



## Diz osteoartritinde lateral kapalı kama yüksek tibial osteotominin klinik sonuçları (Oblik osteotomi ve gergi bandı tespit tekniği)

### *Clinical results of lateral closing wedge high tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee (Oblique osteotomy with tension band fixation)*

Hüseyin S. YERCAN, <sup>1</sup> Güvenir OKCU, <sup>1</sup> Semih AYDOĞDU, <sup>2</sup> Uğur ÖZİÇ <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı;

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

**Amaç:** Diz medial kompartman osteoartritinde uyguladığımız oblik ve lateral kapalı kama yüksek tibial osteotominin (OKK-YTO) erken dönem klinik sonuçları değerlendirildi.

**Çalışma planı:** Otuz dokuz hastanın (29 kadın, 10 erkek; ort. yaş 53; dağılım 34-64) dizinde medial kompartman osteoartritinde OKK-YTO ve gergi bandı prensibi ile tespit uygulandı. Ahlback sınıflamasına göre hastaların yedisinde evre II, 27'sinde evre III, beşinde evre IV osteoartrit vardı. Tespit için kama plak ve iki adet kortikal vida kullanıldı. Sonuçlar Amerikan Diz Derneği skoru kullanılarak değerlendirildi. Ortalama izlem süresi 23 ay (dağılım 12-41 ay) idi.

**Sonuçlar:** Ortalama diz skoru 43 puandan (dağılım 18-72) 80 puana (20-90), fonksiyonel skor ise 57 puandan (45-90) 72 puana (35-90) yükseldi ( $p<0.05$ ). Hastaların ameliyat öncesi ortalama 8.9 derece ( $3-15^\circ$ ) olan varus dizilimini düzeltmek amacıyla ortalama 11.6 derece ( $7-18^\circ$ ) valgizasyon uygulandı. Son kontrolde elde edilen femorotibial açı değeri ortalaması 171 derece ( $162-183^\circ$ ) bulundu. Ameliyat sonrası dönemde 11 hastada aşırı düzeltme, tespit yetersizliği, geçici sinir felci ve fibula osteotomi bölgesinde duyarlılık gibi farklı komplikasyonlar saptandı.

**Çıkanmlar:** Oblik yüksek tibial osteotomi ve gergi bandı tespit tekniği, sağladığı rijid tespit sayesinde erken aktif harekete izin veren etkili bir yöntemdir. Ancak, öğrenme sürecinde yüksek oranda komplikasyon ile karşılaşılabilir. Komplikasyon ameliyat başarısını olumsuz etkiler.

**Anahtar sözcükler:** Femur/cerrahi; diz eklemi/anormallik/cerrahi; osteoartrit, diz/cerrahi; osteotomi/yöntem; hareket açıklığı, artiküler; tibia/cerrahi.

**Objectives:** We evaluated the preliminary results of oblique and lateral closing-wedge high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis of the knee.

**Methods:** Thirty-nine patients (29 women, 10 men; mean age 53 years; range 34 to 64 years) underwent oblique and lateral closing-wedge high tibial osteotomy followed by tension band plate fixation. According to the Ahlback system, seven patients had grade II, 27 patients had grade III, and five patients had grade IV osteoarthritis. Fixation was completed with a blade plate and two cortical screws. The results were evaluated using the Knee Society Score at the end of a mean follow-up of 23 months (range 12 to 41 months).

**Results:** The mean pre- and postoperative Knee Society scores were 43 (range 18-72) and 80 (range 20-90), and the mean Knee Function scores were 57 (range 45-90) and 72 (range 35-90), respectively ( $p<0.05$ ). The mean preoperative deviation from the mechanical axis of the leg was 8.9 degrees varus (range 3 to 15 degrees). A mean correction of 11.6 degrees valgus (range 7 to 18 degrees) was afforded in order to obtain a slight valgus alignment. The mean postoperative femorotibial angle was 171 degrees (range 162-183 degrees). Complications were seen in 11 patients, which included severe overcorrection, fixation failure, transient nerve palsy, or pain over the fibular osteotomy site.

**Conclusion:** Oblique high tibial osteotomy combined with tension band fixation is an effective procedure providing secure and durable fixation to allow early motion. It should be recalled that a high complication rate is likely during the learning curve, which adversely influences the clinical results.

**Key words:** Femur/surgery; knee joint/abnormalities/surgery; osteoarthritis, knee/surgery; osteotomy/methods; range of motion, articular; tibia/surgery.

**Yazışma adresi:** Dr. Güvenir Okcu, Mithatpaşa Cad. Çamyamaç Apt. No: 628/3, D:3, 35280 Küçükyalı, İzmir.

Tel: 0232 - 232 33 58 Faks: 0236 - 231 73 13 e-posta: guvenir.okcu@bayar.edu.tr

**Başvuru tarihi:** 30.09.2003 **Kabul tarihi:** 06.04.2004

Diz osteoartriti çoğunlukla orta ve ileri yaştaki bireylerde görülen önemli bir sorundur. Yangısal artiritlerin aksine, gonartroza genelde mekanik bir sorun eşlik eder. Tibial ya da femoral deformiteler, eklem içi defektler, travma, osteonekroz, bağ ve/veya menisküslerin yokluğu osteoartrozun gelişiminde rol oynar. Fizyoterapi, zayıflama, yardımcı cihazlar, eklem içi enjeksiyonlar ve sistemik ilaçlardan oluşan konservatif yaklaşım tedavinin başlangıcını oluşturur. Buna rağmen, konservatif yaklaşımın osteoartroz tedavisinde sadece semptomatik düzelme sağladığı ve tam iyileşme sağlamadığı bilinmektedir.<sup>[1]</sup>

Diz medial kompartman osteoartrisinde uygulanan yüksek tibial osteotomi uzun zamandır yaygın olarak kullanılmakta ve başarılı olmaktadır. Dize lateral yaklaşımla uygulanan klasik kapalı kama osteotomisi Coventry<sup>[2]</sup> tarafından yaygınlaştırılmıştır. Kapalı kama osteotomisini, Maquet'in<sup>[3]</sup> tanımladığı kubbe osteotomisi izlemiştir. Son yıllarda da açık kama osteotomisi ve Paley ve ark.nın tanımladığı fokal kubbe osteotomisi üzerine çalışmalar yayınlanmıştır.<sup>[4-6]</sup>

Yüksek tibial osteotomi tekniğinde hastanın bozuk olan mekanik aksının düzeltilmesi ve istenen açı değerinde iyileşmesi amaçlanır. Böylece, fiziksel özellikleri bozulmuş eklem kırırdağındaki yük sağlam tarafa aktarılacak; ağrı giderilecek ve kişinin fonksiyonları düzelecektir.<sup>[7,8]</sup> Çeşitli osteotomi tiplerinde farklı tespit yöntemleri bildirilmiştir. Alçı, basamaklı U çivileri, plak-vida, kama plak-vida, eksternal fiksator bunlar arasında sayılabilir. Her birinin değerine göre avantaj ve dezavantajları vardır.<sup>[9]</sup>

Bu çalışmada, dizde medial kompartman osteoartriti olan olgularda uyguladığımız oblik kapalı kama yüksek tibial osteotomi (OKK-YTO) ve gergi bandı tespiti (GBT) tekniğinin erken dönem sonuçları, karşılaşılan sorunlar ve çözümleri değerlendirildi.

## Hastalar ve yöntem

1998-2001 yılları arasında iki merkeze, dizde medial kompartman osteoartriti ile başvuran 39 hasta (29 kadın, 10 erkek; ort. yaş 53; dağılım 34-64) OKK-YTO ve GBT yöntemi ile tedavi edildi. Olguların hepsinde tek taraflı tutulum vardı. Hastaların tümüne ameliyat öncesinde, en az altı ay boyunca zayıflama, fizyoterapi, steroid olmayan antienflamatuvar ilaçlardan oluşan konservatif tedavi uygulandı. Bu tedaviden yarar sağlamayan ve subjektif ağrı yakınması sü-

ren olgulara cerrahi tedavi önerildi. Cerrahi tedaviyi kabul eden hastalarda diz hareket genişliği belirlendi. Ayrıntılı bağ muayenesi yapılarak dizin stabilitesi araştırıldı. Yangısal artrit, dizinde hareket kısıtlılığı olanlar (20 dereceden fazla ekstansiyon kısıtlılığı olan, 90 dereceden az fleksiyon yapabilen), femorotibial eklem hem medial hem lateral kompartmanında tutulum olanlar ve instabil dize sahip hastalar çalışma dışında bırakıldı. İleri düzeyde olmayan patellofemoral eklem tutulumu OKK-YTO'yu engelleyici bir sorun olarak değerlendirilmedi. Ameliyat öncesinde osteoartritin derecesi Ahlback sınıflamasına göre belirlendi (Tablo 1).<sup>[10]</sup>

Ameliyat öncesi ve sonrasında tüm hastalarda, diz yüklenmede ön-arka, 30° fleksiyonda yan ve patella aksiyel radyografileri çekildi. Ayrıca, ameliyat öncesinde ve son kontrolde, mekanik aksın ölçümü için yüklenmede kalça merkezi ve ayak bileği gözükecek şekilde tüm alt ekstremitenin telemetrik radyografisi çekildi. Amaçlanan düzeltme derecesi, mekanik aksa göre belirlendi. Ölçülen varus derecesine yapılan 3 derecelik ekleme, ameliyatta yapılacak valgus düzeltmesinin derecesini belirledi. Tüm hastalarda ayrıca femorotibial açı ölçüldü. Femorotibial açı, femur ve tibia anatomik eksenleri arasındaki açı olarak kabul edildi.

## Cerrahi Teknik

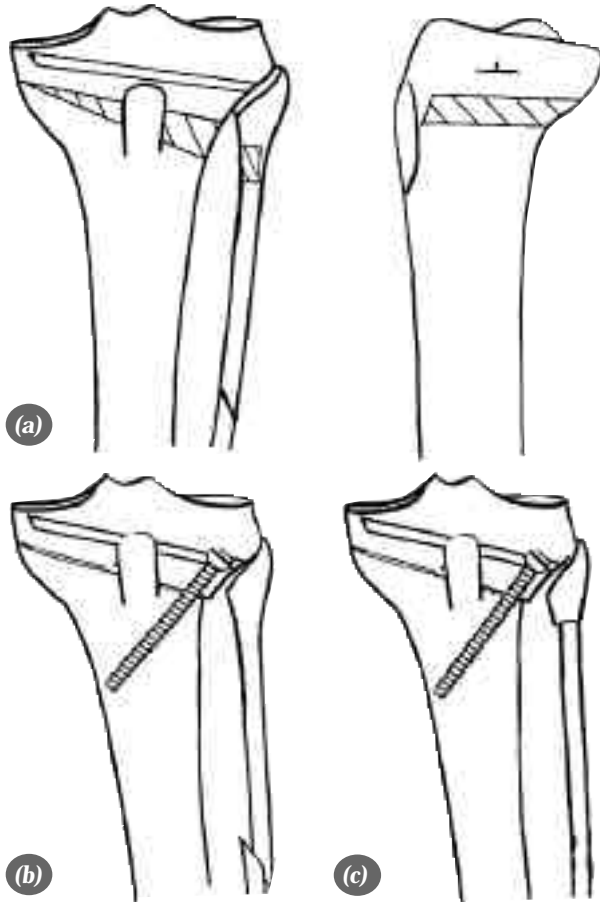
Hastaların tümü ışın geçirgen masada sırtüstü pozisyonda yatırıldı. Alt ekstremitede venöz sorun olmayan hastalarda pnömotik turnike kullanıldı. Her hastaya ameliyat öncesi tanısal artroskopisi yapıldı. Daha sonra fibula osteotomisi uygulandı. Fibula osteotomisi 17 hastada alt-orta 1/3 bileşkeden, 22 hastada fibula boynundan yapıldı. Distal bölgeden yapılan osteotomi için ayrı bir lateral cilt kesisi kullanıldı. Boyun osteotomisi ise YTO ile aynı cilt kesisinden yapıldı.

Yüksek tibial osteotomi için, tuberositas tibiadan fibula başına uzanacak şekilde enine cilt kesisi uy-

**Tablo 1.** Ahlback sınıflaması<sup>[10]</sup>

Evre 1	Eklem aralığında hafif daralma
Evre 2	Eklem aralığının kapanması
Evre 3	Kemik erozyonu 5 mm'den az
Evre 4	Kemik erozyonu 10 mm'den az
Evre 5	Kemik erozyonu 10 mm'den fazla, sıklıkla subluksasyon ve sekonder lateral sklerozla beraber

gulandı. Ekstansör kas kökenleri tibia lateral korteksinden sıyrıldı. Tibia proksimalinde eklem hattının yaklaşık 1 cm altından kama plağın yeri ekleme paralel olacak şekilde ve floroskopi kontrolü ile şizel kullanılarak hazırlandı. Kama plak yerleştirildikten sonra, plağın 1.5 cm distalinden oblik şekilde osteotominin proksimal kesisi yapıldı. Uygun kama açısı açıölçer ile belirlendikten sonra distal kesi yapıldı. İki kesinin medial korteksin 0.5 cm lateralinde birleşmesine dikkat edildi. Bu amaçla iki kesi de floroskopi kontrolünde yapıldı. İki kesi arasında kalan kemik blok keski yardımıyla çıkarıldıktan sonra medial korteks 4.5 mm'lik dril ucu ile zayıflatıldı. Medial korteks, el ile valgusa bası uygulanarak kırıldı. Bacak valgusa doğru zorlanıp kemik yüzeylerin uygun apozisyonu sağlanırken, kama plağın deliğinden geçirilen iki adet 4.5 mm'lik kortikal vida ile osteotomi hattı tespit edildi (Şekil 1). Osteotomi yüzleri-



**Şekil 1.** (a) OKK-YTO'nun şematik görünümü. (b) Fibula diafiz osteotomisi, oblik yüksek tibial osteotomi ve gergi bandı tespitinin şematik görünümü. (c) Fibula üst uç osteotomisi, oblik yüksek tibial osteotomi ve gergi bandı tespitinin şematik görünümü.

nin tam olarak üst üste gelmesine dikkat edildi. Translasyona izin verilmedi. Dize yapılan fleksiyon, ekstansiyon hareketleri ve varus-valgus zorlamasıyla tespit stabilitesi kontrol edildi. İstenen düzeltmeye kalça ve ayak bileği merkezine yerleştirilen koterin kablosu kullanılarak karar verildi. Kablonun dizde geçtiği yere göre düzeltme derecesinin yeterliliği saptandı. Kablonun lateral platonun 1/3 medialinden geçmesi yeterli görüldü. Tüm hastalara ilk 10 gün yumuşak doku ödemi için uzun bacak ateli uygulandı. Ameliyat sonrası birinci günden itibaren atel çıkartıldı; hastalar aralıklı olarak pasif hareket cihazında pasif diz fleksiyon ve ekstansiyonuna teşvik edildi. Ayrıca, dize aktif olarak izometrik kuadriseps ve fleksiyon hareketleri yaptırıldı. Tüm olgular ikinci günden itibaren çift koltuk değneği ile hareketlendirildi. On gün sonra atel çıkarıldı. Ekstremitelere elastik bandaj ile sarıldı. İki yönlü radyografilerde kallus bulguları izlendiğinde altıncı haftada kısmi yüklenmeye, 8-12. haftalarda tam yüklenmeye izin verildi. (Şekil 2).

Ameliyat öncesi ve son kontrol değerlendirilmesinde Amerikan Diz Derneği skoru kullanıldı.<sup>(11)</sup> Bu skor sistemine göre 100-85 mükemmel, 84-70 iyi, 69-60 orta, 60'ın altı kötü olarak değerlendirildi. Ameliyatta karşılaşılan teknik güçlükler belirlendi. Derin ven trombozu, enfeksiyon, sinir felci, deformitenin tekrarı, kompartman sendromu, ekleme uzanan kırık, kaynama sorunları gibi komplikasyonlar kaydedildi. Skorlardaki ve hareket genişliğindeki değişimin değerlendirilmesinde eşleştirilmiş t-testi kullanıldı ve  $p < 0.05$  değeri anlamlı kabul edildi. Fibula osteotomi bölgesindeki yüklenme ile oluşan ağrı görsel ağrı ölçeğiyle değerlendirildi (0: Ağrı yok; 10: Dayanılmaz ağrı). Son kontrolde alt ekstremitelere ait dizilimin değerlendirilmesi için yüklenmede çekilen ön-arka grafide femorotibial açı ve yüklenmede çekilen alt ekstremitelere telemetrik ön-arka radyografisinde mekanik eksen ölçüldü. Ortalama izlem süresi 23 ay (dağılım 12-41 ay) idi.

## Sonuçlar

Ahlback sınıflamasına göre osteoartrit dereceleri, yedi hastada evre II, 27'sinde evre III, beşinde evre IV olarak belirlendi. Gonartroz etyolojisinde 28 hastada primer, 11 hastada sekonder osteoartrit (8 olguda post-menisektomi sendromu, 3 olguda osteonekroz) saptandı. Yüksek tibial osteotomi öncesi yapılan tanısal artroskopide 24 olguda medial menisküste dejeneratif tipte yırtık saptandı. Tüm olgularda

medial kompartman eklem kıkırdağında belirgin dejenerasyon olmasına karşın, lateral kompartmandaki kıkırdak normal görünümdeydi. On iki dizde patella altındaki kıkırdakta değişik derecelerde dejenerasyon vardı. Hiçbir olguda lateral menisküs yırtığı görülmedi. Artroskopik cerrahinin YTO sonucu üzerinde herhangi bir etkiye bulunmaması için, hiçbir olguda medial kompartmandaki dejeneratif kıkırdağa ve/veya menisküs yırtıklarına artroskopik işlem yapılmadı. Tanısal artroskopi sonrasında hiçbir olguda YTO endikasyonu değiştirilmedi.

Hastaların ameliyat öncesi diz skoru ortalaması 43 puandan (dağılım 18-72), ameliyat sonrası dönemde 80 puana (20-90) yükseldi. Fonksiyonel skor 57 puandan (45-90), 72 puana (35-90) yükseldi. İki skordaki değişim de anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ). Diz skoruna göre beş hastada kötü, dört hastada orta, 14 hastada iyi, 16 hastada mükemmel sonuç elde edildi (%77 iyi-mükemmel sonuç). Fonksiyonel skora göre beş hastada kötü, yedi hastada orta, 15 hastada iyi, 12 hastada mükemmel sonuç elde edildi (%70 iyi-mükemmel sonuç). Ameliyat öncesi telemetrik grafide ölçülen mekanik eksen varus açılanması ortalama  $8.9^\circ$  (dağılım  $3-15^\circ$ ) bulundu. Hastalara ortalama  $11.6^\circ$  ( $7-18^\circ$ ) valgus osteotomisi uygulandı. Son kontrolde çekilen telemetrik radyografide femorotibial açı ortalama  $171^\circ$  ( $162-183^\circ$ ) olarak belirlendi; mekanik eksen de ortalama  $3^\circ$  valgus deformitesi ( $20^\circ$  valgus ile  $8^\circ$  varus) saptandı. Aşırı valgus dizili mi olan iki hastada ve varus deformitesinin tekrarladığı üç hastada kötü sonuç elde edildi. Ameliyat öncesi diz hareket genişliği ortalama  $4.4^\circ$  ekstansiyon

kısıtlılığı ( $0-10^\circ$ ),  $122^\circ$  fleksiyon ( $110-135^\circ$ ) iken, son kontrol değerleri  $2.5^\circ$  ekstansiyon kısıtlılığı ( $0-5^\circ$ ) ve  $125^\circ$  fleksiyon ( $110-135^\circ$ ) şeklindeydi. Ameliyat öncesi ve sonrasındaki hareket genişliği arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

Osteoporozlu bir hastada ameliyat sırasında tespit aşamasında kama plağın lateral korteksi kırıldığı görüldü. Kama plak çıkarılıp yerine T plak ile tespit yapıldı. İki hastada kullanılan kama plağın osteotomiyi sıkı olarak tespit etmemesi nedeniyle, plağa ek olarak iki adet basamaklı U çivisi kullanılarak tespit sıkılaştırıldı. İki hastada kama plak tespitinden sonra osteotomi hattında instabilite saptandı. Bu olgulara ameliyat sonrasında altı hafta süreyle silindirik alçı uygulandı. Osteotomi alanında tespit sorunları yaşanan beş hastanın üçünde, elde edilen valgus düzeltmesinin 10 hafta içinde kısmen kaybedildiği görüldü. İki hastada alt ekstremitede aşırı valgus dizilimi saptandı (mekanik eksen de  $13^\circ \leq$  valgus açılanması). Fibula osteotomi bölgesinin hastanın memnuniyetine katkısı olduğu saptandı. Fibula boyun osteotomisi yapılan bir hastada ameliyat sonrası birinci günde fark edilen peroneal felç yaklaşık yedinci haftada herhangi bir müdahale yapılmadan düzeldi. Fibula alt-orta 1/3 bileşkede osteotomi yapılan üç hastada osteotomi bölgesinde, geçmeyen ağrı görüldü. Bunların ikisinde altı ay, bir hastada bir yıl süren, osteotomi bölgesinde yüklenmeyle artan ağrı şikayeti vardı. Bu olguların ağrı şiddeti görsel ağrı ölçeği ile değerlendirildi ve ağrı ölçeği ortalaması 6.3 (dağılım 6-7) bulundu. On bir hastada (%28) ameliyat sonrası ve sonrasında sorunla karşılaşıldı. Bunların beşinde



**Şekil 2.** (a) Elli altı yaşındaki erkek hastanın sol dizinde medial kompartman osteoartriti. (b) Aynı hastanın ameliyat sonrası altıncı aydaki grafisi.

**Tablo 2.** Komplikasyonların dağılımı

Komplikasyon	Hasta sayısı	Uygulama	Sonuç
Geçici peroneal felç	1		İyi
Yetersiz tespit	1	Plak değişimi	Kötü
	2	U çivileri eklenmesi	Kötü
	2	Silindirik alçı	Orta
Aşırı valgus dizilimi	2		Kötü
Fibulanın alt-orta 1/3 bileşkesindeki osteotomi üzerinde geçmeyen ağrı	3		İyi

kötü, ikisinde orta, dördünde iyi sonuç elde edildi (Tablo 2). İzlem süresi içinde hiçbir hastanın YTO'lu dizine artroplastisi uygulanmadı; hiçbirinde enfeksiyon ve derin ven trombozu ile karşılaşılmadı.

### Tartışma

Genç ve aktif bireylerde gonartroza bağlı ağrının giderilmesinde YTO ile oldukça başarılı sonuçlar alınır. Coventry'nin<sup>[2]</sup> yayınladığı kapalı kama osteotomisi halen sıklıkla kullanılmaktadır. Kapalı kama osteotomisinde, kemik kenarlarının aynı boyda olmaması, osteotomi hattı kapatıldığında basamaklanmaya neden olur. İleride artroplastisi gündeme geldiğinde, lateral kortekste oluşan bu basamaklanma tibial komponentin yerleştirilmesinde zorluk çıkarabilir. Basamaklanmayı önlemek için distal fragmanın laterale çekilmesi gibi işlemler, medialde korteks devamlılığını ortadan kaldırır. Bu işlem, osteotominin stabilitesini bozarak, erken dönemde varus açılmasının tekrarlamasına neden olabilir. Uyguladığımız oblik osteotomide, yapılan kemik kesiler eş uzunlukta olduğundan, osteotomi hattı kapatıldığında lateralde basamaklanma oluşmamakta ve tibia üst ucunun şekli korunmuş olmaktadır. Böylece, diz artroplastisinde tibial komponent yerleştirme sorunu ile karşılaşılma olasılığı azalmaktadır.<sup>[12]</sup>

Yüksek tibial osteotomi, uygun hastalarda etkili ve başarılı bir tekniktir. İlk 10 yılda elde edilen başarı oranları %63-94 olarak bildirilmiştir.<sup>[13-15]</sup> Ancak, sonuçların zamanla kötüleşme gösterdiği belirtilmiştir.<sup>[16-20]</sup> Yüksek tibial osteotomide erken ve geç dönem sonuçlarını çeşitli faktörler belirlemektedir. Komplikasyon varlığı, düzeltme miktarı, yapılan düzeltmenin kaybı, hastanın yaşı, kilosu, osteoartritin şiddeti, varus deformitesinin derecesi, yumuşak dokuların durumu ve YTO öncesinde cerrahi uygulanması gibi etkenler sonucu etkileyebilir.<sup>[13,20]</sup> Kapalı kama osteotomisi tekniğine ait birçok komplikasyon

bildirilmiştir. Bunlar arasında gecikmiş kaynama, kaynamama, enfeksiyon, eklem içi kırık, derin ven trombozu, peroneal felç, vasküler yaralanmalar ve kompartman sendromu sayılabilir. Literatürde %5-20 arasında değişen komplikasyon oranları bildirilmiştir.<sup>[9,13,15,21-23]</sup> Aynacı ve ark.<sup>[23]</sup> 20 dizde uyguladıkları kapalı kama osteotomisinde, bu çalışmada kullandığımızı benzer bir kama-plak tespiti yapmışlar ve iki dizde kaynamama sorunu ile karşılaşmışlardır. Insall ve ark.<sup>[24]</sup> komplikasyon görülen hastaların tümünde teknik hatalar nedeniyle kötü sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir. Hastalarımızda da %28 oranında oluşan komplikasyonların, kötü sonuçların temel nedeni olduğu düşünüldü. Aşırı valgus dizilimi olan iki hastada kötü sonuç elde edildi. Bu sonuca, mekanik eksenindeki aşırı valgusun ve bunun yarattığı estetik kusurun da katkıda bulunduğunu düşünüyoruz. Bu soruna, çıkarılan kama boyutunun yanlış hesaplanması neden olmuştur. Coventry<sup>[7]</sup> tarafından önerilen 1 derecelik düzeltme için 1 mm'lik kama çıkarılması her diz için uygun değildir; osteotomi düzeyindeki tibia genişliğinin 56-60 mm olduğu durumlarda geçerlidir. Bu hesaplama göre, daha geniş tibialarda düzeltme az, daha dar tibialarda ise fazla olacaktır.<sup>[7]</sup> İki hastada hata yapılmasının nedeni osteotomi yaptığımız bölge genişliğinin düşünülenden daha dar olmasıdır. Bu nedenle, aşırı düzeltmenin önlenmesi için ameliyat sırasında floroskopi kontrolü yapılmasını öneriyoruz. Bir hastamızda tespit sırasında kama plağın korteksi yırtmasının osteoporozdan kaynaklandığını düşünüyoruz. Bunun önlenmesinde kama plak ile osteotomi bölgesi arasında 1.5 cm'lik kemik köprü bırakılmasını öneriyoruz. Müller<sup>[22]</sup> bu teknikte medial kortekse tam kortikotomi uygulanmadan kama plağa vidalar veya cihazla kompresyon yapılmamasını önermiştir. Aksi halde, özellikle osteoporozlu kemikte kama plak büyük olasılıkla osteotomi hattına düşecektir.<sup>[12]</sup> Kapalı ka-

ma osteotomisinin stabilitesinde iki faktör önemli rol oynar. Birincisi, medial korteks periost ve yumuşak doku bütünlüğünü korumak ve bunun bir menteşe gibi davranmasını sağlamaktır. Bu nedenle, medial korteks kesinlikle havalı kesici ile kesilmemelidir. İkincisi, mümkün olduğunca kemik yüzey temasının fazla olmasıdır.<sup>[12,25]</sup> Erken dönemde varus deformitesinin tekrarladığı üç hastada tespit kusuru olduğu görüldü. Özellikle tespitin yeterli bulunmadığı ve kama plağa ek olarak U çivileri kullanılan bir hastada daha sonra medial kortekste parçalanma olduğu saptandı. Bu parçalanma, kama plağın gergi bandı prensibi ile çalışmasını engellemiş ve yetersiz tespit nedeniyle olmuştur. Bu tespit kusurları çalışmamızın ilk döneminde teknik hatalar ve deneyimsizlik nedeniyle yaşanmıştır.

Yüksek tibial osteotomide tespit için alçı, U çivisi, plak-vida, kama plak-vida ve eksternal fiksator gibi farklı yöntemler kullanılabilir. Alçı kullanımı sık izlem gerektiren ve erken rehabilitasyona izin vermeyen bir yöntem olduğu için güncelliğini yitirmiştir.<sup>[1,9]</sup> Basamaklı U çivileri ile tespit halen yaygın olarak kullanılsa da, yeterli olması için medial tarafın stabil olması gerekir. Ayrıca, bir süre dışarıdan yardımcı cihaz ile desteklenme gerektirmesi dezavantajdır. Plak-vida sistemi olarak sıklıkla T, L veya açılı kama plaklar kullanılmaktadır. Bunlar, erken harekete izin verecek stabiliteyi sağlar ve U çivilerine göre daha stabil tespit yapılabilir.<sup>[26]</sup> Bununla birlikte, plağı yerleştirmek hatta gerektiğinde kompresyon cihazını uygulamak için daha fazla cerrahi kesici ve diseksiyon gerekmektedir. Coventry<sup>[27]</sup> plak tespitinin fazla yumuşak doku diseksiyonu gerektireceğini ve bunun da komplikasyon oranını artıracaklarını ileri sürmüştür. Çalışmamızda, kama plağı yerleştirmek için U çivisi uygulamasındaki kadar cilt kesisi ve diseksiyon yapılmıştır. Bu şekilde, diğer plak-vida sistemlerine göre daha sınırlı cerrahi morbidite oluşmaktadır. Eksternal tespit yöntemi, kubbe osteotomide ve günümüzde sıklıkla hemikallotazis yöntemiyle yapılan açık kama osteotomisinde kullanılmaktadır.<sup>[3-6,23]</sup> En büyük avantajı sıkı tespit nedeniyle erken hareket ve yüklenme olanağı sağlamasıdır. Dezavantajı ise getirdiği ek ekonomik maliyettir. Ayrıca, eksternal tespit uygulamasında çivi dibi enfeksiyonunun ve sinir felcinin sorun olmaya devam ettiği bildirilmiştir.<sup>[1,6]</sup>

Fibula osteotomisine ait farklı komplikasyon oranları bildirilmiştir.<sup>[12,13]</sup> Günümüzde, fibula boy-

nundan veya alt-orta 1/3 bileşkeden yapılan osteotomiler daha güvenli kabul edilmektedir.<sup>[1,28]</sup> Müller<sup>[12]</sup> fibula ile ilgili sorunları %0.5 oranında bildirmiş; ayrıca geçici veya kalıcı peroneal sinir yaralanmaları, psödoartroz gibi sorunlarla karşılaşmıştır. Fibula boyun osteotomisi yapılan bir hastamızda geçici derin peroneal sinir felci görüldü. Fibula alt-orta 1/3 bileşkeden yapılan osteotominin, sadece yüzeysel peroneal siniri yaralama riski vardır.<sup>[28]</sup> Bu sorunla karşılaşmamasına rağmen, üç hastada (%7.6) ameliyat sonrası yaşam kalitesini etkileyen osteotomi bölgesinde geçmeyen ağrı görüldü. Ağrı iki hastada altıncı ayda, bir hastada birinci yılda giderek azaldı. Ağrı nedeni bir olguda fibulanın geç kaynaması, bir olguda gelişen aşırı kallusun çevreye yaptığı baskı idi.

Yüksek tibial osteotomi sonrası için hedeflenen eksen derecesi ve bunun sonuca etkisi halen tartışmalı bir konudur. Rinonapoli ve ark.<sup>[19]</sup> ile Insall ve ark.<sup>[21]</sup> osteotomi sonrasında elde edilen dizilimin sonuçlar üzerine etkili olmadığını belirtmişlerdir. Literatürde biraz fazla düzeltme yapılmasının önerildiğini ve bu konuda çok değişik değerler verildiğini görüyoruz. Yasuda ve ark.<sup>[18]</sup> femorotibial açının 164-168° arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Oysa bu değerler, belirgin derecede valgus dizilimi meydana getirir. Değişik yazarlar bu açının 167-173° arasında tutulması gerektiğini belirtmişlerdir.<sup>[14-16]</sup> Biz de Maquet'nin<sup>[3]</sup> önerdiği gibi, 3 derecelik fazla düzeltme yapılmasını öneriyoruz. Bu durumda, femorotibial açının ortalama 170° olması gerekmektedir.

Yüksek tibial osteotomi öncesi artroskopi yapıp yapılmaması da tartışmalı bir konudur. Artroskopinin, menisküs yırtıkları gibi eklem içinde var olan ek patolojilerin tanı ve tedavisi için uygulanabileceği savunulabilir. Medial kompartman osteoartritine genellikle medial menisküste yırtık da eşlik eder.<sup>[29]</sup> Çalışmamızda bu oran %61.5 bulundu. Hiçbir olguda menisküse yönelik artroskopik girişim yapmadığımız halde ağrının ortadan kalkması, osteotomi sonrasında menisküs üzerindeki stresin azalması ile bu yırtıkların asemptomatik hale geldiğini düşündürmektedir. Cerrahi süresini az da olsa uzatan artroskopinin, YTO endikasyonu koymada mutlaka gerekli olmadığını ve rutin uygulamasının gereksiz olduğunu düşünüyoruz. Çalışmamızdaki tüm hastalarda artroskopi uygulamamızın nedeni, diz osteoartriti ve artroskopi ile ilgili ileriye dönük başka araştırmalar da sürdürüyor olmamızdır.

Sonuç olarak, oblik kapalı kama yüksek tibial osteotomi ve gergi bandı tespiti yöntemi, güvenli tespit olanağı sağlayarak, erken aktif harekete izin veren ve ek dış tespit gereksinimini ortadan kaldıran güncel bir tedavi yöntemidir. Bu yöntem, tibia üst ucunun geometrisini daha az etkileyerek ileride gerekebilecek diz protezi uygulamasını zora sokmaz. Uzun bir öğrenme süreci gerektirmesi ve bu dönemde yüksek oranda komplikasyon ile karşılaşılabilmesi dezavantajlarıdır. Erken dönemde başarıyı belirleyen temel etken, ameliyat sırasında ve sonrasında komplikasyon oluşumudur.

### Kaynaklar

1. Phillips MJ, Krackow KA. High tibial osteotomy and distal femoral osteotomy for valgus or varus deformity around the knee. *Instr Course Lect* 1998;47:429-36.
2. Coventry MB. Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis of the knee. A preliminary report. *J Bone Joint Surg [Am]* 1965;47:984-90.
3. Maquet P. The treatment of choice in osteoarthritis of the knee. *Clin Orthop* 1985;(192):108-12.
4. Nakamura E, Mizuta H, Kudo S, Takagi K, Sakamoto K. Open-wedge osteotomy of the proximal tibia hemicallosis. *J Bone Joint Surg [Br]* 2001;83:1111-5.
5. Paley D, Maar DC, Herzenberg JE. New concepts in high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. *Orthop Clin North Am* 1994;25:483-98.
6. Şen C, Kocaoğlu M, Bilen E, Dikici F, Hepgür G. Yüksek tibial osteotomide iki farklı tekniğin karşılaştırılması: İnternal fiksasyon ve sirküler eksternal fiksatörle osteosentez. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001;35:382-9.
7. Coventry MB. Upper tibial osteotomy for gonarthrosis. The evolution of the operation in the last 18 years and long term results. *Orthop Clin North Am* 1979;10:191-210.
8. Öziç U. Diz artrozunun tedavisinde tibial osteotominin yeri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1989;23:254-8.
9. Hofmann AA, Wyatt RW, Beck SW. High tibial osteotomy. Use of an osteotomy jig, rigid fixation, and early motion versus conventional surgical technique and cast immobilization. *Clin Orthop* 1991;(271):212-7.
10. Ahlback S. Osteoarthritis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn* 1968;Suppl 277:7-72.
11. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop* 1989;(248):13-4.
12. Muller W. High tibial osteotomy: Conditions, indications, techniques, problems, results. In: Thorngren KG, Soucacos PN, Horan F, Scott J, editors. *European Instructional Course Lectures*. Vol. 5, London: The British Editorial Society of Bone and Joint Surgery; 2001. p. 194-206.
13. 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* 1999;(367):18-27.
14. Coventry MB, Ilstrup DM, Wallrichs SL. Proximal tibial osteotomy. A critical long-term study of eighty-seven cases. *J Bone Joint Surg [Am]* 1993;75:196-201.
15. Vainionpaa S, Laike E, Kirves P, Tiisanen P. Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. A five to ten-year follow-up study. *J Bone Joint Surg [Am]* 1981;63:938-46.
16. Choi HR, Hasegawa Y, Kondo S, Shimizu T, Ida K, Iwata H. High tibial osteotomy for varus gonarthrosis: a 10- to 24-year follow-up study. *J Orthop Sci* 2001;6:493-7.
17. Berman AT, Bosacco SJ, Kirshner S, Avolio A Jr. Factors influencing long-term results in high tibial osteotomy. *Clin Orthop* 1991;(272):192-8.
18. Yasuda K, Majima T, Tsuchida T, Kaneda K. A ten- to 15-year follow-up observation of high tibial osteotomy in medial compartment osteoarthritis. *Clin Orthop* 1992;(282):186-95.
19. Rinonapoli E, Mancini GB, Corvaglia A, Musiello S. Tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A 10- to 21-year followup study. *Clin Orthop* 1998;(353):185-93.
20. Matthews LS, Goldstein SA, Malvitz TA, Katz BP, Kaufer H. Proximal tibial osteotomy: Factors that influence the duration of satisfactory function. *Clin Orthop* 1988;(229):193-200.
21. Insall JN, Joseph DM, Msika C. High tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984;66:1040-8.
22. Wildner M, Peters A, Hellich J, Reichelt A. Complications of high tibial osteotomy and internal fixation with staples. *Arch Orthop Trauma Surg* 1992;111:210-2.
23. Aynacı O, Aydın H, Turhan AU. Varus gonartrozunda yüksek tibial osteotomi uygulamalarımız. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001;35:342-6.
24. Insall J, Shoji H, Mayer V. High tibial osteotomy. A five-year evaluation. *J Bone Joint Surg [Am]* 1974;56:1397-405.
25. Bohler M, Fuss FK, Schachinger W, Wolf G, Knahr K. Loss of correction after lateral closing wedge high tibial osteotomy- a human cadaver study. *Arch Orthop Trauma Surg* 1999; 119:232-5.
26. Hartford JM, Hester P, Watt PM, Hamilton D, Rohmiller M, Pienkowski D. Biomechanical superiority of plate fixation for proximal tibial osteotomy. *Clin Orthop* 2003;(412):125-30.
27. Coventry MB. Upper tibial osteotomy for osteoarthritis. *J Bone Joint Surg [Am]* 1985;67:1136-40.
28. Aydogdu S, Yercan H, Saylam C, Sur H. Peroneal nerve dysfunction after high tibial osteotomy. An anatomical cadaver study. *Acta Orthop Belg* 1996;62:156-60.
29. Coventry MB. Osteotomy about the knee for degenerative and rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg [Am]* 1973;55:23-48.