



Yüksek tibial osteotomide iki farklı tekniğin karşılaştırılması: İnternal fiksasyon ve sirküler eksternal fiksatorle osteosentez

Comparison of two different techniques for high tibial osteotomy: internal fixation vs circular external fixator

Cengiz ŞEN,¹ Mehmet KOCAOĞLU,² Erkal BİLEN,² Fatih DİKİCİ,² Gökhan HEPGÜR²

¹PTT Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği;

²İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Amaç: Medial kompartman artrozu olan hastalarda yüksek tibial osteotominin orta dönem sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Medial kompartman artrozu olan 46 hasta (37 kadın, 9 erkek) çalışmaya alındı. Bir grup hastaya yüksek tibial osteotomi sonrası internal fiksasyon (grup A, 26 hasta; ort. yaş 52.4; dağılım 43-58), bir gruba ise yüksek tibial osteotomi sonrası Ilizarov tipi sirküler eksternal fiksator (grup B, 20 hasta; ort. yaş 51.7; dağılım 42-59) uygulanmıştı. Hastaların hepsinde tek taraflı tutulum vardı (31 sol, 15 sağ). Klinik değerlendirme Hospital for Special Surgery (HSS) skorlaması ile, radyografik değerlendirme diz eklemleri orientasyon (yönelim) açıları (medial proksimal tibial açı - MPTA ve lateral distal femoral açı - LDFA) ve mekanik eksen alignment (dizilim) testi ile yapıldı. Ayrıca, ameliyat sonrası patella yüksekliği Insall-Salvati indeksi kullanılarak değerlendirildi. Grup A'daki hastalar ortalama 63.9 ay (48-72 ay), grup B'deki hastalar 57.9 ay (49-63 ay) takip edildi.

Sonuçlar: Grup A'da HSS skoru 73.4'den 85.6'ya yükseldi. Ameliyat sonrası MPTA açısı ortalama 83°, LDFA açısı 90°, mekanik eksen ortalama 2 mm medial olarak bulundu. Ameliyat sonrası son kontrolde Insall-Salvati indeksi ortalaması 0.76 bulundu. Grup B'de HSS skoru ortalama 72.1 puandan 91.2'ye yükseldi. Ameliyat sonrası MPTA açısı ortalama 88°, LDFA açısı ortalama 89°, mekanik eksen ortalama 10 mm lateral olarak bulundu. Insall-Salvati indeksi ortalaması 1.1 idi.

Çıkarımlar: Medial kompartman artrozu olan hastalarda sirküler eksternal fiksatorle yüksek tibial osteotomi yaklaşımının etkili ve başarılı olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: Eksternal fiksatorler; diz eklemleri/cerrahi; osteoartrit; osteotomi/yöntem/enstrümantasyon; tibia/cerrahi.

Objectives: We evaluated the mid-term results of high tibial osteotomy in patients with medial compartment arthritis.

Methods: The study included 46 patients (37 females, 9 males) with medial compartment arthritis. The patients were treated with high tibial osteotomy which was accompanied by either internal fixation (group A, 26 patients; mean age 52.4 years; range 43 to 58 years) or an external fixator (group B, 20 patients; mean age 51.7 years; range 42 to 59 years). All the patients had unilateral involvement (31 left, 15 right). Clinical evaluations were made using the HSS (Hospital for Special Surgery) scoring system. Radiographic evaluations consisted of mechanical axis alignment, knee joint orientation angles (lateral distal femoral angle - LDFA, medial proximal tibial angle - MPTA), and the Insall-Salvati index. The mean follow-up was 63.9 months (range 48 to 72 months) in group A, and 57.9 months (range 49 to 63 months) in group B.

Results: The mean HSS score increased from 73.4 to 85.6 in group A. Postoperatively, the mean MPTA angle was 83° and LDFA angle was 90°; the mean mechanical axis was 2 mm medially, and the mean Insall-Salvati index was 0.76. In group B, the mean HSS score increased from 72.1 to 91.2, with the mean MPTA angle being 88°, LDFA angle being 89°, the mean mechanical axis being 10 mm laterally, and the mean Insall-Salvati index being 1.1.

Conclusion: We concluded that high tibial osteotomy with a circular external fixator is successful and effective in the treatment of medial compartment arthritis.

Key words: External fixators; knee joint/surgery; osteoarthritis; osteotomy/methods/instrumentation; tibia/surgery.

Yazışma adresi: Dr. Cengiz Şen, PTT Eğitim Hastanesi Ortopedi Kliniği, 81250 Bostancı - İstanbul.

Tel: 0216 - 572 10 10 / 421 Faks: 0216 - 575 04 06 e-posta: senc64@yahoo.com

Başvuru tarihi: 23.01.2001 **Kabul tarihi:** 28.05.2001

Medial kompartman artrozu ortopedik cerrahların sık karşılaştığı bir problemdir. Genu varum, medial kompartman artrozuna yol açan nedenlerin başında gelmektedir.^[1-6] Ekstremitenin genu varumu veya başka bir deyişle varus malaligmenti, konjenital, gelişimsel veya travma sonrası femur distali ya da tibia proksimalinde meydana gelen kemiksel deformite ya da diz ekleminin dış bölümünde kapsüller veya bağsal yapılarda meydana gelen gevşeklik sonucu dinamik deformite şeklinde görülür.^[1,2,6] Bunun dışında femur ve tibia'nın torsiyonel deformitelerine bağlı patellofemoral uyum bozukluğu, sagittal planda tibia üst ucunun prokurvatum ya da rekurvatum deformitesi, medial kollateral bağ kontraktürü veya laksitesi, ön ve arka çapraz bağ instabiliteleri ve ekstremitte eşitsizliği medial kompartman artrozuna yol açabilen diğer nedenler olarak görülmektedir.^[1,2]

Medial kompartman artrozunda tedavi yelpazesi oral antienflamatuar ilaçlar, intraartiküler enjeksiyon, kilo verilmesi, fizik tedavi gibi konservatif yöntemlerle başlamaktadır. Ancak özellikle dizilim (alignment) ve yönelimin (orientasyon) bozuk olduğu kemiksel deformiteli hastalarda bu yöntemler uzun süreli sonuç vermemekte ve hastaların şikayetleri yinelenmektedir.^[3-5] Medial kompartman artrozunda artroskopik debridman cerrahi yöntemlerin başında gelmektedir. Ancak bu tedavinin başarısı da kısa süreli olmakta ve bu hastaların çoğunda total diz artroplastisi gerekmektedir.^[3] Medial kompartman artrozunun cerrahi tedavisinde gerek unikompartmantal protezler gerekse de total diz protezleri pek çok ortopedik cerrah tarafından tercih edilmektedir.^[7-11] Ancak, yaşlı hastalarda yaşam süresi ve kalitesinin giderek artması, genç ve aktif hastalarda gerek unikompartmantal gerekse total diz protez sonuçlarının iyi olmaması biyolojik bir rekonstrüksiyon yöntemi olan yüksek tibial osteotomiyi cazip hale getirmektedir.^[1-3] Yüksek tibial osteotomilere ilişkin orijinal teknik ilk olarak 1958 yılında Jackson tarafından tarif edilmiştir.^[12] Daha sonraları Garipey (1961) ve Coventry (1965) bu tekniğin yaygınlaşmasında önemli rol oynamışlardır.^[13] Son olarak Maquet 1976 yılında dome şeklinde osteotomisini tarif etmiştir.^[14] 1992 yılında Paley ve Tetsworth^[15] femur ve tibiaya ilişkin deformitelerin tanımlanması, belirlenmesi ve tedavisi konusunda ortopedi dünyasına yeni bir anlayış getirmişlerdir. Aynı ekip daha sonra medial kompartman artrozu tedavisinde yeni bir yöntem önermiştir.^[1,2] Bu yöntemde osteotomi tuberosi-

tas tibianın altından ve açıklığı ekleme bakacak şekilde dome tarzında yapılmaktadır (Şekil 1). Osteotomi sonrası fiksasyon Ilizarov tipi sirküler eksternal fiksatörle yapılabilir.^[6,16]

Çalışmamızda medial kompartman artrozunun cerrahi tedavisinde kullandığımız iki farklı tekniğin orta dönem sonuçları karşılaştırıldı.

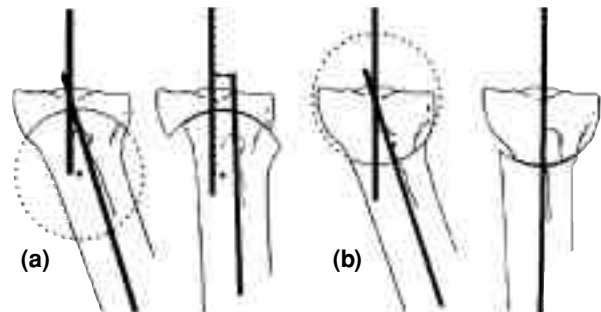
Hastalar ve yöntem

Medial kompartman artrozu olan 46 hastada iki tür tedavi uygulandı. Grup A'daki 26 hastada (ort. yaş 52.4; dağılım 42-59) klasik Coventry yöntemiyle osteotomi, tuberositas tibia üzerinden yapıp internal tespit kullanıldı. İnternal fiksasyon için yedi olguda kobra başlı plak, üç olguda Puddu plağı, üç olguda çapraz K teli, 13 olguda staple kullanıldı. Grup B'deki 20 hastada (ort. yaş 51.7; dağılım 42-59) ise tuberositas tibianın altından ters dome şeklinde uygulanan osteotomiden sonra Ilizarov tipi sirküler eksternal fiksatör yardımıyla osteosentez yapıldı. Hastaların 37'si kadın, dokuzu erkekti. Hepsinde tek taraflı tutulum vardı (31 sol, 15 sağ).

Hastalar ameliyat öncesi ve sonrasında HSS (Hospital for Special Surgery) skorlaması^[17] kullanılarak fonksiyonel olarak; Paley'in kriterlerine göre^[15] alt ekstremitte mekanik eksen alignment (dizilim) ve orientasyon (yönelim) testleri ile radyografik olarak değerlendirildi ve orta dönem sonuçlar karşılaştırıldı. Ayrıca, ameliyat öncesi ve sonrası patellofemoral ilişkiyi değerlendirmek üzere Insall-Salvati indeksi^[18] ölçüldü.

Ameliyat öncesi planlama

Medial kompartman artrozu tanısı konan tüm hastalara ameliyat öncesi ve sonrasında her iki kalça, diz ve ayak bileğini gösteren ayakta, AP ve lateral pozisyonda ortoröntgenografi çektilirdi. Daha

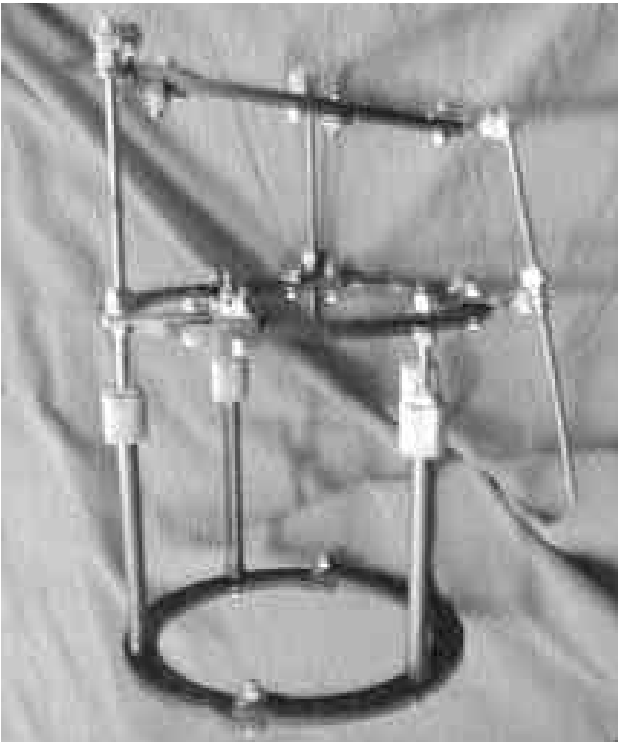


Şekil 1. (a) Maquet tarzı dome (kubbe) ve (b) Paley'in fokal dome osteotomilerini gösteren şematik çizim.

sonra frontal ve sagittal planda, deformiteleri belirlemek için bu grafipler kullanıldı. Yüksek tibial osteotomi sonrası kullanılacak Ilizarov cihazı üç çemberden oluşmaktaydı (Şekil 2). Çemberlerin büyüklüğü Ilizarov'un iki parmak kuralına göre hazırlandı. En üstteki çemberin diz eklemine paralel, ortadaki'nin tibianın anatomik eksenine dik ve en alttakinin ise ayak bileğine paralel olmasına dikkat edildi. Menteşeler belirlenen CORA'nın (center of rotation angulation) yerine göre en üst çemberin üzerinde, altında veya orta çemberle arasında olabilir. Ancak genellikle CORA eklem seviyesinde olduğundan menteşe jukstaartiküler şekilde en üst çemberin proksimaline yerleştirildi. Ayrıca open-up osteotomi için menteşeler orta hattın bir ya da iki delik laterale, ön ve arkada olmak üzere iki adet kondu. Distraksiyon rodu (motor) medialde ve iki menteşeye eşit uzaklıkta konumlandırıldı. Orta ve alt çemberler birbirlerine dört adet teleskopik rodla bağlandı.

Teknik

İlk olarak fibula osteotomisi yapıldı. Osteotomi, fibula başından 10 cm aşağıda ve posterolateral planda soleus ve peroneus kasları arasından girilerek yapıldı. Önceden hazırlanan eksternal fiksator skopi



Şekil 2. Yüksek tibial osteotomide kullanılan Ilizarov çerçevesi.

altında krusa yerleştirildi. İlk tel, eklemeye paralel olacak şekilde geçildi ve üst çembere tespit edildi. Daha sonra ayak bileği eklemine paralel ikinci bir tel geçildi ve alt çembere tespit edildi. İkinci telin distal çembere tespiti sırasında, sagittal planda tibia posterior korteksi ile eksternal fiksatorün paralel olmasına dikkat edildi. Bu şekilde frame bacağa tespit edildiğinde üst çember diz eklemine, alt çember ayak bileği eklemine paralel ve menteşeler CORA üzerinde bulunuyordu. Üst çembere iki adet, orta çembere iki adet half pin ve alt çembere fibuladan geçecek şekilde stoplu tel geçirildikten sonra osteotomiye geçildi. Osteotomi 1-2 cm'lik insizyonla perkütan olarak yapıldı. Dome şeklinde olabilmesi için şablon kullanıldı. Drillleme ile kemik zayıflatıldıktan sonra, osteotomiden hemen önce distraksiyon rodu ve iki menteşe çıkarıldı. Osteotomla kemik dome tarzında kesildi. Teknik olarak ayak bileği malorientasyonuna neden olmamak için osteotomi yerinde lateral translasyona ihtiyaç vardır. Bu osteotomla fragmanların saat yönünün tersine çevrilmesi ile elde edilir. Bu şekilde hem proksimal hem de distal fragmanların eksenini aynı çizgide olur hem de ayak bileği malorientasyonuna neden olunmaz. Daha sonra distraksiyon rodu ve menteşeler takıldı. Menteşelerin iki kolu arasındaki açı röntgen üzerinde belirlenen x açısı kadar olmalıdır. Bu açı cetvelle tespit edildikten sonra distraksiyon rodu sabitlendi. Skopi altında son kez kontrol yapıldıktan sonra insizyon katları dikildi. Tel ve çivi dipleri kompresif sargıyla kapatıldı.

Sonuçlar

Grup A'daki hastalar ortalama 63.9 ay (dağılım 48-72 ay) takip edildi. Bu hastalarda HSS skoru ortalama 73.4 puandan 85.6 puana yükseldi. Ameliyat sonrası medial proksimal tibial açı (MPTA) ortalama 83°, lateral distal femoral açı (LDFA) 90° ve mekanik eksen 2 mm medial olarak bulundu. Ameliyat sonrası son kontrolde Insall-Salvati indeksinin ortalama 0.76 olduğu gözlemlendi.

Grup B'deki hastalar ortalama 57.9 ay (dağılım 49-63 ay) takip edildi. HSS skoru ortalama 72.1 puandan 91.2'ye yükseldi. Ameliyat sonrası MPTA açısı ortalama 88°, LDFA açısı ortalama 89° ve mekanik eksen 10 mm lateral olarak bulundu. Son kontrolde Insall-Salvati indeksi 1.1 idi (Şekil 3a ve 3b).

Grup A'daki ortalama altı hafta süreyle alçılı tespit uygulandı. Ameliyat sonrası üçüncü ayın sonunda tam yüke geçildiği görüldü. Grup B'deki hastalara ameli-

yat sonrası herhangi bir tespit yapılmadı. Ameliyat sonrası birinci gün diz ve ayak bileği egzersizlerine başlandı ve üçüncü gün koltuk değneği yardımıyla parsiyel yüke izin verildi. Bu hastalarda Illizarov eksternal fiksatörünün çıkarılma süresi ortalama 3.5 aydı.

Grup A'da üç hastada geçici peroneal sinir felci, iki hastada yara enfeksiyonu ve iki hastada tromboflebit; Grup B'de ise bir hastada tromboflebit, üç hastada çivi dibi enfeksiyonu görüldü. Klasik yöntemle yapılan osteotomi bir üniversite eğitim kliniğinde farklı cerrahlarca (bazı olgular asistanlar tarafından) yapıldı. Üç olguda görülen geçici peroneal sinir felcinin, direkt lezyon şeklinde değil, sinirin korunması sırasında fazla gerilmeye bağlı nörapaksi şeklinde meydana geldiği düşünüldü. Tüm komplikasyonlar uygun tedaviyle sekel kalmadan iyileşti.

Geç komplikasyon olarak, Grup A'da iki hastada ortalama üç yıl sonra eklem ağrılarının yeniden başlaması üzerine total diz protezi yapıldı. Bunun dışında 26 hastanın 12'sinde patella infera bulunduğu saptandı. Grup B'deki bir hastaya ilk ameliyattan üç

yıl sonra diz ağrısından dolayı total diz protezi yapıldı. Buna karşın hiçbir hastada patella inferaya rastlanmadı.

Tartışma

Medial kompartman artrozu ortopedik cerrahların sık karşılaştığı hastalıklardan biridir. Bu deformiteye yol açan nedenlerin başında genu varum veya başka bir deyişle varus malalignmenti gelmektedir.^[1-6,16,19] Kemiksel deformiteler veya medial kompartmanda eklem aralığının daralmasına yol açan kırıldak kaybı varus malalignmentına neden olmaktadır. Lateral eklem laksitesi de varus malalignmentına yol açan dinamik bir faktördür. Hasta serimizde genu varuma yol açan nedenler, 33 hastada kemiksel deformite, 10 hastada kemiksel deformiteyle birlikte lateral laksite ve üç hastada yalnız lateral laksite olarak saptandı.

Medial kompartman artrozunda, oral antiinflamatuvar ilaçlar, intraartiküler enjeksiyon, diyet, fizik tedavi modaliteleri gibi konservatif yöntemler tedavi seçeneklerinin başında gelmektedir. Ancak konservatif tedavi yöntemleriyle hastaların şikayetlerinde uzun süreli şifa sağlanamamaktadır.^[3-5] Cerrahi seçeneklerden artroskopik yöntem özellikle genç hasta grubunda tercih edilmektedir.^[3-5,20] Ayrıca, tedaviden elde edilen yarar genellikle uzun olmamakta, bu hastaların çoğunda yaklaşık üç yıl içinde total diz artroplastisi gerekmektedir.^[3] Serimizdeki hastaların hepsine ortalama altı ay süreyle konservatif tedavi ve yedi hastaya artroskopik debridman ve abrazyon yapmamıza rağmen hasta şikayetlerinde gerileme olmadığını saptadık. Bu nedenle, medial kompartman artrozunda patoloji mekanik kaynaklı olduğu için konservatif tedavi ve artroskopik cerrahinin başarılı olmayacağı düşüncesindeyiz.

Diz artrozunda tedavi seçeneği olarak total endoprotezlerin kullanıma girmesinden sonra, gerek unikompartmantal gerekse total protez tasarımlarının gelişimine paralel olarak medial kompartman artrozunda da protezler yaygın bir şekilde tercih edilmektedir.^[3-5,7-9,11] Ancak 60 yaşın altında ve aktif hastalarda protez kullanımı birçok yazar tarafından kontrendike olarak kabul edilmektedir.^[3-5,7,9,11] Bunun dışında, unikompartmantal protezlerin kullanımı sonrasında ileride olası revizyon ameliyatlarında kemik stoğunun kaybı ve patellofemoral problemler nedeniyle elde edilecek sonuçların yüksek tibia osteotomisi sonrası yapılan total endoprotez sonuçlarıyla eşit olmadığı bildirilmektedir.^[5,11] Bu nedenle, se-



Şekil 3. Illizarov ile yüksek tibial osteotomi yapılan bir olgunun (a) ameliyat öncesi ve (b) ameliyat sonrası ortoröntgenogramları. Ameliyat öncesi yapılan dizilim testinde alt ekstremitte mekanik aksının dizin medialinden geçtiği, ameliyat sonrasında ise dizin tam ortasından geçtiği görülüyor.

rimizdeki medial kompartman artrozu olan hiçbir hastaya unikompartman protezi veya primer olarak total diz protezi uygulanmadı. Yalnızca Grup A'da iki, Grup B'de ise bir hastaya yüksek tibial osteotomiden üç yıl sonra şikayetlerinin tekrar başlaması nedeniyle total endoprotez yapıldı.

Özellikle 60 yaşın altında ve aktif hayat süren medial kompartman artrozlu hastaların tedavisinde yüksek tibial osteotomiler önemli bir yer tutmaktadır.^[2-8,10,11,18-28] Enflamatuar hastalıkların aksine, medial kompartman artrozunun primer olarak mekanik bir problem olduğu kabul edilir.^[1-3,6,16] Gerek tibia ve femurdan kaynaklanan kemiksel deformiteler gerekse de lateral bağ gevşekliğinden doğan dinamik deformiteler sonucu malalignment meydana gelmekte ve bu durum zamanla kaçınılmaz olarak artroza yol açmaktadır.^[2-6,16] Serimizdeki hastaların ameliyat öncesi radyografileri incelendiğinde üçü dışında hepsinde malalignment bulunduğunu saptadık. Grup A'da ameliyat öncesi mekanik eksenin ortalama 30 mm medial, MPTA açısının ortalama 80° ve LDFA açısının ortalama 90° olduğu, buna karşın Grup B'de ameliyat öncesi mekanik eksenin ortalama 32 mm medial, MPTA açısının ortalama 82° ve LDFA açısının ortalama 90° olduğu görüldü. Lateral kompartman gevşekliğine bağlı dinamik deformitesi olan üç hastada mekanik eksenin ortalama 37 mm medialden geçmekte olduğu, ancak MPTA ve LDFA açılarının normal olduğu saptandı.

Bazı çalışmalarda, medial kompartman artrozlu hastalarda kontakt basıncın aşırı olması sonucu medial bölümde kemik-mineral yoğunluğu ve sklerozun fazla olduğu, yüksek tibial osteotomi sonrası mekanik yüklenmenin dengelenmesi ve medial kompartmana gelen yüklerin azalması sonucu kemik-mineral yoğunluğu ve sklerozun azaldığı belirtilmiştir.^[29-31] Bu nedenle, yapılacak yüksek tibial osteotomiyle malalignmenti düzeltmenin, subkondral kemikteki yüklenmeyi, intraosseöz venöz hipertansiyonu ve subkondral kemikteki mikrokırıkları azaltacağı; bunun sonucunda hastaların şikayetlerinin hafifleyeceği düşünülmektedir.^[2-6,16,29] Medial kompartman artrozunun tedavisinde yüksek tibial osteotomi sonrası elde edilen başarılı sonuçlar zamanla kötüleşmektedir. İlk beş yılda %80-90 başarılı olduğu, onuncu yıldan sonra hastaların yaklaşık yarısının total diz protezine gittiği birçok yazar tarafından kabul edilmektedir.^[3,5,17,32-36] Ancak bu on yıllık dönem, özellikle 60 yaşın altındaki hastalarda zaman kazandırıcı bir yön-

tem olarak oldukça faydalı olmaktadır. Yaş ortalaması 52 olan hasta serimizde ortalama beş yıla varan takip süresince, üç hasta dışında klinik sonuçlarımızda bir kötüleşme olmadığını gördük. Grup A'da iki, Grup B'de bir hastaya yüksek tibial osteotomiden ortalama üç yıl sonra ağrılarının geçmemesi nedeniyle total diz protezi uygulandı. Diğer hastalarımızın sonuçlarında bir değişiklik saptamadık.

Yüksek tibial osteotomide iki farklı teknik kullanmak mümkündür. Bugüne kadar en sık olarak kullanılan ve halen yaygınlığını koruyan Coventry tekniği ve bu çalışmada ikinci grup hastada kullanılan Ilizarov tipi sirküler eksternal fiksatorle yüksek tibial osteotomi. Biyomekanik açıdan temelde önemli farkları olan bu iki teknikte fonksiyonel ve radyolojik sonuçların değiştiğine ve uzun dönemdeki başarıya direkt olarak etkide bulunduğu inanıyoruz.

Klasik Coventry tekniğinde osteotomi, tüberositas tibianın üzerinden closing wedge tarzında yapılmaktadır.^[13] Oldukça basit ve güvenilir olması nedeniyle hala en çok tercih edilen yöntemdir.^[3-5,7,9-11,19,21,23-25] Ancak korreksiyon kaybı, peroneal sinir felci, kompartman sendromu, geç kaynama veya kaynamama ve eklem içi kırık gibi komplikasyonların %10-60 arasında görüldüğü bildirilmektedir.^[2-5,7,14,17,19,29,30,32] Ayrıca, basit bir osteotomi olarak kabul edilmekle birlikte, tüberositas tibianın üzerinden yapılan osteotomide popliteal damarların oldukça riskli sınırlar içinde olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.^[37-40] Coventry osteotomisinde kama çıkarılmasından sonra patellar tendon yapışma yeri olan tüberositas tibianın eklem hattına yaklaşması, infrapatellar yağ yastığının ve retinaküler dokuların ameliyat sonrası patellar tendona yapışıklığı gibi nedenlerle meydana gelen patella infera en önemli komplikasyonlardan olup, ileride yapılacak total diz protezi ameliyatı için ciddi bir risk oluşturmaktadır.^[2-7,17,18] Ayrıca, tüberositas tibia üzerinden yapılan osteotomi sonrası patellar eversiyon, proksimal fragmanın rotasyonu sonucu patellofemoral uyum bozulabilir ve olası total diz protezi uygulaması sırasında V-Y kuadriseps plasti veya tüberositas tibianın osteotomisi gerekebilir.^[3-5,7,41] Ek olarak, total diz protezinde tibial komponente önemli bir destek sağlayan spongiöz kemikten kama çıkarılması ve yine osteotomi sonrası basamaklanma (truncation) olması, ileride olası total diz protezi uygulamasında teknik problemler doğurabilir ve uzun dönem sonuçlara olumsuz etkide bulunabilir.^[2-7,10,11,17,32-35] Bazı yazarlar tarafından yüksek tibial osteotomi sonrası-

da yapılan total diz protezleri uygulamasında önemli bir problemle karşılaşmadığı bildirilmesine rağmen,^[11,19,41] genel kabul gören görüş, ameliyat sırasında proksimal tibianın hazırlanmasındaki zorluk, ameliyat süresinin uzaması, kanamanın artması, kemik grefti veya özel tipte tibial komponent protezi gereksinimi ve ekstansör mekanizma problemleri gibi teknik zorluklarla karşılaşma olasılığının yüksek olduğu şeklindedir.^[2-7,10,11,18]

Çalışma grubumuzdaki 26 hastaya tuberositas tibia üzerinden klasik Coventry tarzı yüksek tibial osteotomi yapıldı. Klinik yönden HSS skorunda ortalama 12.2 puan artış; radyografik yönden mekanik ekseninde ortalama 28 mm (30 mm'den 2 mm'ye), MPTA'da ortalama 3° (80°'den 83°'ye) düzelme sağlandı. Bununla birlikte, 12 hastada (%46) patella infera bulunduğu gözlemlendi.

Komplikasyon olarak iki hastaya ortalama üç yıl sonra total diz protezi yapıldı; üç hastada geçici peroneal sinir felci, iki hastada yara enfeksiyonu ve iki hastada tromboflebit saptandı. Total diz protezi yapılan iki hastada kemik grefti kullanmamız gerekmedi. Ancak ekstansör mekanizma probleminden dolayı bir hastada V-Y kuadriseps plasti ve diğer hastada V-Y kuadriseps plastiyle birlikte Fulkerson tipi tuberositas tibia osteotomisi yapmak zorunda kaldık. Bu sonuçlarımızdan dolayı, klasik Coventry tarzı yüksek tibial osteotomiden sonra total diz protezi uygulamasında teknik zorluk olduğuna ilişkin görüşlere katılıyoruz.

Paley ve Tetsworth,^[15] alt ekstremiteye ilişkin deformite kavramını yeniden tanımladıktan sonra, medial kompartman artrozunda yüksek tibial osteotominin yeri ve şekli konusunda yeni bir yaklaşım getirmişlerdir.^[1,2] Bu yeni anlayışa göre, medial kompartman artrozunda deformitenin apeksi olan CORA genellikle eklem seviyesinde olmaktadır. Bu nedenle yapılacak osteotomi dome şeklinde ve merkezi CORA üzerinde olacak şekilde uygulanmalıdır. Maquet^[14] tarafından tarif edilen ve tuberositas tibia üzerinden yapılan dome osteotomisinde, osteotominin merkezi oldukça distalde, yani CORA'dan daha aşağıda olmakta ve medial translasyon deformitesi meydana gelmektedir. Oysa Paley ve ark. tarafından tarif edilen fokal dome osteotomisi, tuberositas tibianın altından ve açıklığı ekleme bakacak şekilde yapılmakta ve bunun sonucunda CORA ile osteotominin merkezi aynı noktada bulunmaktadır. Bir miktar lateral translasyon eklendiğinde mekanik eksen dü-

zeltilmiş ve ayak bileği maloryantasyonu önlenmiş olur. Bu şekilde osteotomi ile, istenen ölçüde düzeltme sağlanmış ve normal mekanik eksen ikincil bir deformite yaratılmaksızın tesis edilmiş olur.^[2,6,16] Ayrıca, osteotominin tuberositas tibianın altından yapılması nedeniyle tibial platoda kemik kaybı olmaz, patella infera ve ekstansör mekanizma problemleri meydana gelmez. Buna karşın, bu seviyeden osteotomi yapılmasında kaynama probleminin görülebileceği düşünülebilir. Ancak bu teknikle, osteotominin perkütan teknikle ve periosteal dolaşım bozulmadan yapılması nedeniyle kaynama problemiyle karşılaşmadığı bildirilmektedir.^[2,6,16] Bu teknikle osteotomi yapılmasının birçok avantajına ek olarak tespit olarak Ilizarov tipi sirküler eksternal fiksator kullanılması da birçok yararı vardır.^[1,6,16] Bunlardan en önemlisi, düzeltmeye ameliyat sonrasında da tedrici olarak devam edilebilmesidir. İstenen düzeltme elde edilinceye kadar grafi kontrolü altında ayarlama yapılabilir. Diğer bir avantajı, diz ve ayak bileği hareketlerine ve erken yüklenmeye izin vermesidir. Bu şekilde, tam hareket açıklığı korunur. Ayrıca, Ilizarov cihazının elastisitesi sayesinde mikroharekete izin vermesi kaynamaya yardımcı bir faktördür. Ilizarov fiksatorünün kullanılmasının önemli bir başka avantajı, genu varuma ek olarak prokurvatum, rekurvatum ve ekstremitte eşitsizliği gibi patolojilerin aynı anda düzeltilmesine olanak vermesidir.^[1,2,6,16]

Çalışma grubumuzdaki yirmi hastaya tuberositas tibianın altından osteotomi yaptık ve Ilizarov tipi sirküler eksternal fiksatorü tespit amacıyla kullandık. MPTA ve LDFA açıları normal olup, mekanik eksenin ortalama 37 mm olduğunu saptadığımız üç hastaya oblik osteotomi, diğer 17 hastanın tamamına dome osteotomi yaptık. Klinik değerlendirmede, HSS skorunda ortalama 19.1 puanlık artış olduğu; radyografik değerlendirmede mekanik ekseninde ortalama 42 mm (32 mm medialden-10 mm laterale), MPTA açısında ortalama 6° düzeltme saptandı. Buna karşın hiçbir hastada patella infera komplikasyonuna rastlanmadı. Bir hastaya ilk ameliyatından üç yıl sonra, ağrılarının tam olarak geçmemesi nedeniyle total endoprotez yapıldı. Komplikasyon olarak bir hastada tromboflebit, üç hastada çivi dibi enfeksiyonu saptandı.

Ameliyat sonrası mekanik eksen değerlendirmesinde, birçok yazar dizi bir miktar valgusa getirmenin (overcorrection) uzun dönem sonuçları olumlu etkileyeceğini belirtmişlerdir.^[2-7,10,11,17,19,21-23,32-35,42] Bu yayınlarda 2°-4° valgusun yeterli olacağı belirtil-

mektedir. Hernigou ve ark.nın^[35] yaptığı çalışmada 3°-6° valgusa sahip dizlerde sonuçların çok tatminkar olduğu ve artrozda ilerleme olmadığı; 3 derecenin altında valgus olan dizlerde ise sonuçların tatmin edici olmadığı gibi artrozda ise ilerleme olduğu belirtilmektedir. Coventry ve ark.^[32] ortalama 10 yıllık takipte, mekanik eksenin nötralde veya varusta olduğu dizlerde %63 tatminkar sonuç elde etmişler; mekanik eksenin 4-6° valgusta olduğu dizlerde ise sonuçların %94 gibi oldukça yüksek bir oranda tatminkar olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, grup B'de tuberositas tibianın altından osteotomi yaptığımız ve Ilizarov tipi sirküler eksternal fiksator kullandığımız yirmi hastada mekanik eksenin ve dolayısıyla düzeltmenin yeterliliğini Fujisawa ve ark.nın^[42] kriterlerine göre değerlendirdik. Bu yazarlar, eklem medial ve lateral bölümünü 100'e bölmüşler ve ameliyat sonrasında ideal mekanik eksenin dış 30-40 noktasından geçmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Grup A'daki hastalarımızda ortalama 28 mm düzelme sağlanmakla beraber mekanik eksenin ideal olduğu söylenemez. Grup B'deki hastalarda ise tedrici düzeltmeye ameliyat sonrasında da devam edildiğinden, ortalama 42 mm düzelme sağlanmış ve mekanik eksenin ideal noktadan geçtiği görülmüştür.

Sonuç olarak, medial kompartman artrozunun tedavisinde, yüksek tibial osteotomiye tuberositas tibianın altından yapıp tespit için Ilizarov tipi sirküler eksternal fiksator kullanmak suretiyle hem istenen düzelme kesin olarak sağlanabilir hem de klasik tarzda yapılan (Coventry) osteotomide görülen kemik stoğu kaybı, patella infera ve ekstansor mekanizma bozukluğu gibi, ileride olası total diz protezinde karşılaşılabilecek önemli komplikasyonlardan sakınılabılır. Bu nedenle, medial kompartman artrozunun tedavisindeki başarısı, etkisi ve komplikasyonunun az olmasını göz önüne alarak bu yaklaşımın tercih edilmesi gerektiği sonucuna vardık.

Kaynaklar

1. Paley D. Realignment for mono-compartment osteoarthritis of the knee. In: Paley D, editor. Principles of deformity collection. 1st ed. Berlin: Springer-Verlag; 2002. p. 479-507.
2. Paley D, Maar DC, Herzenberg JE. New concepts in high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. Orthop Clin North Am 1994;25:483-98.
3. 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.
4. Dutkowsky JD. Miscellaneous nontraumatic disorders. In:

5. Crenshaw AH, editor. Campbell's operative orthopaedics. Vol. 3, 8th ed. St Louis; Mosby-Year Book; 1992. p. 2005-57.
5. Hutchison CR, Cho B, Wong N, Agnidis Z, Gross AE. Proximal valgus tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. Instr Course Lect 1999;48:131-4.
6. 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.
7. Mont MA, Alexander N, Krackow KA, Hungerford DS. Total knee arthroplasty after failed high tibial osteotomy. Orthop Clin North Am 1994;25:515-25.
8. Mont MA, Antonaidis S, Krackow KA, Hungerford DS. Total knee arthroplasty after failed high tibial osteotomy. A comparison with a matched group. Clin Orthop 1994;(299): 125-30.
9. Weale AE, Newman JH. Unicompartmental arthroplasty and high tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. A comparative study with a 12- to 17-year follow-up period. Clin Orthop 1994;(302):134-7.
10. 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.
11. Gill T, Schemitsch EH, Brick GW, Thornhill TS. Revision total knee arthroplasty after failed unicompartmental knee arthroplasty or high tibial osteotomy. Clin Orthop 1995;(321):10-8.
12. Jackson JP, Waugh W.: Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. J Bone Joint Surg [Br] 1961;43:746-51.
13. Coventry MB. Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis of the knee. A preliminary report. 1965. Clin Orthop 1989;(248):4-8.
14. Maquet P. The biomechanics of the knee and surgical possibilities of healing osteoarthritic knee joints. Clin Orthop 1980;(146):102-10.
15. Paley D, Tetsworth K. Mechanical axis deviation of the lower limbs. Preoperative planning of uniapical angular deformities of the tibia or femur. Clin Orthop 1992;(280):48-64.
16. Schwartsman V. Circular external fixation in high tibial osteotomy. Instr Course Lect 1995;44:469-74.
17. 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.
18. Westrich GH, Peters LE, Haas SB, Buly RL, Windsor RE. Patella height after high tibial osteotomy with internal fixation and early motion. Clin Orthop 1998;(354):169-74.
19. Billings A, Scott DF, Camargo MP, Hofmann AA. High tibial osteotomy with a calibrated osteotomy guide, rigid internal fixation, and early motion. Long-term follow-up. J Bone Joint Surg [Am] 2000;82:70-9.
20. Akizuki S, Yasukawa Y, Takizawa T. Does arthroscopic abrasion arthroplasty promote cartilage regeneration in osteoarthritic knees with eburnation? A prospective study of high tibial osteotomy with abrasion arthroplasty versus high tibial osteotomy alone. Arthroscopy 1997;13:9-17.
21. Wada M, Imura S, Nagatani K, Baba H, Shimada S, Sasaki S. Relationship between gait and clinical results after high tibial osteotomy. Clin Orthop 1998;(354):180-8.
22. Terauchi M, Shirakura K, Kobuna Y, Fukasawa N. Axial parameters affecting lower limb alignment after high tibial osteotomy. Clin Orthop 1995;(317):141-9.
23. 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.
24. Taşer ÖF, Aydınok HÇ, Aşık M, Şar C, Şahinkaya S. Yüksek tibia osteotomisi. Acta Orthop Traumatol Turc 1989;23:106-10.

25. Laurencin CT, Ferriter PJ, Millis MB. Oblique proximal tibial osteotomy for the correction of tibia vara in the young. *Clin Orthop* 1996;(327):218-24.
26. Aydoğdu S, Yalçın M, On A, Kayalar M, Hepgüler S, Sur H. Gonartroz tedavisinde; yüksek tibial osteotomi mi? Total diz artroplastisi mi? Subjektif-Objektif ve EMG değerlendirmesi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1998;5:398-403.
27. Bombacı H, Esenkaya İ, Nalbantoğlu U, Seyhan M. Varus deformiteli osteoartrit yapılan yüksek tibial osteotomi sonuçları ve komplikasyonları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997;31:319-22.
28. Çullu E, Aydoğdu S, Araç N, Varolgüneş N, Sur H. Yüksek tibial osteotomide peroneal sinir lezyonları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999;33:58-61.
29. Akamatsu Y, Koshino T, Saito T, Wada J. Changes in osteosclerosis of the osteoarthritic knee after high tibial osteotomy. *Clin Orthop* 1997;(334):207-14.
30. Aydoğdu S, Alpaydın Ş, Öztürk C, Sur H. Yüksek tibial osteotominin kemik yoğunluğuna etkisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1998;32:395-7.
31. Riegger-Krugh C, Gerhart TN, Powers WR, Hayes WC. Tibiofemoral contact pressures in degenerative joint disease. *Clin Orthop* 1998;(348):233-45.
32. 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.
33. Windsor RE, Insall JN, Vince KG. Technical considerations of total knee arthroplasty after proximal tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg [Am]* 1988;70:547-55.
34. Yasuda K, Majima T, Tsuchida T, Kaneda K. A ten- to 15-year follow-up observation of high tibial osteotomy in medial compartment osteoarthrosis. *Clin Orthop* 1992;(282):186-95.
35. Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D. Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. A ten to thirteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg [Am]* 1987;69:332-54.
36. Nagel A, Insall JN, Scuderi GR. Proximal tibial osteotomy. A subjective outcome study. *J Bone Joint Surg [Am]* 1996; 78:1353-8.
37. Griffith JF, Cheng JC, Lung TK, Chan M. Pseudoaneurysm after high tibial osteotomy and limb lengthening. *Clin Orthop* 1998;(354):175-9.
38. Marti CB, Jakob RP. Accumulation of irrigation fluid in the calf as a complication during high tibial osteotomy combined with simultaneous arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1999;15:864-6.
39. Zaidi SH, Cobb AG, Bentley G. Danger to the popliteal artery in high tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg [Br]* 1995; 77:384-6.
40. Smith PN, Gelinas J, Kennedy K, Thain L, Rorabeck CH, Bourne RB. Popliteal vessels in knee surgery. A magnetic resonance imaging study. *Clin Orthop* 1999;(367):158-64.
41. Toksvig-Larsen S, Magyar G, Onsten I, Ryd L, Lindstrand A. Fixation of the tibial component of total knee arthroplasty after high tibial osteotomy: a matched radiostereometric study. *J Bone Joint Surg [Br]* 1998;80:295-7.
42. Fujisawa Y, Masuhara K, Shiomi S. The effect of high tibial osteotomy on osteoarthritis of the knee. An arthroscopic study of 54 knee joints. *Orthop Clin North Am* 1979;10: 585-608.