

Yüksek tibia osteotomisi

Ömer F. Taşer ⁽¹⁾, Hilmi Ç. Aydınok ⁽²⁾, Mehmet Aşık ⁽²⁾,
Cüneyt Şar ⁽²⁾, Sabahattin Şahinkaya ⁽³⁾

İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı'nda 1970-1987 yılları arasında gonartroz nedeniyle yüksek tibia osteotomisi yapılan ve yeterli takibi yapılabilen 13 hastanın 16 dizi erken ve geç sonuçları açısından değerlendirildi.

Ortalama 9.6 yıl takip edilen hasta grubunda, ortalama 16.2 ay takip edilen gruba oranla %17.5'luk bir kötüleşme saptanmıştır. Özellikle iyi sonuç alınan vakalarda residüel valgus açısının 7° ve üzerinde olması, ameliyat sırasında yapılan aşırı valgus düzeltmesinin önemini ortaya koymasından çarpıcı bulunmuştur.

Sonuç olarak yüksek tibia osteotomisinin diz endoprotezlerine alternatif bir ameliyat olma özelliğini hâlâ koruduğu inancındayız.

High tibial osteotomy

We have reviewed 16 knees of 13 patients who had been treated with high tibial osteotomy for gonarthrosis in Department of Orthopaedics and Traumatology, Istanbul Faculty of Medicine between 1970 and 1987, and who were available for final follow-up we report the short-term and the long-term results. When the group with a follow-up of 9.6 years was compared to the one with 16.2 months follow-up, we observed that the initial satisfactory results could not be maintained in %17.5 of the cases. Good results were associated with residual valgus angles of 7 degrees or more. This indicates the importance of valgus overcorrection during the procedure.

As a result, we believe that High Tibial Osteotomy is still an alternative to endoprosthesis.

Giriş

Diz osteoartrozlarında yüksek tibia osteotomisinin belirli indikasyonlar içinde genelde yeterli bir tedavi olduğu kabul edilen bir görüştür (1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 12, 14). Ancak son yıllarda yüksek tibia osteotomilerinin erken sonuçlarının iyi olmasına karşın geç sonuçlarının aynı oranda iyi olmadığı bir başka ifade ile osteotomiden başlangıçta elde edilen yararın giderek kötüleştiği yayında çeşitli yazarlar tarafından ifade edilmiştir (9, 10, 15, 16). Bizim bu yazıda amacımız kendi materyalimizden elde ettiğimiz erken ve geç sonuçların ışığı altında yüksek tibia osteotomisinin indikasyon kriterlerini erken ve geç dönemdeki sonuçlarını tartışmaktır.

1970-1987 yılları arasında İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı'nda 23 hastanın 33 dizine yüksek tibia osteotomisi uygulanmıştır. Bu vakalardan klinik ve radyolojik olarak yeterli takibi yapılan 13 hastanın 16 dizi gerecimizi oluşturmaktadır. Vakalarımızın 9'u kadın (%69.2), 4'ü erkekti (%30.8). Yüksek tibia osteotomisi 6 sol (%37.5), 10 sağ (%62.5) dize uygulanmıştır. En küçük yaş 26, en büyük yaş 69, ortalama yaş 49.8'dir. Uygulama vakalarımızın 9'unda primer osteoartroz nedeniyle oluşan genu varum deformitesi, 4'ünde ise travma sonrası oluşan mekanik eksen bozukluğuna bağlı sekonder osteoartroz nedeniyle yapılmıştır. Serimizdeki indikasyon dağılımı tablo 1'de gösterilmiştir.

Hastalar ve yöntem

VAKA NO.	PRİMER OSTEOARTROZ	SEKONDER OSTEOARTROZ	OSTEOARTROZ YERLEŞME YERİ
1		Genu valgum	Lateral monokompartmantal
2		Genu varum	Medial monokompartmantal
3	Bil. genu varum		Bikompartmantal
4		Genu varum	Medial monokompartmantal
5		Bil.genu varum	Medial monokompartmantal
6	Genu varum		Medial monokompartmantal
7	Genu varum		Bikompartmantal
8	Genu varum		Medial monokompartmantal
9	Genu varum		Medial monokompartmantal
10	Bil.genu varum		Bikompartmantal
11	Genu varum		Medial monokompartmantal
12	Genu varum		Bikompartmantal
13	Genu varum		Panartiküler

TABLO 1: Vakalarımızda indikasyon dağılımı.

(1) İ. Ü. İstanbul Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı Doçenti

(2) İ. Ü. İstanbul Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı Asistanı

(3) İ. Ü. İstanbul Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı Fizik Tedavi Doçenti.

VAKA NO	YAŞ	CİNSİYET	TARAF	TAKİP SÜRESİ (AY OLARAK)
6	34	E	L	12
7	56	K	R	24
8	60	K	R	6
9	62	K	R	8
10	66	K	R-L	30-30
11	62	K	R	6
12	55	K	L	6
13	69	K	R	24

TABLO 2: Ortalama 16.2 ay takip ettiğimiz vakalarımızın dökümü.

VAKA NO	YAŞ	CİNSİYET	TARAF	TAKİP SÜRESİ (AY OLARAK)
1	26	E	R	14
2	28	E	R	9
3	59	K	R-L	R-10/L-11
4	64	E	L	10
5	26	K	R-L	R-7/L-6

TABLO 3: Ortalama 9.6 yıl takip ettiğimiz vakalarımızın dökümü.

Vakalarımızın tümünde yüksek tibia osteotomisi, kapalı wedge osteotomisi tekniğine uygun olarak gerçekleştirildi. En az takip süremiz 6 ay, en fazla 14 yıl ve ortalama 4.9 yıldır. Erken ve geç sonuçları kıyaslayabilmek açısından serimizi iki ayrı gruba böldük; sonuçların erken takip açısından değerlendirildiği 1. grupta en az takip süresi 6 ay, en fazla 30 ay ve ortalama 16.2 aydır. Serimizin 2. grubunu oluşturan ve geç takibi yapılabilen hastalardan en az takip süresi 6 yıl, en fazla 14 yıl ve ortalama 9.6 yıldır. Bu grupların dağılımı tablo 2 ve 3'de verilmiştir.

KRİTER	PUAN	TOTAL
Ağrı		3
Yok	3	
Hafif	2	
Orta	1	
Şiddetli	0	
Fonksiyon		1
Yardımsız yürüme	1	
Yardımcı cihaz kullanma (baston, vb.)	0	
Diz hareket derecesi		2
120° üzerinde	2	
90°-120°	1	
90° altında	0	
Deformite-Kontraktür		1
Yok	1	
Var	0	
Kısalık		1
2 cm ve daha az	1	
2 cm ve üzerinde	0	
Total		8

SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ: İyi 6-8, Orta 4-5, Kötü 0-3

TABLO 4: Modifiye Baily diz değerlendirme cetveli.

Vakalarımızın sadece 1'inde aynı seansta eklem tuvaleti yapılmıştır. Tesbit materyali olarak 13 dizde staple, 1 dizde Kirschner telleri kullanılmış, 2 dizde internal tesbit materyali kullanılmamıştır. Vakalarımızın ameliyat sonrası değerlendirmeleri modifiye Baily değerlendirme cetveline göre yapılmıştır (3). (Tablo 4, 5, 6). Tablo 4'de Modifiye Baily değerlendirme cetveli görülmektedir.

VAKA NO	SKOR	SONUÇ
1	7	İyi
2	3	Kötü
3	3-4	Kötü-Orta
4	4	Orta
5	8-8	İyi-İyi

TABLO 5: Geç takip süreli vakaların modifiye Baily değerlendirme cetveline göre değerlendirilmesi.

VAKA NO	SKOR	SONUÇ
6	7	İyi
7	7	İyi
8	5	Orta
9	6	İyi
10	5-5	Orta-Orta
11	6	İyi
12	6	İyi
13	3	Kötü

TABLO 6: Erken takip süreli vakaların modifiye Baily değerlendirme cetveline göre değerlendirilmesi.

Komplikasyon olarak vakalarımızın 1'inde ameliyat sırasında medial plato kırığı oluşmuş, bir başka vakada ise ameliyat sonrası dönemde yüzeysel enfeksiyon gelişmiş, ancak konservatif tedavi ile 2 hafta içinde sekelsiz iyileşmiştir.

Vakalarımızın ameliyat öncesi, ameliyat sırasındaki ve ameliyat sonrası geç dönemdeki açı değerleri Tablo 7'de verilmiştir. Bu vakalarda elde edilen sonuçlar da aynı tabloda sunulmuştur.

gilerimizin ışığı altında osteoartrozlarda uygulanan osteotomilerin sonuca etkisinin hem biomekanik, hem de hemodinamik açıdan olduğunu bilmekteyiz. Bu nedenle özellikle belirgin bir aks bozukluğu olmayan panartiküler gonartrozlarda yapılacak osteotominin faydasının sadece hemodinamik dengeyi düzeltereceği ve bu nedenle geçici süreli bir iyilik sağlayacağı aşikârdır. Ancak yine de biz total protez uygulanamayacak kadar genç hastalarda ya da ülkemiz koşulları gözönüne alındığında yaşlı

VAKA NO	TARAF	AMELİYAT ÖNCESİ	AMELİYAT SIRASI	AMELİYAT SONRASI	TESBİT YÖNTEMİ	TAKİP SÜRESİ (yıl)	OBJEKTİF SONUÇ
1	R	+20°	+9	+9	Kirschner	14	İyi
2	R	-4°	+6°	+6°	Staple	9	Kötü
3	R-L	-3/-7°	+8/+5°	+6/+4	Staple	10/11	Kötü/Orta
4	L	-10°	+3°	+3°	Staple	10	Orta
5	R-L	-4/-4°	+10/+7°	+10/+7°	Staple	7/6	İyi/İyi
6	L	-15°	+10°	+10°	Tesbitsiz	1	İyi
7	R	-8°	+6°	+5°	Staple	2	İyi
8	R	-10°	+5°	+5°	Tesbitsiz	0.5	Orta
9	R	-15°	+15°	+10°	Staple	0.7	İyi
10	R-L	-25/-25°	0/+4°	0/+2°	Staple	2/2.5	Orta/Orta
11	R	-12°	+5°	+4°	Staple	0.5	İyi
12	L	0°	+12°	+9°	Staple	0.5	İyi
13	R	-5°	+10°	+5	Staple	2	Kötü

TABLO 7: Vakalarımızın ameliyat öncesi, ameliyat sırasında ve ameliyat sonrası açı değerleri ve nihai sonuçlar "varus derecesi (-), valgus derecesi (+) olarak gösterilmiştir."

Tartışma

Diz osteoartrozlarında özellikle diz osteoartrozlarının monokompartmantal tiplerinde yüksek tibia osteotomisinin iyi sonuçlar veren bir yöntem olduğu genelde tüm yazarlar tarafından kabul edilmiştir (2, 6, 7, 8, 9, 13). Yüksek tibia osteotomisi eklemde anormal yüklenmelere maruz kaldığı kompartmandan yükü alarak karşı tarafa aktarmak amacıyla taşıdığından hem lateral, hem medial kompartmanların tutulduğu bikompartmantal osteoartrozlarda ve panartiküler osteoartrozlarda osteotomiden ne ölçüde yarar sağlanacağı konusu tartışmalıdır (6, 7, 8, 10, 11, 14). Kuşkusuz bu tartışmaya bir açıklık getirebilmek için osteotomiden sağlanan yararın hangi mekanizma ile oluştuğu sorusunun cevaplandırılması gerekmektedir. Harris ve Kostuik osteotomi etkinliğinin pür mekanik olduğunu ileri sürerken (7), Arnoldi ve arkadaşları osteotomiden elde edilen yararın intraosseöz venöz basıncın düşmesine bağlı olduğunu öne sürmekte ve bu konuda delil olarak yeterli koreksiyon yapılmayan dizlerde bile iyi sonuç elde edilmesini göstermektedirler (1). Bizim 13 nolu vakamıza panartiküler, 3, 7, 10 ve 12 nolu vakalarımıza bikompartmantal osteoartroz varlığında yüksek tibia osteotomisi yapılmıştır. 13 nolu panartiküler osteoartrozlu vakamız 2 yıllık, 3 nolu ve bikompartmantal osteoartrozlu vakamız 10 yıllık takip sonunda kötü sonuç verirken; bikompartmantal osteoartroz olan 7 nolu vaka 6. ayın, 12 nolu vaka 2. yılın sonunda iyi sonuç vermiş; 10 nolu vakanın takibinde 2.5 yıl sonunda sonuç orta olmuştur. Özetle bikompartmantal artrozu olmasına rağmen erken takip süreli grup içinde yer alan 3 vakada da tatmin-kâr sonuç elde edilmiştir. Ayrıca bu konudaki genel bil-

hastalarda bu tür vakalarda yüksek tibia osteotomisinin tamamen indikasyon sahası dışında bırakılmaması ve hem hastaya, hem de doktora en azından zaman kazandıran bir girişim olarak hatırlanması gerektiği düşüncesindedir.

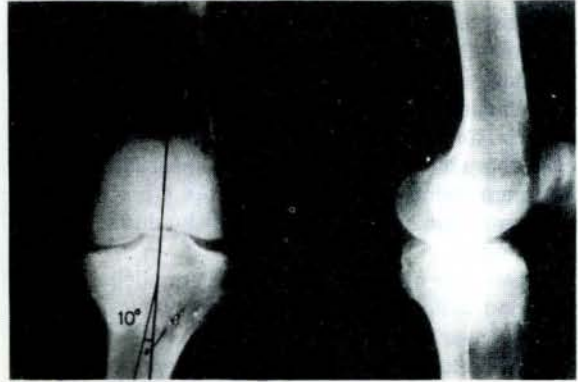
Yüksek tibia osteotomisini yapmaktaki amaç daha önce de belirtildiği gibi eklemdeki angüler deformiteye uygun olarak aşırı yük gelen kompartmandaki yüklerin bir kısmını nisbeten sağlam olan karşı tarafa aktarmak olduğundan osteotomiden sonra femur ile tibia arasındaki açının ne kadar olması gerektiği sorusu da açıklığa kavuşturulmalıdır. Yayında bu konuda yazarlar arasında tam bir görüş birliği yoktur. Coventry normal bir diz eklemine eklem gelen yükün % 60'ının medial, % 40'ünün lateral kompartman tarafından taşındığı ve normal valgus açısının 5-8° olduğu düşüncesinden hareketle 5° aşırı düzeltme yapılmasını ve böylece sonuçta osteotomiden sonra femoro-tibial valgus açısının 10-13° olması gerektiğini önerirken (6, 7), Bauer ve arkadaşları nihai femoro-tibial valgus açısının 3-16° arasında olabileceği görüşündedirler (2). Kettelkamp ve arkadaşları ise normal valgus açısına en az 5° eklenmesi gerektiğini bildirmişler ve vakalarında valgus açısını 8-11°'ye getirmişlerdir (13). Bizim düşüncemize göre diz eklemine normal valgus açısı ortalamada 8° olduğundan verilecek valgus derecesi bu dereceden daha fazla olmalıdır. Bu dereceye eşit veya daha az yapılacak düzeltmelerde ağırlık taşınması eklemde medial bölümünde daha fazla olacaktır. 8°'den daha fazla yapılacak düzeltmelerde ise ağırlık daha çok lateral kompartman tarafından taşınacaktır. Ancak aşırı düzeltmede aşırı lateral yüklenmeye yol açacağından biz genu varuma bağlı osteoartrozlu vakalarda osteotomi sonrası

10-12°'lik valgus açısı verilmesi, genu valguma bağlı osteoartrozu olan vakalarda ise valgus açısının 8-10°'ye indirilmesi gerektiği düşüncesindeyiz.

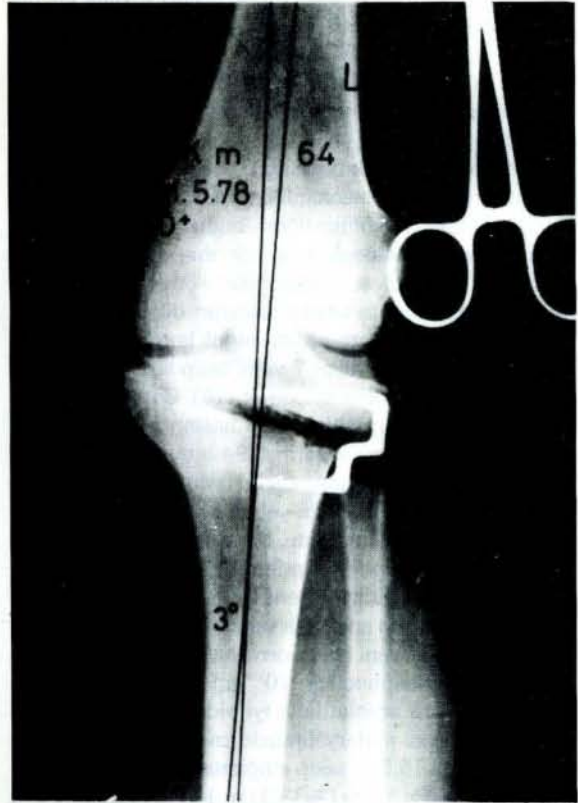
Özellikle ileri derecede osteoartrozu olan vakalarda yüksek tibia osteotomisi ile birlikte eklem içinin debride edilip edilmemesi sorusu da net olarak cevaplanabilmiş değildir. Bu konuda Mac Intosh yüksek tibia osteotomisinin eklem debridmanı ile aynı seansta uygulanması halinde sonuçların daha iyi olacağı görüşünde iken (14), Coventry debridmanın osteotomi ile aynı seansta yapılmaması gerektiği görüşündedir (6, 7). Coventry eklem içinde yırtık menisküs veya serbest eklem faresi gibi net bir patoloji olduğunda öne intraartiküler girişimin yapılmasını ve makul bir süre sonra osteotominin yapılmasını önermektedir. Aynı yazar intraartiküler patolojinin belirgin olmadığı durumlarda önce osteotominin yapılmasını, eğer gerekiyorsa sonradan ikinci bir seansta eklem debridmanının yapılması gerektiği görüşündedir. Biz eklem debridmanını serimizde 3 vakaya uyguladık. Bu vakalardan birinde (Vaka No. 11) eklem debridmanı osteotomi ile aynı seansta, diğer iki vakadan birinde (Vaka No. 3) önce debridman, sonra osteotomi, diğerinde (Vaka No. 10) ise önce osteotomi, sonra debridman yapılmıştır. Vaka sayımızın azlığı nedeniyle debridman ile osteotominin aynı veya aynı seanslarda yapılması gerektiği konusunda anlamlı bir sonuç vermemiz mümkün değildir. Ancak kanaatimizce eklem debridmanı ile osteotominin aynı seansta yapılması cerrahi işlemi genişletmesi komplikasyon yüzdesini arttırması ve özellikle ameliyat sonrası dönemde eklem sertliği rizikosunu arttırması açısından uygun değildir.

Yüksek tibia osteotomisi sonrasında kullanılacak internal fiksasyon materyali konusunda Harris ile Kostuik 36 olguluk serilerinin tamamında fiksasyonu staple ile sağladıklarını ve bu vakaların 26'sında iyi, 5'inde orta, 5'inde kötü netice aldıklarını; kötü neticeli hastaların 2'sinde peroneal felç, 1'inde psödoartrozun var olduğunu belirtmişlerdir (8). Bauer ve arkadaşları 65 vakalık serilerinde internal fiksasyon aracı kullanmadıklarını, ancak 14 vakada distal pragmanın mediale deplase olduğunu, 1 vakada ise psödoartrozun geliştiğini belirtmişlerdir (2). Serimizde gerçimizi oluşturan 13 vakanın 16 dizinde ise 13 kez staple, 1 kez Kirschner teli tesbit materyali olarak kullanılmış, 2 dizde ise internal tesbit yapılmamıştır. Biz vakalarımızın hiçbirinde psödoartroz veya fragmanların deplasmanı komplikasyonu ile karşılaşmadık. Staple ile tesbitin gerek basitliği, gerekse yeterli stabiliteyi sağlaması açısından rutin olarak her vakada kullanılması gerektiği inancındayız.

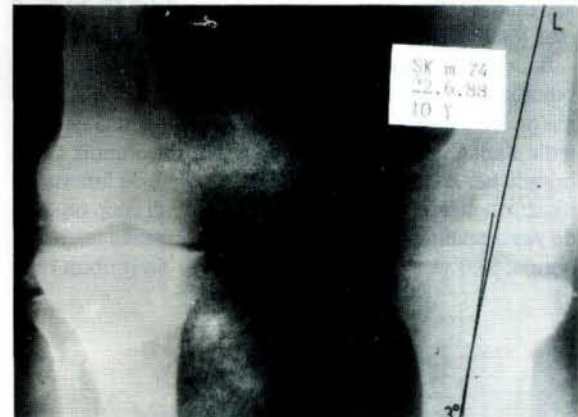
Yayında yüksek tibia osteotomisi sonrasında düşük oranda da olsa ameliyat sırasında medial plato kırığı, ameliyat sonrasında ise kaynama gecikmesi, kaynama yokluğu ve peroneal sinir felci gibi komplikasyonlar bildirilmektedir (2, 8, 11). Bizim sadece 1 vakamızda (Vaka No. 4) ameliyat sırasında medial plato kırığı ortaya çıktı (Resim: 1, 2, 3). Özellikle medial kompartmanı tutan osteoartrozlarda zamanla medial tibia platosunda kemiğin erozyonu sonucu bir aşınma ve çökme meydana gelebilmekte ve bu vakalarda osteotomi hattı tam horizontal tutulduğunda osteotomi hattı ile eklem mesafesi arasındaki aralık eklem medialine gidildikçe daralmakta, bir başka ifa-



Resim 1: Ameliyat sırasında medial plato kırığı olan vakamızın preop radyolojik görünümü.



Resim 2: Aynı vakanın ameliyat sırasında çekilen radyografisi.



Resim 3: Aynı vakanın 10 yıl sonraki radyolojik görünümü.

de ile proksimal fragman lateralden mediale doğru giderek incelmektedir. Bu durumlarda çökmenin derecesine bağlı olarak osteotomun medial tibia platosunda eklem yüzeyini penetre etmesi ya da medialde çok incelen proksimal fragmanın kolayca kırılması sözkonusudur. Bu nedenle bu tür vakalarda osteotomi hattının lateralden mediale doğru hafifçe distale yönlendirilmesi ile bu komplikasyonun önüne geçmek mümkündür. 4 nolu vakamızda ortaya çıkan medial plato kırığı da bu durumdan kaynaklanmıştır.

Yüksek tibia osteotomisinin sonuçlarını değerlendiren konu ile ilgili yayınlarda dikkat çeken bir diğer özellik de yöntemin geç sonuçları ortaya çıktıkça yayındaki serilerde erken dönemde elde edilen sonuçların yeterli bir başarı oranı vermesine karşın bu başarının giderek düşmesi ve özellikle 5. yıldan sonra sonuçların kötüleşmesidir (8, 14, 15). Insall ve arkadaşları 2 yıllık takipte %97 ve 5 yıllık takipte %85 çok iyi ve iyi sonuç bildirirken bu sonuçların 9 yıldan fazla takip edilen vakalarda %37'ye düştüğünü bildirmektedirler (8). Vainionpää ve arkadaşları en az 5 ve ortalama 6.9 yıl takip ettikleri 103 osteoartrotik dizde iyi ve orta sonuçların %83.5 olduğunu bildirmekte, ancak başlangıç neticelerinin çok daha iyi olmasına karşın osteotomiden ortalama 3.4 yıl sonra sonuçların giderek kötüleştiğini bildirmektedirler (16). Tjörnstrand ve arkadaşları yüksek tibia osteotomisi yaptıkları 107 dizde 2 ve 7 yıllık takip sonuçlarını yayınlamışlar ve geç takipte başarı oranının düştüğünü bildirmişlerdir. Ancak yazarlar aşırı valgus korreksiyonu yapılan hastalarda elde edilen 7 yıllık takip sonuçlarının daha iyi olduğunu bildirmektedirler (15). Cass ve arkadaşları en az 5 yıl takip ettikleri 75 hastanın 88 dizinde 2 yıllık takip sonrası sonuçların %94 oranında başarılı olduğunu, 5 yıllık takip sonunda bu oranın % 87'ye düştüğünü ve 10 yıllık takipte de yeterli sonucun ancak %69 vakada alındığını bildirmekte, bir başka ifade ile 2 yıldan 10 yıla uzanan takip sürecinde vakalarda %25 oranında ek bir kötüleşme bildirmektedirler. Ancak burada ilgi çeken nokta yazarların anatomik valgus açısının 10° ve daha üzerinde olduğu, yani fazla korreksiyon yapılmış vakalardaki uzun süreli sonuçların 10° 'nin altında korreksiyon yapılan vakalara oranla daha iyi olduğunu belirtmeleridir (5). Biz kendi materyalimizde en az 6 ay, en fazla 30 ay ve ortalama 16.2 ay takip ettiğimiz 8 hastanın 9 dizinde 5 iyi (%55.5), 3 orta (%33.3) ve 1 kötü (%11.1); buna karşılık en az 6 yıl, en fazla 14 yıl ve ortalama 9.6 yıl takip ettiğimiz 5 hastanın 7 dizinde ise 3 iyi (%42.9), 2 orta (%28.5) ve 2 kötü (%28.5) sonuç elde ettik.

Bu, ortalama takip süresi 16.2 ay olan kısa takip grubuna kıyasla ortalama takip süresi 9.6 yıl olan uzun takip grubunda %17.5'lük bir kötüleşme anlamına gelmektedir. Kanaatimizce bu kabul edilebilir bir orandır. Gerçi burada her iki grup arasındaki yaş ortalaması farkına bir itiraz yöneltilebilir. Gerçekten de kısa süreli takip grubunda yaş ortalaması 58 iken bu rakam uzun süreli takip grubunda 40.6'ya düşmektedir. Ancak her iki grubun orta-

lama takip süresi arasında 8 yıldan fazla bir zaman farkı olması nedeniyle sonuçların iyiliğini salt yaş ortalamasının düşüklüğüne bağlamak haksızlık olacaktır. Bizce bu noktada esas dikkati çeken olay, yaş dağılımından ziyade ameliyat öncesi ve sonrasında açığı değerlerinin ortaya çıkardığı ilginç tablodur. Kısa ve uzun süreli vakalarımızda ameliyat sonrası son kontrol sırasında rezidüel valgus açısının 7° ve üzerinde olduğu tüm dizlerde sonuçlar iyi olarak bulunmuş, buna karşın orta ve kötü olarak değerlendirilen dizlerde bu açı değeri $0-6^\circ$ arasında kalmıştır. Bu durum konu ile ilgili birçok yazarın tecrübeleri ile de uyumlu olarak çarpıcı bir sonuç olarak karşımıza çıkmakta ve yüksek tibia osteotomisinde ameliyat sonrası açı derecesinin ne denli önemli olduğunu ve neden mutlaka hiperkorreksiyon yapılması gerektiğini açıklıkla vurgulamaktadır.

Sonuç olarak yüksek tibia osteotomisinin özellikle ülkemiz koşullarında diz endoprotezlerine alternatif olma özelliğini hâlâ koruduğu inancındayız.

Kaynaklar

- 1- Arnoldi, C.C., Lemperg, R.K., Linderholm, H.: Intraosseous hypertension and pain in the knee. *J. Bone Joint Surg.* 57-B (3): 360-363, 1975.
- 2- Bauer, G.C.H., Insall, J., Koshina, T.: Tibial osteotomy in gonarthrosis (osteoarthritis of the knee). *J. Bone Joint Surg.* 51-A: 1545-1563, 1969.
- 3- Broughton, N.S., Newman, J.H., Baily, R.A.J.: Unicompartmental replacement and high tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. A comparative study after 5-10 years follow-up. *J. Bone Joint Surg.* 68-B: 447-452, 1986.
- 4- Cameron, H.U., Hunter, G.A., Welsh, R.P., Baily, W.H.: Unicompartmental knee replacement. *Clin. Orthop.* 160: 109-113, 1981.
- 5- Cass, J.R., Bryan, R.S.: High tibial osteotomy. *Clin. Orthop.* 230: 196-199, 1988.
- 6- Coventry, M.B.: Upper tibial osteotomy for osteoarthritis. *J. Bone Joint Surg.* 67-A: 1136-1140, 1985.
- 7- Coventry, M.B.: Osteotomy about the knee for degenerative and rheumatoid arthritis. *J. Bone Joint Surg.* 55-A: 23-48, 1973.
- 8- Harris, R.W., Kostuik, J.P.: High tibial osteotomy for osteo-arthritis of the knee. *J. Bone Joint Surg.* 52-A: 330-336, 1970.
- 9- Insall, J.N., Joseph, D.M., Msika, C.: High tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A long-term follow-up study. *J. Bone Joint Surg.* 66-A: 1040-1048, 1984.
- 10- Insall, J., Shoji, H., Mayer, V.: High tibial osteotomy. A five year evaluation. *J. Bone Joint Surg.* 56-A: 1397-1405, 1974.
- 11- Jackson, J.P., Waugh, W., Green, J.P.: High tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. *J. Bone Joint Surg.* 51-B: 88, 1969.
- 12- Keene, J.S., Dyreby, J.R.: High tibial osteotomy in the treatment of osteoarthritis of the knee. The role of preoperative arthroscopy. *J. Bone Joint Surg.* 65-A: 36-42, 1983.
- 13- Kettelkamp, D.B., Wenger, D.R., Chao, E.Y.S., Thompson, C.: Results of proximal tibial osteotomy: The effects of tibio femoral angle, stance-phase flexion-extension and medial-plateau force. *J. Bone Joint Surg.* 58-A: 952-960, 1976.
- 14- Mac Intosh, D.L., Welsh, R.P.: Joint debridement-A complement to high tibial osteotomy in the treatment of degenerative arthritis of the knee. *J. Bone Joint Surg.* 59-A: 1094-1098, 1977.
- 15- Tjörnstrand, B.A.E., Egund, N., Hagstedt, B.V.: High tibial osteotomy. A seven-year clinical and radiographic follow-up. *Clin. Orthop.* 160: 124-136, 1981.
- 16- Vainionpää, S., Laike, E., Kirves, P., Tiusanen, P.: Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. A five to ten-year follow-up study. *J. Bone Joint Surg.* 63-A: 938-946, 1981.