Knee*. 2014;21(2): 544-548. doi: 10.1016/j.knee.2013.09.008.
20. Sculco PK, Kahlenberg CA, Fragomen AT, et al. Management of Extra-articular Deformity in the Setting of Total Knee Arthroplasty. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2019;27(18): e819-e830. doi: 10.5435/JAAOS-D-18-00361.
21. Tanzer M, Makhdom AM. Preoperative Planning in Primary Total Knee Arthroplasty. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2016;24(4): 220-230. doi: 10.5435/JAAOS-D-14-00332.
22. Koenig JH, Maheshwari AV, Ranawat AS, et al. Extra-articular deformity is always correctable intra-articularly: in the affirmative. *Orthopedics*. 2009;32(9): orthosupersite.com/view.asp?-rID=42843. doi: 10.3928/01477447-20090728-22.
23. Mullaji A, Marawar S, Sharma A. Correcting varus deformity. *Journal of Arthroplasty*. 2007;22(4):15-19. doi: 10.1016/j.arth.2007.01.017.
24. Mullaji A, Shetty GM. Computer-assisted total knee arthroplasty for arthritis with extra-articular deformity. *Journal of Arthroplasty*. 2009;24(8): 1164-1169.e1. doi: 10.1016/j.arth.2009.05.005.
25. Wang JW, Wang CJ. Total knee arthroplasty for arthritis of the knee with extra-articular deformity. *Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*. 2002;84(10): 1769-1774. doi: 10.2106/00004623-200210000-00005.
26. Mihalko WM, Saleh KJ, Krackow KA, et al. Soft-tissue balancing during total knee arthroplasty in the varus knee. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2009;17(12): 766-774. doi: 10.5435/00124635-200912000-00005.
27. Adravanti P, Vasta S. Varus-valgus constrained implants in total knee arthroplasty: indications and technique. *Acta Biomedica Atenei Parmensis*. 2017;88(2S): 112-117. doi: 10.23750/abm.v88i2-S.6521.

28. Mullaji A, Lingaraju AP, Shetty GM. Computer-assisted total knee replacement in patients with arthritis and a recurvatum deformity. *Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*. 2012;94(5): 642-647. doi: 10.1302/0301-620X.94B5.27211.
29. Lee JK, Choi CH. Management of tibial bone defects with metal augmentation in primary total knee replacement: a minimum five-year review. *Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*. 2011;93(11): 1493-1496. doi: 10.1302/0301-620x.93b10.27136.
30. Dixon MC, Parsch D, Brown RR, et al. The correction of severe varus deformity in total knee arthroplasty by tibial component downsizing and resection of uncapped proximal medial bone. *Journal of Arthroplasty*. 2004;19(1): 19-22. doi: 10.1016/j.arth.2003.08.001.
31. Ritter MA, Faris GW, Faris PM, et al. Total knee arthroplasty in patients with angular varus or valgus deformities of $>$ or $=$ 20 degrees. *Journal of Arthroplasty*. 2004;19(7): 862-866. doi: 10.1016/j.arth.2004.03.009.
32. Mullaji AB, Shetty GM. Surgical technique: Computer-assisted sliding medial condylar osteotomy to achieve gap balance in varus knees during TKA. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2013;471(5): 1484-1491. doi: 10.1007/s11999-012-2773-x.