

KUBBE TİPİ YÜKSEK TİBİAL OSTEOTOMİ SONRASI SAGİTAL PLANDAKİ TİBİAL EĞİM DEĞİŞİKLİKLERİ

Emre ÇULLU¹, Semih AYDOĞDU², Bülent ALPARSLAN¹, Hakkı SUR²

ÖZET

Amaç: Tibial eğim diz biyomekaniğinde önemli bir anatomik unsurdur. Bu eğimdeki değişiklikler diz fonksiyonlarını ve bağlara olan yüklenmeleri değiştirir. Kubbe tipi yüksek tibial osteotomi sonrası tibial eğimde olası değişiklikler araştırıldı.

Hastalar ve Yöntem: Çalışmada medial eklem aralığında ileri derecede gonartrozu olan ve bu nedenle yüksek tibial osteotomi uygulanan 40 olguda postoperatif tibial eğim değişiklikleri incelendi. Tüm olgulara kubbe tipi yüksek tibial valgizasyon osteotomisi uygulandı. Tesbit eksternal fiksator ile sağlandı. Olgularda tibial eğim açısı operasyon öncesi ve sonrasında 4 değişik teknik ile ölçüldü. Yan grafilere medial tibial platodan geçen tanjansiyel doğru ile tibial anterior kenar (TAK), tibial proksimal anatomik aks (TPAA), posterior tibial kenar (PTK) ve fibular proksimal anatomik aks (FPAA) ve bunlara dik çizilen çizgi arasındaki açı, tibial eğim açısı olarak değerlendirildi. Olgular postoperatif takip sürelerine ve elde edilen düzeltme derecelerine göre gruplanarak istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Olguların ortalama 55 aylık takip süresi sonrasında ortalama TAK açısının 11.2°'den 7.9°'ye, TPAA açısının 7.5°'den 4.8°'ye, PTK açısının 5.6°'den 2.2°'ye, FPAA açısının 8.2°'den 3.7°'ye azaldığı gözlemlendi. Tibial eğimde tüm ölçüm değerlerinde operasyon sonrasında anlamlı azalma saptandı. Takip süresi ile eğim değişiklikleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmedi.

Sonuç: Operasyon sonrası hipokoreksiyon elde edilen grupta, normo ve hiperkoreksiyon elde edilen gruba göre eğimde daha belirgin azalmalar saptandı. Postoperatif tibiofemoral valgus açısı arttıkça tibial eğimin de arttığı görüldü. Kubbe tipi yüksek tibial osteotomi sonrasında dört değişik teknik ile ölçülen tibial eğim değerlerinin anlamlı derecede azaldığı belirlendi. Yüksek tibial osteotomi sonrasında olası sagittal plan değişikliklerinin ileride yapılabilecek bir total diz protezi öncesinde dikkate alınması gerektiği vurgulandı.

Anahtar Sözcükler: Tibia, osteotomi, tibial eğim

Tibial Slope Changes Following Dome Type High Tibial Osteotomy

SUMMARY

Purpose: Tibial slope (TS) contributes to knee biomechanics as an important factor in such a way that its changes after high tibial osteotomy (HTO) may affect ligament function and kinematics of the knee. We aimed to investigate whether there is a change of tibial slope following dome type high tibial osteotomy.

Patients and Method: Fourty patients operated on for unilateral medial gonarthrosis by dome-type HTO and external fixation combination were reviewed retrospectively for the changes of TS. Four different measurement methods [anterior tibial cortex (ATC), tibial proximal anatomical axis (TPAA), posterior tibial cortex (PTC), fibular proximal anatomical axis (FPAA)] were used. Patients were grouped according to the length of follow-up period and to the corrections postoperatively obtained. Correlation between different parameters was also searched.

Results: Preoperative mean ATC angle was 11.2°, TPAA angle was 7.5°, PTC angle was 5.6°, FPAA angle was 8.2°. Postoperative mean ATC angle was 7.9°, TPAA angle was 4.8°, PTC angle was 2.2°, FPAA angle was 3.7° after mean 55 months follow-up. All the parameters used for TS measurement decreased postoperatively. No significant difference in TS among groups with different durations of follow-up could be found.

Conclusion: Patients with hypocorrection (or recurrence of deformity) had a relatively larger decrease in TS, even in the form of anterior slope than those with normo- or hypercorrection. The higher the degree of postoperative femoro-tibial valgus, the higher was the degree of tibial posterior slope. All the measurement techniques showed a significant correlation both pre- and postoperatively. Tibial slope measured by 4 different techniques showed a significant decrease after dome-type HTO. Dome-type HTO may also change significantly as seen in other HTO techniques, although it does not depend on a bone wedge removal or addition. This "parasitically" sagittal plane changes should be taken into account for subsequent reconstructive procedures such as total knee arthroplasty.

Key words: Tibia, osteotomy, tibial slope

¹Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, AYDIN

²Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İZMİR

Gonartroz tedavisinde sık olarak uygulanan yüksek tibial osteotomi (YTO) ile temel olarak frontal plandaki deformiteler düzeltilir. Osteotomi sonrasında mekanik aks değiştirilerek yüklerin daha az deforme olmuş olan kırıkdağa aktarılması sağlanır. Bu plandaki düzeltmelerin YTO sonuçlarına etkileri geniş bir şekilde araştırılmıştır. Ancak YTO sonrasında sagittal planda gerçekleşen değişikliklerle ilgili fazla çalışma bulunmamaktadır. Tibia platosunun sagittal planda arkaya doğru olan anatomik eğimi (tibial slope) diz biyomekaniğinde oldukça önemlidir.¹ Tibial eğimdeki değişiklikler çapraz bağlara binen yükleri etkiler.^{2,3,4} Ayrıca tibial eğimdeki aşırı değişimler uygulanacak bir diz protezinde tekniği ve başarıyı olumsuz yönden etkiler.

Sagittal planda tibial eğimin ölçülmesinde kesinleşmiş ve genelde kabul görmüş bir teknik henüz yoktur. Ölçümünün medial platodan yapılması konusunda genel bir görüş birliği olmasına karşın, referans alınacak pratik vertikal bir anatomik hat konusunda değişik görüşler vardır. Moore, Harvey ve Goutallier ile ark.^{5,6} tibia'nın ön kenarını, Hernigou ve ark.⁷ tibia'nın arka kenarını, Dejour, Bonnin, Jenny ve ark.^{8,9} tibia proksimalinin anatomik aksını, Julliard ve ark.¹⁰ tüm tibia'nın anatomik aksını, Migaud ve ark.¹¹ fibula proksimal ve tüm anatomik aksını referans olarak almışlardır. Her ölçüm tibial eğim değerini değişik sınırlarda normal olarak kabul etmektedir. Çalışmamızda uygulanan kubbe tipi YTO ile sagittal plandaki değişiklikleri incelemeyi, tibial eğim ölçümünde kullanılan 4 tekniği karşılaştırarak en uygun ve güvenilir yöntemi saptamaya çalıştık.

HASTALAR VE YÖNTEM

Medial kompartmanda yoğun gonartrozu olan, Maquet barrel-vault tekniği ile kubbe tipi valgizasyon osteotomisi uygulanan 40 olgu çalışmaya dahil edildi. Olguların lateral grafilerinde preoperatif ve postoperatif tibial eğim ölçümleri yapıldı. Olguların 3'ü erkek, 37'si bayan, ortalama yaş 61 (41-71) yıl idi. Operasyon ile son radyolojik inceleme arasındaki süre ortalama 55 (11-131) aydı.

YTO'da cerrahi işlem Kettelkamp'ın tarif ettiği şekilde uygulandı.¹² Tekniğin olası tibial eğim değişiklikleri ile ilgili özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

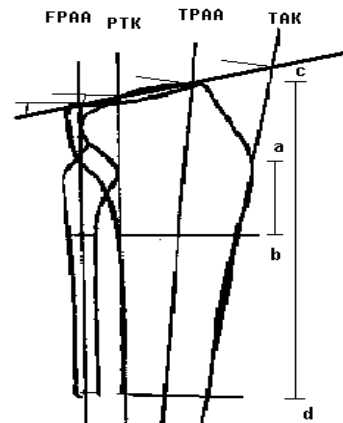
1. Bir eklemeye paralel ve 2 cm uzaklıkta Steinman çivisi tibia proksimalini geçecek şekilde yerleştirildi. Diğer Steinman çivisi proksimal 1/3 tibiadan düzeltilecek açı kadar eğimli olarak geçirildi. Bu iki çivi düzeltmeden sonra basit bir eksternal fiksator (Charnley) ile tesbit edildi.

2. Tuberositas tibia proksimalinden kubbe tipi semisilindirik tibial osteotomi uygulandı.

3. Operasyondan sonraki ilk gün olgulara diz hareketi ve kısmi yüklenme izni verildi. Alçı, breys gibi bir dış destek uygulanmadı. External fiksator grafide kırık iyileşmesi görülünce (6-8 hafta sonra) çıkarıldı.

Preoperatif ve postoperatif dönemde 24 X 30 cm film kasetlerine çekilen tam yan grafilerde 4 değişik teknik ile tibial eğim ölçümleri yapıldı. Lateral radyografilerde medial plato ön ve arka en üst noktalarını birleştiren tanjansiyel çizgi tibial eğim için sabit çizgi olarak belirlendi. Tibial anterior kenar (TAK) vertikal çizgisi için; diz eklemi en üst noktasının 15 cm distalinden alınan nokta ile tuberositas tibia'nın en çıkıntılı yerinin 5 cm distalinden alınan nokta arasındaki tibia diafiz segmentinin anterior kenarından çizilen çizgi değerlendirildi. (Şekil 1) Tibia proksimal anatomik aks (TPAA) çizgisi için yine aynı tibia diafiz segmentinin (diz eklem aralığının 15 cm distali, tub. tibia'nın 5 cm distali arasındaki diafiz bölümü) orta noktalarını birleştiren çizgi dikkate alındı. Posterior tibial kenar (PTK) çizgisi için tibia proksimal diafiz segmentinin posterior korteksinden çizilen çizgi, fibular proksimal anatomik aks (FPAA) için tibia proksimal diafiz segmenti ile aynı seviyeden fibula diafiz segmentinin orta noktalarını birleştiren çizgi değerlendirildi (Şekil 1). Medial platodan çizilen tanjansiyel çizgi ile çizilen 4 ayrı vertikal çizgi arasındaki açının 90 dereceden çıkarılmasıyla tibial eğim değerleri elde edildi. Normalde tibial eğim posteriora doğru olduğu için, anteriora dönen eğim dereceleri (-) olarak tanımlandı.

Şekil 1. YTO sonrası tibial eğimin (slope) saptanması için kullandığımız ölçüm yöntemleri. FPA; Fibular proksimal aks, PTK; Posterior tibial kenar, TPAA; Tibial proksimal anatomik aks, TAK; Tibial anterior kenar, ab; tuberositas tibiadan 5 cm distal ve cd; eklem yüzünden 15 cm distalinden oluşan diafiz parçası.



Olgular postoperatif takip sürelerine göre üç gruba ayrıldı. Erken takip grubu 11 - 24 ay, orta takip grubu 25 - 60 ay, geç takip grubu 61 ay ve daha uzun süre takip edilen hastalar olarak gruplandı. Ayrıca postoperatif AP grafide anatomik ekseninde elde edilen düzeltme açısına göre olgular 3 gruba ayrıldı. Varus ile 3 derece valgus arasında olan olgular 1. grup, 4 - 10 derece postoperatif valgus elde edilenler 2. grup, 10 dereceden fazla valgusta olanlar ise 3. grup olarak değerlendirildi.

Korelasyon-regresyon (Pearson) testi ($R=0,85$) ve bağımlı gruplarda varyans analizi ile çoklu karşılaştırma testleri uygulandı (Repeated measured Anova, $p<0,05$). Postoperatif takip süresine göre gruplar ile eğim arasındaki ilişki ve postoperatif düzeltmeye göre yapılan gruplar ile eğim arasındaki ilişki Kruskal-Wallis, bağımsız değişkenler ise tek yönlü Anova testi ile değerlendirildi. Elde edilen düzeltme derecesine göre yapılan gruplar birbirleri ile Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı.

BULGULAR

1. TAK açısının preoperatif ortalaması $11.2^\circ [4^\circ - 22.5^\circ]$ iken postoperatif $7.9^\circ [(-) 12^\circ - 23^\circ]$ olarak bulundu. Postoperatif dönemde 25 olguda TAK ölçümü ile tibial eğim azalırken 1 olguda değişmedi, 14 olguda tibial eğim arttı.

2. TPAA açısının preoperatif ortalaması $7.5^\circ [2.5^\circ - 17^\circ]$ iken postoperatif $4.8^\circ [(-)15^\circ - 19^\circ]$ olarak bulundu. TPAA ölçümü ile 24 olguda tibial eğim azalırken 4 olguda değişmedi, 12 olguda tibial eğim arttı.

3. TPK açısının preoperatif ortalaması $5.6^\circ [1^\circ - 16^\circ]$ iken postoperatif $2.2^\circ [(-)18^\circ - 15.5^\circ]$ olarak bulundu. 26 olguda TPK ölçümü ile tibial eğim azalırken 3 olguda değişmedi, 11 olguda tibial eğim arttı.

4. FPAA açısının preoperatif ortalaması $8.2^\circ [2.5^\circ - 19^\circ]$ iken postoperatif $3.7^\circ [(-)13^\circ - 20^\circ]$ olarak saptandı. Postoperatif dönemde 29 olguda FPAA ölçümü ile tibial eğim azalırken, 11 olguda tibial eğim arttı (Tablo I).

Her dört ölçüm tekniğinde de preoperatif ölçümler ile postoperatif ölçüm değerleri arasında anlamlı fark saptandı (TAK'da $p=0.009$, TPAA'da $p=0.023$, TPK'da $p=0.006$, FPAA'da $p=0.001$) (Tablo II). Değişik tekniklerin preoperatif sonuçları arasında anlamlı korelasyon saptandı. En anlamlı korelasyon preoperatif TPAA ile TPK arasında görüldü ($R=0.9404$). Aynı şekilde tekniklerin postoperatif sonuçları arasında da anlamlı korelasyon saptandı. En anlamlı korelasyon ise postoperatif TAK ile TPAA arasında görüldü ($R=0.9873$). Erken takip süreli 13 olgu, orta takip süreli 13 olgu, uzun takip süreli 14 olgu saptandı. Takip süresi ile tibial eğim arasında anlamlı ilişki belirlenmedi ($p>0.05$), (Tablo I).

Tablo I. Örnek olarak TPAA ölçümü ile yüksek tibial osteotomi sonrası tibial eğim değişiklikleri, olguların izlem süresine göre yapılan gruplamaya uygun şekilde verilmiştir ($n=40$).

Ad Soyad	Preop. TPAA ile Tibial Eğim Açıları ($^\circ$)	Tibial Eğim Açıları		
		I.Grup 11-24 Ay ($^\circ$)	II.Grup 25-60 Ay ($^\circ$)	III.Grup 61 Aydan fazla ($^\circ$)
M.Ö.	2.5	13		
F.G.	6	5.5		
H.A.	12.5	14		
A.D	4	0		
İ.Ç.	6			9
M.A.	11.5		19	
A.Ü.	17			-1.5
K.D.	5.5			11
F.G.	3.5		1	
T.Ş.	5			15
G.Z.	8			3
N.T.	6			8
S.T.	7		0	
E.F.	11		11	
A.Ö.	6.5	7.5		
H.A.	6		10	
M.T.	8.5			8.5
L.Ç.	4			-3.5
M.K.	10.5			-4.5
S.M.	6		1	
Z.K.	5		-5	
M.T.	8		6.5	
S.E.	14.5			2
R.Ö.	6			6
B.A.	7		-3	
M.Ş.	5	5		
A.T.	12	-1		
G.K.	9	6		
Ş.N.	6	1		
A.A.	3	-0.5		
N.G.	5	-15		
B.Ö.	4.5			3
Ş.C.	8			-3
F.K	9			19
A.E.	6	1.5		
E.İ.	10.5			17.5
İ.T.	7			5
S.C.	7		-2	
S.E.	10	11		
S.T.K.	11		9	
Toplam Gruplardaki Hasta		13	13	14

Postoperatif elde edilen anatomik aks değerlerine göre yapılan gruplamaya göre 1. grupta 9 hasta (min. 6 derece varus-max. 3 derece valgus), 2. grupta 26 hasta (min. 4 derece-max. 10 derece valgus), 3. grupta 5 hasta (min. 12 derece- max 19 derece valgus) saptandı. Operasyon sonrası hipokoreksiyon elde edilen grupta, normo ve hiperkoreksiyon elde edilen gruba göre eğimde daha belirgin azalmalar görüldü. Postoperatif tibiofemoral valgus açısı arttıkça tibial eğimin de arttığı belirlendi. ($p<0.05$) (Tablo III).

Tablo II. Yüksek tibial osteotomi öncesi ve sonrası dört değişik tibial eğim ölçüm değerleri (anteriora dönen tibial eğim değerleri negatif olarak gösterilmiştir).

Ölçümler	Preop.	Postop.	Normal değerler (n=94)*
TAK	11.2° [4°-22.5°]	7.9° [(-)12°-23°]	11.8° [4°-24°]
TPAA	7.5° [2.5°-17°]	4.8° [(-)15°-19°]	9.0° [2°-21°]
PTK	5.6° [1°-16°]	2.2° [(-)18°-15.5°]	6.7° [0°-18.5°]
FPAA	8.2° [2.5°-19°]	3.7° [(-)13°-20°]	8.8° [0°-18°]

* Normal değerler Çullu ve ark. (1999)¹⁸

Tablo III. Yüksek tibial osteotomi sonrası dört değişik tibial eğim ölçüm tekniği ile elde edilen düzeltmeye göre değişen tibial eğim ortalamaları. Düzeltme arttıkça elde edilen posterior eğim artmaktadır. Postoperatif dönemde elde edilen femoro-tibial anatomik aksa göre (varus, valgus) yapılan gruplamada hipokoreksiyon grubu (varus veya 3°ye kadar valgus), normokoreksiyon grubu 4°-10° valgus, hiperkoreksiyon grubu 10° den fazla valgus saptanan hastalar şeklinde gruplanmıştır.

Ölçümler	Hipokor. Grubu (n=9)	Normokor. Grubu (n=25)	Hiperkor. Grubu (n=5)
TAK	2.8°	8.9°	11.5°
TPAA	-0.6°	5.9°	8.5°
PTK	-4°	3.7°	5.6°
FPAA	-1.2°	4.9°	6.6°

TARTIŞMA

Tibianın sagittal planda posteriora doğru yaptığı eğim anatomi kitaplarında yer almaktadır. Fakat bu eğimin klinikteki önemini vurgulayan ve ölçüm tekniğini tanımlayan Moore ve Harvey olmuştur.⁶ Bu araştırmacılar tibia platosundaki çökme kırıklarının dik açıyla çekilen anteroposterior grafilerinde olduğundan daha değişik görüldüğünü fark ederek gerçek çökmenin saptanabilmesi için tibial eğim kadar açı verilerek grafilerin çekilmesinin gerektiğini öne sürmüşlerdir. Bu amaçla tibia anterior kenarından tibial eğimi ölçmüşlerdir. Daha sonra diz cerrahisinde protez uygulamalarının ve bağ cerrahilerinin artması bu eğime olan ilgiyi arttırmış ve önemi daha iyi kavranır olmuştur.

Hernigou frontal plan deformitelerini yüksek tibial osteotomi ile düzelttiği gonartrozlu hastaların geç dönem incelemelerinde sagittal plandaki eğimin önemini ortaya çıkarmıştır. Tibial plato 1/3 posterior bölümlerinde çökme olan ve buna bağlı tibial eğimi artmış gonartrozlu hasta grubunda geç dönem sonuçlarının çok kötü olduğunu bildirerek tibial eğimin yüksek tibial osteotomi öncesi değerlendirmesinin önemini vurgulamıştır.⁷

Boileau ve Neyret çalışmalarında lateralden kapalı

kama ile yaptıkları osteotomilerde tibial eğimin azaldığını ve bunun tibianın öne translasyonunu azaltarak tamir ettikleri ön çapraz bağda koruyucu etkisi olduğunu öne sürmüşlerdir.¹³ Tibial eğimin bu biyomekanik etkilerinden yola çıkarak posterior instabilitede ekstansiyon tipi osteotomi yaparak tibial eğimi azaltıp dizin stabilitesini arttırmışlardır. Migaud¹¹ benzer bir çalışmada aşırı hareketi göstererek eğimdeki 10 derece artış için tibianın 5,6 mm öne translasyon yaptığını bildirmiştir. Dejour⁸ da bu translasyonu her 10 derece için 6 mm olarak bulmuştur. Yine aynı şekilde Lerat ve ark.¹⁴ ön çapraz bağı kopuk ve medial eklem aralığında gonartrozu olan hastalarda, ön çapraz bağ tamirinin yanına açık veya kapalı kama ile uyguladıkları yüksek tibial osteotomi operasyonunu eklediklerinde, amaçlamadıkları halde, tibial eğimin azaldığını gözlemişlerdir. Kapalı kama osteotomilerinde tibial eğim azalmasının daha fazla olduğunu gözleyen bu çalışmacılar, bu azalmanın yaptıkları bağ tamirlerinde ön çapraz bağa daha az yük bineceğini öne sürerek ikincil bir kazanç olarak yorumlamışlardır.

Özellikle kötüye gitmiş YTO sonrası uygulanacak total diz protezlerinde eğim dikkatle incelenmelidir. YTO sonrası azalmış eğime uygun konulan protez sonucu yetersiz fleksiyon elde edilir, tibia platosundaki polietilene aşırı yük binmesine, erken aşınmaya ve erken gevşemeye yol açar.¹⁵ Dorr ve ark.¹⁶ eğimin anteriora dönmesi halinde posteriorda kamalanmanın olacağını ve arka çapraz bağı korunmuş olduğu dizlerde fleksiyonun oldukça yetersiz olacağını bildirmişlerdir. Beş ila on derece eğim ile 90-110 derece diz fleksiyonuna ulaşabileceğini öne sürmüşlerdir.

Artan ilgiye ve öneminin anlaşılmasına rağmen tibial eğimin standardize edilmiş bir ölçüm tekniği ortaya konulamamış ve her çalışmacı tarafından değişik teknikler ve normal değerler ortaya atılmıştır. Örneğin Dejour proksimal diafiz 10 cm.lik kısmını tercih ederken belli noktalar vermeyerek aynı dizde başka çalışmacı tarafından değişik sonuçların bulunmasına yol açmaktadır. Çalışmamızda bu belirsizliği önlemek amacıyla tibia ve fibulada proksimal diafizdeki noktaları belirlerken diz eklem seviyesinin 15 cm distali ve tuberositas tibianın 5 cm distal noktalarının oluşturduğu diafiz parçasının orta noktaları seçilerek bir standart getirilmeye çalışılmıştır. Genin ve ark.¹⁷ ise çalışmada tibianın anatomisini radyografik olarak oldukça derinlemesine inceleyerek tibial eğim ölçümünü standardize ederken, grafi çekiminde özel teknik ve uğraşı isteyerek pratik uygulamalardan uzaklaşmıştır.

Çullu ve ark.¹⁸ yaptıkları çalışmada altı değişik ölçüm tekniğinde [TAK, TPAA, TAA (tibial anatomik aks), PTK, FAA (fibular anatomik aks) ve FPAA] her birinin ayrı ortalama değer ve normal sınırlar verdiğini

saptamışlardır.(Tablo I) Yapılan bağımlı grupların varyans analizine göre tibia anatomik aksı (TAA, referans değer) ile diğer ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğunu gözlemişlerdir. Ölçümler (TPAA, TAK, PTK, FPAA, FAA) ile tibia anatomik aks ölçümleri arasında anlamlı korelasyon bulunmuştur. Ancak TAA ile korelasyon değeri en yüksek olan ölçümün TPAA olduğu saptanmıştır. Bu nedenle lateral diz grafilinde sadece TPAA'nın değerlendirilmesinin pratikte yeterli olacağını ileri sürmüşlerdir. Brazier ve ark.¹⁹ da benzer bir çalışmada TPAA ile PTK ölçümlerinin TAA ölçümleri ile yüksek korelasyon gösterdiğini saptamıştır. Bu nedenle rutin lateral grafilde görülebilen tibianın proksimal 15 cm.'lik bölümünden yapılacak ölçümler tibia anatomik aksından yapılacak ölçümlerle uyumlu sonuçlar verecektir (özellikle TPAA).

Tibial eğimin değişmesi değişik nedenlerle olabilir. Operasyon sırasında tekniğe bağlı, kaynamanın olmadığı postoperatif dönemde fiksator yetersizliğine bağlı, elastik kallusun olduğu dönemde yüklenmeye bağlı, geç dönemde osteoartrozun etkisine bağlı olabilir. Çalışmamızda bu dört dönemden hangisinin tibial eğim değişiminden sorumluluğu olduğu incelenmemiştir. Kubbe osteotomi ve eksternal fiksator kombinasyonu bu dönemlerin tümü ile birlikte bir bütün olarak düşünülmüş ve eğim değişikliği sadece osteotomi veya fiksatöre bağlanmamıştır.

Literatürde kubbe tipi osteotomi sonrası tibial eğimdeki değişikliklerin incelendiği bir çalışma bulunmamıştır. Çalışmamızda bu osteotomi sonrasında büyük çoğunlukla tibial eğimin azaldığı saptanmıştır. Genel olarak incelendiğinde kapalı kama osteotomilerinde tibial eğim azalmakta^{13,20} açık kama osteotomilerinde ise eğim artmaktadır.³ Amaçlanan valgizasyonun sağlanmadığı hipokoreksiyon grubu hastalarda tibial eğimdeki azalmanın aşırı olması ve hatta anterior tibial eğime dönmesi daha önce ortaya konulmamış bir bulgudur. Frontal planda tam düzeltilememiş aksa eklenen sagittal plandaki anterior tibial eğim bu olgularda yüksek tibial osteotominin erken kötüye gidişinin diğer bir nedeni olabilir.

Yüksek tibial osteotomi sonrası yapılacak bir total diz protezi operasyonu öncesinde tibial eğimin incelenmesi ve olası değişiklere göre protezin yerleştirilmesine özen gösterilmesi önemlidir.

KAYNAKLAR

- Burstein, AH. Biomechanics of the Knee. In: Insall JN(ed). Surgery of the Knee, 1st ed. New York, Churchill Livingstone, 1984: 21-39.
- Bonnin M, Neyre Ph. Place des osteotomies dans les laxites chroniques du genu. 7èmes journées lyonnaises de chirurgie du genu, Lyon: 11-13 Avril 1991: 280-9.
- Panisset JC, Neyret Ph, Dubrana F, Boileau P. Laxite posterieure et osteotomie. 7èmes journées lyonnaises de chirurgie du genu, Lyon: 11-13 Avril 1991: 275-7.
- Singerman R, Dean JC, Pagan HD, Goldberg VM. Decreased posterior tibial slope increases strain in the posterior cruciate ligament following total knee arthroplasty. J Arthroplasty 1996; 11(1): 99-103.
- Goutallier D, Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J. Devenir à plus de 10 ans de 93 ostéotomies tibiales effectuées pour gonarthrose interne sur genu-varum. Rev Chirurgie Ortop 1986; 72: 101-13.
- Moore TM, Harvey JP. Roentgenographic measurement of tibial-plateau depression due to fracture. J Bone Joint Surg 1974; 56(A): 155-60.
- Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D. Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. J Bone Joint Surg 1987; 69(A): 332-54.
- Dejour H, Bonin M. Tibial translation after anterior cruciate ligament rupture. J Bone Joint Surg 1994; 76(B): 745-9.
- Jenny JY, Rapp E, Kehr P. La pente méniscale de l'extrémité proximale du tibia: comparaison avec la pente osseuse. Rev Chirurgie Ortop 1997; 83: 435- 38.
- Julliard R, Genin P, Weil G, Palmkrantz P. La pente tibiale fonctionnelle médiane. Rev Chirurgie Ortop 1993; 79: 625- 34.
- Migaud H, De Ladoucette A, Dohin B, Cloutier JM, Gougeon F, Duquenois A. Influence de la pente tibiale sur la translation tibiale et la mobilité d'une prothese totale du genu non contrainte. Rev Chirurgie Ortop 1996; 82: 7-13.
- Kettelkamp DB. Tibial osteotomy. In: Evarts CM (eds) Surgery of the musculoskeletal system 2nd ed. Churchill Livingstone. New York, London, Melbourne, 1990; 3551-67.
- Boileau P, Neyret Ph. Resultats des osteotomies tibiales de valgisation associees aux plasties du ligament croise anterior dans le traitement des laxites anterieures chroniques evoluees. 7èmes journées lyonnaises de chirurgie du genu, 232-49, 11-13 Avril 1991, Lyon.
- Lerat JL, Moyon B, Garin C, Mandrino A, Besse JL, Brunet-Guedj E. Laxité antérieure et arthrose interne du genou. Rev Chirurgie Ortop 1993; 79: 365- 74.
- Blunn GW, Walker PS, Joshi A, Hardinge K. The dominance of cyclic sliding in producing wear in total knee replacements. Clin Orthop 1991; 273: 251-60.
- Dorr LD, Boiardo RA. Technical considerations in total knee arthroplasty. Clin Orthop 1986; 205: 5-11.
- Genin P, Weill G, Julliard R. La pente tibiale. J Radiol 1993; 74(1): 27-33.
- Çullu E, Özkan İ, Şavk SO, Alparlan B. Tibial eğim. Artroplasti ve Artroskopik Cerrahi Dergisi. 1999; 10(2): 174-8.
- Brazier J, Migaud H, Gougeon F, Cotten A, Fontaine C, Duquenois A. Evaluation des méthodes de mesure radiographique de la pente tibiale. Rev Chirurgie Ortop 1996; 82: 195-200.
- Levigne Ch, Bonnin M. Osteotomie tibiale de valgisation pour arthrose Femoro-tibiale interne. 7èmes journées

Tibial Eğim Değişiklikleri

lyonnaises de chirurgie du genu, Lyon: 11-13 Avril 1991:
142-68.

YAZIŞMA ADRESİ:

Yrd. Doç. Dr. Emre ÇULLU
Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
09100 AYDIN
E. Posta: ecullu@superonline.com

Geliş Tarihi : 17.12.1999
Kabul Tarihi : 25.03.2000