



## Valgus artriteli dizlerde kapalı kama medial distal femoral varus osteotomisi

### Distal medial closed wedge varus femoral osteotomy in valgus arthritic knees

Hasan Atilla Kocabaş

Türkan Özilhan Bornova Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İzmir

Kapalı kama distal femoral osteotomi, diz ekleminin lateral kompartman osteoartritinde, valgus dizilim bozukluğunu düzelterek hastayı iyileştirmeyi amaçlayan bir tedavi yöntemidir. Bu cerrahi teknik ile amaç dizin lateral kompartmanına düşen yükü, alt ekstremitte mekanik aksını medial tarafa kaydırarak azaltmaktır. Genç yaştaki, aktivite düzeyi yüksek hastalarda, bu şekilde artroplasti uygulama gerekliliği ortadan kalkar veya ertelenmiş olur. Yöntem olarak daha önce tarif edilmiş olmasına rağmen, 1980 den sonra AO grubu tarafından stabil tespit sağlayan açılı plakların tanımlanması sonrasında, daha başarılı şekilde uygulanmaya başlamıştır. Hastaların patellofemoral eklem instabilite yakınmaları açısından da avantaj sağlayan bir osteotomi tekniğidir. Ayrıca menisküs, kırık ya da bağ yaralanmalarına yönelik tedavilere eklenebilmektedir. Ameliyat öncesi iyi planlama yapılması, gereken miktarda düzeltmeyi izleyen stabil bir tespit uygulaması ve cerrahi sonrası dönemde hastanın uygun şekilde rehabilite edilmesi ile başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir. Bu derlemede, kapalı kama medial distal femoral varus osteotomi yöntemi tüm açılardan ele alınmıştır. Uygulama tekniği ve elde edilen sonuçlar, klinik deneyimler eşliğinde değerlendirilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** diz osteoartriti; kapalı kama; femur varus osteotomisi

Closed wedge distal femoral osteotomy is a treatment method for lateral compartment osteoarthritis of the knee with valgus malalignment. The goal of this surgical technique is unloading the lateral knee compartment by shifting the mechanical axis to the medial side. Necessity of the knee arthroplasty is eliminated or postponed in physiologically young patients with high activity level. Although the closed wedge varus femoral osteotomy had been described earlier, it has been performed more successfully following the invention of blade plates achieving stable osteosynthesis. The technique maintains some relief for the complaints of patients with patellofemoral joint instability as well. Osteotomy can also be performed as secondary procedure for patients with meniscus, cartilage or ligamentous injuries. Successful outcomes can be achieved with good preoperative planning, stable osteotomy fixation with proper axis correction and rehabilitation. In this review, distal medial closed wedge varus femoral osteotomy is evaluated with results in the literature and clinical experiences.

**Key words:** knee osteoarthritis; closed wedge; femur varus osteotomy

**K**apalı kama distal femoral osteotominin uygulanma amacı, dizin lateral kompartman osteoartritinde valgus deformitesi de mevcut ise, mekanik aksı lateralden mediale kaydırarak yükü bu bölgeye daha fazla aktarmaktır. Uygun hasta grubu fizyolojik olarak genç ve aktivite düzeyi yüksek olan hasta grubudur. Tama yakın yapılan lateral menisektomi sonrası gelişen aks bozukluğu ve artroz en önemli endikasyon alanını oluşturur. Genu valgum patellofemoral instabilite açısından, Q açısını artırarak, patellanın lateralizasyonuna ve femoral oluk ile patella arasında hareket sırasında dinamik bir uyumsuzluğa neden

olur. Distal femoral varizasyon osteotomisi, tuberositas tibianın medializasyonu etkisini de sağlayarak bu durum açısından iyileşme sağlar. Bu tedavi yöntemi, eklemi korumak ve artroplasti gerekliliğini ertelemekle beraber osteotomi hattı kaynamasını takiben hastanın spor yapabilmesine de izin verir.<sup>[1,2]</sup>

#### TARİHÇE

Önceki yıllarda proksimal tibial osteotomi valgus dizilim bozukluğuna bağlı artrozu düzeltmek için güvenli bir yöntem olarak tarif edilmiş olsa da, 1973 yılında

Coventry, 12 dereceden fazla valgus dizilim bozukluğunun ve 10 dereceden fazla eklem inklinasyon bozukluğunun varlığında distal femoral varizasyon osteotomisinin tercih edilmesinin daha iyi olacağını belirtmiştir. Distal femoral varizasyon osteotomisi için geniş açılı kama plak ve vidalar kullanarak kapalı kama osteotomisi uygulamıştır.<sup>[3]</sup> Maquet 1985 yılında lateral diz osteoartritinde, 19 proksimal tibial osteotomi ile 37 distal femoral varizasyon osteotomisini karşılaştırmıştır. Distal femoral osteotomi sonuçlarının çok daha iyi olduğunu belirtmiştir. Osteotomiyi eksternal fiksator ile tespit etmiş ve varizasyonu ise proksimal parçayı medialde distal parça içine iterek ve lateral korteks desteğini koruyarak uygulamıştır.<sup>[4]</sup> Mc Dermott ve ark. ile Healy ve ark. 1988'de açılı plak ve vida ile tespit uyguladıkları medial kapalı kama osteotomilerinde iyi sonuçlar bildirmişlerdir.<sup>[5,6]</sup> Kilitli plak ve vidalarla uygulamalar ve başarılı sonuçlar 2006 yılından itibaren, van Heerwaarden ve ark. tarafından bildirilmiştir. Böylece zaman içinde daha az invaziv yöntem ve daha kısa insizyon ile tekniği uygulamak olası hale gelmiştir.<sup>[2,7]</sup>

Valgus dizilim bozukluğunu düzeltmek için lateral açık kama veya *dome* osteotomisi gibi farklı teknikler tanımlanmış olsa da, bunlarda, geç kaynama, kemik grefti gerekliliği ya da tespit materyali irritasyonu gibi problemler daha fazladır. Karşı korteksi sağlam bırakarak yapılan bir distal femoral medial kapalı kama osteotomisi bu açılardan pek çok avantaja sahiptir. İdeal hasta 60 yaş altı ve vücut kitle indeksi 30'un altında olan, fazla kilolu olmayan hastadır. Ayrıca, nikotin kullanımı olan ve diz hareket genişliği 90°'nin altında olan hastalarda da uygulanması önerilmez. Az derecede ekstansiyon eksikliği genellikle uygulamada sorun yaratmaz.

Kapalı kama osteotomisinin kontrendike olduğu durumlar; medial kompartman kıkırdağında III. veya IV. derecede lezyonu olan hastalar, medial menisektomi geçirmiş hastalar ve morbid obez hastalardır. Hastanın diz fleksiyon hareket genişliği 90°'nin altında ve ekstansiyon eksikliği 20°'den fazla ise uygulanmamalıdır. Osteotomi bölgesindeki yumuşak dokunun durumu da iyi olmalıdır. Bunun dışında, romatoid artrit gibi jeneralize artrit varlığında uygulanmamalıdır.

## OPERASYON ÖNCESİ HAZIRLIK VE PLANLAMA

Operasyon öncesi iyi bir planlama yapılmalı, hastaya ortaya çıkabilecek riskler ve komplikasyonlar ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmelidir. Gelişebilecek olası komplikasyonlar, damar-sinir yaralanması, enfeksiyon, kaynama gecikmesi, ven trombozu ve emboli gibi durumlar anlatılmalıdır.

Ayrıntılı fizik muayene yapılmalı, bu arada eklem hareket genişliği ölçümü ve bağların muayenesi ihmal edilmemelidir. Hastalarda laksite varlığı önem taşır.

Üç plandaki diz grafileri ve yüklenmede telemetrik grafi- ler elde edilmelidir. Manyetik rezonans görüntüleme bir gereklilik olmamakla birlikte menisküs ve kıkırdak lezyonlarına dair ek bilgiler elde edilmesini sağlayabilir. Yine aynı şekilde, osteotomi öncesi yapılabilecek bir artroskopik girişim, kıkırdak ve menisküslerin durumunun hem değerlendirilmesini, hem de mikrokirik, kıkırdak debridmanı ya da kısmi menisektomi gibi ek tedavi yöntemlerinin kombine edilmesini sağlayabilir. Bunun dışında torsiyonel anomalilerden şüphe ediliyorsa ya da patellofemoral instabilite bulguları mevcut ise tibial tüberkül - troklear oluk / *groove* (TT-TG) mesafesi ölçümü açısından bilgisayarlı tomografi tetkiki de yapılabilir.

Yüklenmede çekilen telemetrik grafi, osteotominin nasıl yapılacağını planlamada önemlidir (Şekil 1). Mevcut ve ameliyat sonrası hedeflenen mekanik akslar belirlenip, osteotominin yeri ve çıkarılacak kama miktarı hesaplanmalıdır. Mekanik aksın 1°-3° varus olarak planlanması genel olarak tercih edilir (Şekil 2). Bu arada eklem yere paralelligindeki değişiminin değerlendirilmesi ve gerekirse çift osteotomi yapılması hesaba katılmalıdır.<sup>[7]</sup>

## HASTA POZİSYONU

Hasta skopi geçiren bir masaya sırtüstü (supin) pozisyonda yerleştirilir. Operasyon sırasında ayak bileğinden kalça eklemine kadar skopi görüntüsü alınabilmelidir. Skopi cerrahi uygulanacak ekstremite tarafında, cerrah ise karşı ekstremite tarafında dizin medialini görecektir şekilde konumlanır.<sup>[2]</sup>

## CERRAHİ ENSTRÜMAN VE İMPLANTLAR

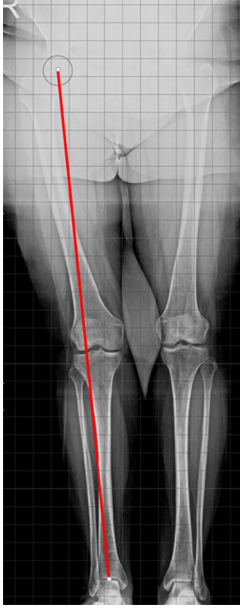
Osteotomi tespiti için genellikle açılı veya kilitli plaklar ve vidalar tercih edilir. Ayrıca skopi cihazı, Kirschner telleri, uygun ölçüde titreşimli kesici bıçakları ve açılı ölçerler elde bulunmalıdır. Osteotomi sonrası dizilim kontrolü için uzun bir metal çubuk da gerekli olabilir.

## ANESTEZİ YÖNTEMİ

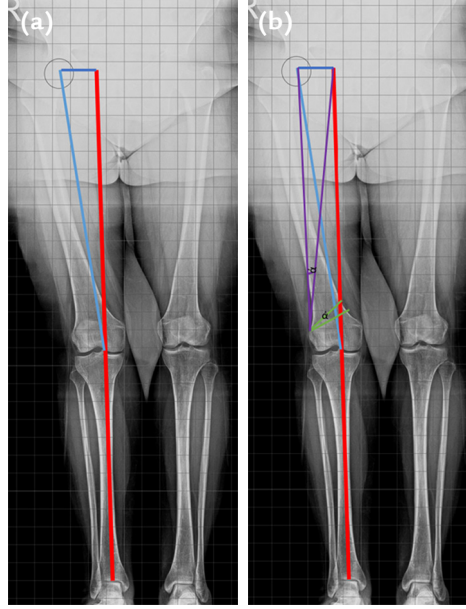
Endotrakeal, spinal veya epidural anestezi ile işlemi yapabilmek mümkündür.

## CERRAHİ TEKNİK

İnsizyon anteromediyal ya da orta hat anterior uzunlamasına (longitudinal) şekilde yapılabilir. Orta hat insizyonu ileride uygulanabilecek cerrahi yöntemler için uygun bir insizyon şekli olarak kabul edilir. Distalde patella ortası hizasından proksimale uzanan 10 cm'lik bir insizyon uygulama için yeterli olmaktadır. Cilt insizyonu



**Şekil 1.** Kırk dört yaşındaki kadın hastanın, sağ alt ekstremitede mekanik aksı. Hastanın lateral eklem aralığı ve patellofemoral eklem yakınlıkları mevcuttur.



**Şekil 2. a, b.** Osteotomi sonrasında mekanik aksın tibia platosu üzerinde geçmesi gereken nokta saptanarak, yatay düzlemde femur başına uzaklığı işaretlenir (a). Hesaplanan  $\alpha$  düzeltme açısı, planlanan osteotomi tepe noktasına taşınarak, çıkarılacak kama miktarı belirlenir (b).

sonrası cilt altı dokusu geçilerek fasya dokusuna ulaşılır. Fasya insizyonu sonrası disseksiyon ile vastus medialis kası medialine doğru ilerlenerek, kas altından femur ön ve arkasına yerleştirilen elevatörler ile suprakondiler femur mediali ortaya konur. Burada, özellikle femur arkasına subperiostal olarak yerleştirilen elevatör nöromusküler yapıları korumak açısından önem taşır. İnsizyon distalinde daha geniş görüntüleme için vastus medialis kasının bir bölümü distal yapışma bölgesinden ayrılır. Proximale doğru femurun ortaya konması amacıyla kas yine septum bölgesinden sıyrılmalıdır.

Osteotomi femur medialinden, distale doğru oblik ve lateral femur kondili içinde korteksten 1 cm uzakta sonlanacak şekilde planlanır. Yine osteotomi hattının patellar oluşun yaklaşık 1 cm proksimalinde kalmasına ve bu bölgeye zarar vermemeye dikkat edilmelidir. Kilitli plak tespit için kullanılacaksa bu sırada denemesi yapılmalı ve osteotominin distal kesi bölgesi kemik üzerinde işaretlenmelidir. Daha sonra operasyon öncesinde planlandığı şekilde skopi kontrolünde, osteotominin distal ve proksimalinden gönderilen K telleri ile osteotomi kesilerinin nasıl yapılacağı belirlenir. Bu amaçla ticari olarak imal edilmiş kesi kılavuzları da mevcuttur. Bundan sonraki aşama, titreşimli testere ile distalde ve lateralde birleşen kemik kesilerinin yapılmasıdır. Bu arada, yumuşak dokuların korunmasına özen gösterilmelidir. Çıkarılan kamanın kalınlık ve uzunluğunun kontrol edilmesi yararlı olacaktır. Osteotomi hattı kapatılmadan önce elektrokoter cihazı yardımıyla her iki tarafına konacak işaretler osteotomi kapatılınca oluşabilecek bir rotasyon bozukluğu konusunda bize

bilgi verecektir. Osteotomi hattının kapatılması işlemi, lateralde sağlam bırakılan korteksin plastik deformasyonuna izin verecek şekilde diz altından ve lateralde mediale uygulanan kuvvet ile yavaş bir şekilde yapılmalıdır. Osteotomi kapatıldıktan sonra geçici olarak çapraz bir K teli ile tespit edilerek, skopi kontrolünde mekanik aks değerlendirmesi yapılabilir. Bundan sonra medialden plak uygulaması yapılır. Osteotomi hattı distalindeki vidaların skopi kontrolü ile gönderilmesi yararlıdır. Osteotomi hattına ek kompresyon, interfragmanter bir vida, plak üzerinde proksimaldeki delikler üzerinden kompresyon kılavuzu ile veya kompresyon cihazı kullanılarak uygulanabilir. Kilitli plak kullanılıyorsa ve lateral korteks sağlam ise proksimal kilitli vidalar tek korteks olarak da uygulanabilir. Tüm vidalar uygulandıktan sonra stabilite skopi ve diz hareketleri ile kontrol edilir.<sup>[2,8]</sup>

Turnike uygulanmış ise gevşetilerek kanama kontrolü yapılır. Bundan sonraki aşama medial patellofemoral bağ ve vastus medialis kasının distal insersiyosunun tekrar onarılmasıdır. Böylece önce fasya, sonra cilt altı ve cilt dokuları kapatılabilir. Bu şekilde yapılan, proksimalden distale doğru uzanan osteotomilerin çok daha stabil olduğu gösterilmiştir. Kilitli plak kullanılarak yapılan kapalı kama osteotomi biplanar olarak da planlanabilir. Bu tip osteotomi ile suprapatellar bursa bölgesi distalde anterior fragman ile birlikte salim kaldığı için kas gücü, eklem hareket açıklığı korunması gibi faktörler açısından avantaj sağlamaktadır. Ayrıca daha erken kaynama ve rotasyonel hatalardan koruma avantajlarına da sahiptir (Şekil 3).



**Şekil 3.** Hastaya biplanar kapalı kama distal femoral osteotomi uygulanmış ve kilitleli plak-vida sistemi ile tespit edilmiştir.

vidalar kullanılır.<sup>[5]</sup> Anterior longitudinal insizyonla girilerek, mediale, vastus medialis kası altına doğru disseksiyonla ilerlenir ve subvastus artrotomi yapılır. Kas medial intermusküler septumdan ayrılarak suprakondiler femur ortaya konur. Karşı lateral korteks tansiyon band etkisini korumak için sağlam bırakılmalıdır. Bu şekilde erken diz hareketi verilmesi de mümkün olmaktadır. Plaçın kama bölümünün interkondiler çentiğe zarar vermeyecek şekilde ve frontal planda hemen proksimalinden uygulanması akılda tutulmalıdır. Osteotominin distal kesisi, kamanın 2–2,5 cm üzerinden ve ona paralel olarak yapılmalıdır. Önceden hesaplandığı şekilde daha sonra proksimal kesi ile kama çıkarılır. Kama çıkarılması sonrası plak uygulanır ve kompresyon cihazı kullanılarak osteotomi hattı kapatılır. Osteotomi hattı proksimalinden uygulanacak dört adet kortikal vida yeterli olacaktır. Osteotomi hattının kompresyonu ile etkili bir primer stabilite de sağlanmış olur. Bu yöntem hatalı olarak fazla düzeltme yapılmasına da engel olur.<sup>[9]</sup>

Kapalı kama distal femoral osteotomi ayrıca söz konusu ekstremitede daha uzun ise veya lateral kompartmanda kemik greftlemesi gerektirecek bir defekt varsa da kullanılabilir. Ayrıca anatomiyi bozmadığı için ileride uygulanabilecek bir artroplasti durumunda da zorluk yaratmaz.

### KOMPLİKASYONLAR

Komplikasyon oranları fazla olmasa da distal femur kırığı, kaynamama, uygun olmayan pozisyonda kaynamama, nörovasküler yaralanma, enfeksiyon, trombotik olaylar, eklem sertliği ve plak-vidalara bağlı ağrı olarak bildirilmiştir.

En ciddi komplikasyon, popliteal nörovasküler yapıların yaralanmasıdır. Bu yapıların korunmasına gereken önem verilmelidir. Kim ve ark., diz fleksiyonu ile vasküler yapıların posterior tibia ve femur korteksinde uzaklaştığını göstermişlerdir.<sup>[10]</sup>

Wiley ve ark., distal femoral osteotomi ile birlikte kırıkdağa yönelik bir girişim veya menisküs transplantasyonu uygulandığında komplikasyon oranlarının arttığını, yaptıkları çalışmada %18,6'dan %34,3'e çıktığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada yapılan kapalı ve açık kama osteotomileri birlikte değerlendirilmiştir.<sup>[11]</sup>

### SONUÇLAR

Yayımlanmış olan distal femoral varizasyon osteotomilerinin sonuçları, büyük oranda kapalı kama yöntemine ait olan sonuçlardır. Bu sonuçlar genellikle yöntemin lehinedir.<sup>[12]</sup>

### POSTOPERATİF TEDAVİ

İlk günde yatakta egzersizlere başlanabilir. Analjezik ve buz uygulaması yapılır. Pansuman cerrahinin ertesi gününde yapılarak, vakumlu dren çıkarılır. Diz hareket genişliği 90° fleksiyon ve tam ekstansiyon arasında sınırlandırılır. Yüklenme çift koltuk değneği ile 6–8 hafta boyunca, 15–20 kg olarak verilir. Radyografilerde kaynama bulgusu saptanana kadar tam yüklenmeye geçilmez.

Ameliyat sonrası dönemde düşük molekül ağırlıklı heparin ile derin ven trombozu profilaksisi ihmal edilmemelidir.

### AÇILI PLAK İLE KAPALI KAMA VARUS SUPRAKONDİLER OSTEOTOMİ

Bu yöntemin uygulanmasında, Mc Dermott ve ark.'nın tarif ettiği şekilde intertrokanterik osteotomilerde kullanılan *offsetli* 90° açılı kamalı plak ve

Wang ve Hsu, 30 hastada ortalama 99 aylık izlem sonucunda, 25 hastada (%83) tatminkâr sonuç elde ettiklerini belirtmişlerdir. İki hastanın sonucu orta derecede başarılı bulunurken, 3 hastada total diz protezi uygulaması gerektiği belirtilmiştir. On yıllık sağkalım oranı yazarlar tarafından %87 olarak verilmiştir. Patellofemoral eklemlerle ilgili yakınmalarda da düzelme olduğu belirtilmiştir.<sup>[13]</sup>

Backstein ve ark., yöntemi uyguladıkları 40 hastanın ortalama 123 aylık sonuçlarını bildirmişler; 24 hastada iyi ve mükemmel sonuç (%60), üç hastada orta derecede başarılı sonuç (%7,5), 3 hastada kötü sonuç (%7,5) elde etmişlerdir. Diz cemiyeti objektif skorları hastalarda 18'den ameliyat sonrası (postoperatif) dönemde 87,2'ye, diz cemiyeti fonksiyon skorları ise 54'ten 85,6'ya yükselmiş olarak bulunmuştur. Bu yöntem ile 10 yıllık sağkalım oranı %82, 15 yıllık sağkalım oranı %45 olarak belirtilmiştir.<sup>[14]</sup>

Finkelstein ve ark., 20 hastanın 21 dizini, ortalama 133 ay izledikleri çalışmalarında, 13 osteotominin hala başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Yedi osteotomi başarısız olmuş, bir hasta da ölüm nedeniyle takipten çıkarılmıştır. Üç başarısız sonuç erken dönemde 12–24 ay arasında, dört başarısız sonuç 72–84 ay arasında daha geç dönemde ortaya çıkmıştır. On yıllık sağkalım oranı %64 olarak verilmiştir.<sup>[15]</sup>

Mathews ve ark., 21 diz lateral kompartman osteoartritli hastada, kapalı kama osteotomisi uygulamışlar ve hastaları 1–8 yıl izlemişlerdir. On hastada tespitle alçı, beş hastada iki adet U çivisi ile birlikte alçı, altı hastada AO açılı plak vida sistemi kullanmışlardır. Hastaların sonuçları *Hospital for Special Surgery* (HSS) skorlamasına göre %33 oranında, Diz Cemiyeti klinik derecelendirmesine göre ise %57 oranında tatminkâr bulunmuştur. Ancak başta %48 oranında manipülasyon gerektirecek derecede diz sertliği olmak üzere, %57 oranında komplikasyonlar ile karşılaşmışlardır. Diğer karşılaşılan komplikasyonlar, %19 kaynamama veya geç kaynama, %10 enfeksiyon ve %5 tespit yetmezliğidir.<sup>[16]</sup>

Edgerton ve ark., 23 hastanın 24 dizinde uyguladıkları kapalı kama osteotomilerini U çivileri ile tespit etmişlerdir. Çok güçlü olmadığını belirttikleri bu tespitle bile ortalama 11 yıllık izlemede hastaların HSS skorlarında %71 iyi ve mükemmel sonuç elde ettiklerini belirtmişlerdir.<sup>[17]</sup>

Stahelin ve ark., lateral korteksi sağlam bırakarak yaptıkları 19 hastadaki kapalı kama osteotomisini, kıvrılarak açılı plak haline getirdikleri semitübüler plak ile tespit etmişlerdir. Bu tespit ayrıca interfragmanter vidalar ile de desteklenmiştir. Uygulama sırasındaki ortalama yaşı 57 yıl olarak bulunan hastalar, ortalama beş yıl süreyle izlenmişlerdir. Uygulama öncesi ortalama 65 olan HSS skorları, takiplerde ortalama 84 puan olarak

bulunmuştur. Sonuçlar 11 dizde mükemmel, sekiz dizde iyi ve iki dizde orta olarak değerlendirilmiştir.<sup>[18]</sup>

Sternheim ve ark., 41 hastanın 45 dizinde lateral kompartman osteoartritte kapalı kama distal femoral osteotomi uygulamışlardır. Ortalama yaşları 46,2 yıl olan hastalar ortalama 13,3 yıl izlenmişlerdir. Osteotomilerin sağkalım oranları 10 yılda %90, 15 yılda %79 ve 20 yılda %21,5 olarak bulunmuştur.<sup>[19]</sup>

Drexler ve ark. ise sonuçları başarısız olmuş, 27 tibia lateral plato kırığında, yaşları 17 ile 62 arasında (ortalama 41,2) arasında değişen hastalarda, tibia platosuna menisküs de içeren taze osteokondral allogreft uygulamışlar ve bu girişimi medial kapalı kama distal femoral osteotomi ile de desteklemişlerdir. Hastaların ortalama diz cemiyeti skorları operasyon öncesi 50,6 iken, cerrahi sonrası ikinci yılda 71,1 puan olarak saptanmıştır. Ortalama sağkalım süreleri ise 10 yılda %88,9, 15 yılda %71,4, 20 yılda %23,8 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar uyguladıkları yöntemi, lateral tibia plato kırığı tedavisi başarısız olmuş genç ve aktif hastalarda, artroplasti gerekliliğini ortadan kaldıran başarılı bir yöntem olarak nitelendirmişlerdir.<sup>[20]</sup>

Nelson ve ark., distal femoral varus osteotomisi sonrası uygulanan artroplastilerin sonuçlarının primer artroplastiden daha az başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle femoral komponentin intramedüller kılavuz ile uygulanması sırasında hataların olabileceğini belirterek, ekstramedüller kılavuz kullanımını önermişlerdir.<sup>[21]</sup>

Hoorntje ve ark., 2012 ile 2015 yılları arasında uyguladıkları, %43'ü kapalı kama olan distal femoral osteotomiler sonrasında, hastaların onda sekizinin spora, onda dokuzunun da daha önce yaptıkları işlere döndüklerini belirtmişlerdir. Böylece bu girişimin genç yaş ve aktivite seviyesi yüksek bireylere uygun olduğu sonucuna ulaşmışlardır.<sup>[22]</sup>

Voleti ve ark., kondral, meniskal ya da ligamentöz patolojilere yönelik uyguladıkları altı kapalı, yedi açık kama distal femoral osteotomi sonrasında, 13 hastanın da ortalama 11 ay sonunda spora başarılı bir şekilde döndüklerini bildirmişlerdir.<sup>[23]</sup>

Brinkman ve ark. farklı distal femoral osteotomi şekilleri ve implatlarının, torsiyonel ve aksiyel stabilitelelerini kıyaslamışlar, en sağlam osteotomi tipinin medial oblik kapalı kama osteotomisi ve bunun açılı plak ile tespit edilmiş hali olduğunu bildirmişlerdir.<sup>[24]</sup>

Wylie ve ark. açık ve kapalı kama osteotomileri karşılaştırdıkları sistematik değerlendirmede, sonuç başarısı açısından önemli bir fark bulmamışlardır. Ancak hastaya osteotomi sonrası yeniden operasyon gerekliliğinin hatırlatılmasının önemli olduğunu söyleyerek ortalama artroplasti gerekliliğinin ortaya çıkma süresinin 10 yıl olduğunu belirtmişlerdir.<sup>[25]</sup>

Kim ve ark., açık ve kapalı kama distal femoral varizasyon osteotomilerinin sonuçlarının eşit olduğunu belirtmişler, her iki operasyondan sonra implant iritasyonuna bağlı bulguların ortaya çıkabileceğini ve açık kamanın kapalı kama osteotomisine göre dezavantajının kemik grefti ya da kemik yerini tutan materyal ihtiyacı olduğunu belirtmişlerdir.<sup>[26]</sup>

Özet olarak belirtmek gerekirse, kapalı kama distal femoral varizasyon osteotomileri, dizinde lateral kompartman artritli bulunan, genç yaş, aktivite düzeyi yüksek hastalarda; ya da menisküs transplantasyonu, eklem kıkırdağı restorasyonu veya yumuşak dokulara yönelik stabilizasyon girişimlerinde ek olarak başarıyla uygulanabilecek girişimlerdir. En önemli avantajı sağlam bir tespit ile osteotomi iyileşme süresinin kısa olmasıdır. Uygun hasta seçimi, iyi bir ameliyat öncesi planlama, uygun implant seçimi ve iyi ameliyat sonrası rehabilitasyon tedavide başarılı sonuca ulaşılmasını sağlayacak en önemli faktörlerdir.

## KAYNAKLAR

- Sherman SL, Thompson SF, Clohisey JCF. Distal femoral varus osteotomy for the management of valgus deformity of the knee. *J Am Acad Orthop Surg* 2018;26(9):313-24. [Crossref](#)
- Van Heerwaarden R, Wymenga A, Freiling D, Lobenhoffer P. Distal medial closed wedge varus femur osteotomy stabilized with the tomofix plate fixator. *Oper Tech Orthop* 2007;17(1):12-21. [Crossref](#)
- Coventry MB. Osteotomy about the knee for degenerative and rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55(1):23-48. [Crossref](#)
- Maquet P. The treatment of choice in osteoarthritis of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 1985;(192):108-12. [Crossref](#)
- McDermott AG, Finklestein JA, Farine I, Boynton EL, MacIntosh DL, Gross A. Distal femoral varus osteotomy for valgus deformity of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70(1):110-6. [Crossref](#)
- Healy WL, Anglen JO, Wasilewski SA, Krackow KA. Distal femoral varus osteotomy. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70(1):102-9. [Crossref](#)
- Brinkman JM, Freiling D, Lobenhoffer P, Staubli AE, van Heerwaarden RJ. Supracondylar femur osteotomies around the knee: Patient selection, planning, operative techniques, stability of fixation, and bone healing. *Orthopade* 2014;43(Suppl 1):S1-10. [Crossref](#)
- Duethman NC, Bernard CD, Camp CL, Krych AJ, Stuart MJ. Medial Closing Wedge Distal Femoral Osteotomy. *Clin Sports Med* 2019;38(3):361-73. [Crossref](#)
- Marti RK, Schroeder J, Witteveen A. The closed wedge varus supracondylar osteotomy. *Oper Tech Sports Med* 2000;8(1):48-55. [Crossref](#)
- Kim J, Allaire R, Harner CD. Vascular safety during high tibial osteotomy: a cadaveric angiographic study. *Am J Sports Med* 2010;38(4):810-5. [Crossref](#)
- Wiley M, Wolf BR, Kocaglu B, Amendola A. Complications associated with realignment osteotomy of the knee performed simultaneously with additional reconstructive procedures. *Iowa Orthop J* 2010;30:55-60. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2958271/>
- Chahla J, Mitchell JJ, Liechti DJ, Moatshe G, Menge TJ, Dean CS, LaPrade RF. Opening- and closing-wedge distal femoral osteotomy: a systematic review of outcomes for isolated lateral compartment osteoarthritis. *Orthop J Sports Med* 2016;4(6);2325967116649901. [Crossref](#)
- Wang JW, Hsu CC. Distal femoral varus osteotomy for osteoarthritis of the knee: Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(Suppl 1 Pt 1):100-8. [Crossref](#)
- Backstein D, Morag G, Hanna S, Safir O, Gross A. Long-term follow-up of distal femoral varus osteotomy of the knee. *J Arthroplasty* 2007;22(4 Suppl 1):2-6. [Crossref](#)
- Finkelstein JA, Gross AE, Davis A. Varus osteotomy of the distal part of the femur: A survivorship analysis. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78(9):1348-52. [Crossref](#)
- Mathews J, Cobb AG, Richardson S, Bentley G. Distal femoral osteotomy for lateral compartment osteoarthritis of the knee. *Orthopedics* 1998;21(4):437-40. [Crossref](#)
- Edgerton BC, Mariani EM, Morrey BF. Distal femoral varus osteotomy for painful genu valgum: A five-to-11-year follow-up study. *Clin Orthop Relat Res* 1993;(288):263-9. [Crossref](#)
- Stahelin T, Hardegger F, Ward JC. Supracondylar osteotomy of the femur with use of compression: Osteosynthesis with a malleable implant. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82(5):712-22. [Crossref](#)
- Sternheim A, Garbedian S, Backstein D. Distal femoral varus osteotomy: Unloading the lateral compartment. Long-term follow-up of 45 medial closing wedge osteotomies. *Orthopedics* 2011;34(9):e488-90. [Crossref](#)
- Drexler M, Gross A, Dwyer T, Safir O, Backstein D, Chaudhry H, Goulding A, Kosashvili Y. Distal femoral varus osteotomy combined with tibial plateau fresh osteochondral allograft for post-traumatic osteoarthritis of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015;23(5):1317-23. [Crossref](#)
- Nelson CL, Saleh KJ, Kassim RA, Windsor R, Haas S, Laskin R, Sculco T. Total knee arthroplasty after varus osteotomy of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(6):1062-5. [Crossref](#)
- Hoorntje A, van Ginneken BT, Kuijjer PFM, Koenraadt KLM, van Geenen RCI, Kerkhoffs GMMJ, van Heerwaarden RJ. Eight respectively nine out of ten patients return to sport and work after distal femoral osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019;27(7):2345-53. [Crossref](#)
- Voleti PB, Wu IT, Degen RM, Tetreault DM, Krych AJ, Williams RJ. Successful Return to Sport Following Distal Femoral Varus Osteotomy. *Cartilage* 2019;10(1):19-25. [Crossref](#)
- Brinkman JM, Hurschler C, Agneskirchner JD, Freiling D, van Heerwaarden RJ. Axial and torsional stability of supracondylar femur osteotomies: biomechanical comparison of the stability of five different plate and osteotomy configurations. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19(4):579-87. [Crossref](#)
- Wylie JD, Jones DL, Hartley MK, Kapron AL, Krych AJ, Aoki SK, Maak TG. Distal Femoral Osteotomy for the valgus knee: Medial Closing Wedge Versus Lateral Opening Wedge: A Systematic Review. *Arthroscopy* 2016;32(10):2141-7. [Crossref](#)
- Kim YC, Yang J, Kim HJ, Tawonsawatruk T, Chang YS, Lee JS, Bhandare NN, Kim KS, Delgado GDC, Nha KW. Distal Femoral Varus Osteotomy for Valgus Arthritis of the Knees: Systematic Review of Open versus Closed Wedge Osteotomy. *Knee Surg Relat Res* 2018;30(1):3-16. [Crossref](#)