



Tibial Tüberkülün Proksimal Fragmanda Bırakıldığı Proksimal Tibia Medial Açık Kama Osteotomisi: Anatomik Çalışma⁺

İrfan Esenkaya*, Nurzat Elmalı*, Mesut Mısırlıoğlu*, Kadir Ertem*, Alper Atasever**

*İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD. Malatya

** İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi AD. Malatya

Amaç: Proksimal tibia medial açık kama osteotomisinde tibial tüberkülün proksimal fragmanda bıraktığı retrotüberkül osteotomi tekniğini plastik tibia örnekleriyle insan kadavra ve amputat tibialarında uygulamak ve değerlendirmek.

Gereç ve Yöntem: 10 plastik tibia örneğiyle altı insan kadavra ve dört amputat tibiasında, patellar tendonun yapıştığı tibial tüberkül (tuberositas tibia) proksimal fragmanda kalacak şekilde proksimal tibia medial açık kama osteotomisi uygulandı. Medialden açık kama osteotomisi eklem seviyesinin 4 cm distalinden başlayarak lateralde eklem seviyesinin 1.5 cm distaline ve lateral korteksin 1 cm medialine uzanacak şekilde planlandı. Tibial tüberkül geniş bir tabanla proksimal fragmanda kalacak şekilde medial korteks, tibial tüberkül etrafından anterior korteks ve posterior korteks kesildi.

Sonuçlar: Tibial tüberkül etrafından yapılan osteotomilerde insan kadvrasına ait tibia örneklerinde ilk uygulamada tibial tüberkül kırıldı. Bu komplikasyon, medialden laterale kemiği zayıflatmak için yapılan drilizasyon ve sonrası osteotomi esnasında proksimal tibia metafizer bölgesinin posteriora yaptığı eğimi hesaplamama sonrası oluştuğu saptandı. Bu eğim göz önüne alınarak yapılan ve tibial tüberkülün proksimal fragmana geniş bir tabanla tutunduğu ve yaklaşık 120-125 derecelik bir açıyla kesildiği örneklerde benzer komplikasyonla karşılaşılma.

Çıkarımlar: Tibial tüberkülün proksimal fragmanda bıraktığı medial açık kama osteotomilerinde patellar tendon ve yapışma yeri gerilmeye maruz kalmayacağı için patella infera oluşumu önleneyecektir. Ancak, özellikle tibial tüberkül etrafından yapılan osteotomi uygulamasının klasik açık kama osteotomi yöntemlerine kıyasla teknik zorluklar içerdiği ve uygulama esnasında tibial tüberkülün kırılabileceği hatırlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Proksimal tibial osteotomi, Yüksek tibial osteotomi, Tuberositas tibia arkasından yapılan osteotomi, Patella/Patellar tendon Oranının azalması, Anatomik çalışma

The Medial Opening Wedge Osteotomy in Which The Tibial Tubercle Remains Attached to the Proximal Fragment: An Anatomic Study

Objectives: Aim of this study is to perform and to evaluate the medial opening wedge osteotomy technique in which the tibial tubercle remains attached to the proximal fragment of osteotomy on plastic tibial models and human cadaveric and amputated tibiae.

Material and Methods: The medial opening wedge osteotomy in which the tibial tubercle (tuberositas tibiae, tibial tuberosity), the area of insertion of the patellar ligament, remains attached to the proximal fragment were applied on 10 plastic tibial models and six human cadaveric and four amputated tibiae. The level of the osteotomy was planned which should be started 4 centimeters distal to the medial joint line and obliquely directed laterally and proximally 1.5 centimeters distal to the lateral joint line and 1 centimeter medial to the lateral cortex. Medial cortex, anterior cortex around the tibial tubercle and posterior cortex were cut in which the tibial tubercle remains attached to the proximal fragment

Results: When the medial opening wedge osteotomy in which the tibial tubercle remains attached to the proximal fragment was carried out at human cadaveric tibiae, fracture of tibial tubercle was observed in the first application. The reason of this complication was determined that not to have been noticed posterior angulation of proximal tibia metaphyseal region during the drilling to weaken the bone and later to cut the bone from medial to lateral. We didn't have another fracture in the other bone specimens which was cut 120°-125° angulated anterior cut around and behind the tuberosity.

Conclusions: Distal tuberosity osteotomy in open wedge proximal osteotomy can prevent patella infera because of the patellar ligament and its insertion area tibial tubercle were not exposed to the stretching. Application of these osteotomies on human cadaver or amputated tibiae and plastic tibial models were also difficult than other classic osteotomy techniques. It must remember that tibial tubercle may be broken during the application of the technique.

Key Words: Proximal Tibial Osteotomy, High Tibial Osteotomy, Retrotubercle Osteotomy, Patella Infera, Patella Baja, Anatomic Experiment

+ Bu çalışmanın bir bölümü "7th Congress of the Turkish Society of Sports Traumatology, Arthroscopy and Knee Surgery Combined With The 3rd Congress of Asia-Pacific Knee Society APKS" toplantısında sunulmuştur (01-04 Kasım 2004, Ankara)

Proksimal tibial osteotomi (yüksek tibial osteotomi) dizilim bozukluğu ve tek kompartıman tutulumunun eşlik ettiği diz osteoartritinin tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle genç ve aktif hastalarda uygulandığında daha başarılı sonuçlar alınmaktadır.¹⁻¹⁰ Teknik lateral kapalı kama osteotomisi,^{1,6,11-17} dome osteotomisi^{9,10,13,18} veya açık kama osteotomisi^{2-5,7,8,13,16,19,20} şeklinde uygulanabilir. Medialden açık kama osteotomisi son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu yöntem için patella infera (patella baja) kontraendikasyon olup^{2,8} ameliyat sonrası da bir komplikasyon olarak patella inferanın gelişebileceği bildirilmiştir.^{6,20,21} Patellar tendonun boyunun kısalması ise diz fleksiyon kısıtlılığına ve patello-femoral problemlere neden olabileceği gibi ileride yapılacak total diz protezi uygulamalarında protezin uygulanması esnasında patellanın eversiyonu ile proksimal tibiyanın ortaya konması esnasında teknik zorluklara neden olabilmektedir.^{12,21,22}

Jacob ve Murph' nin kapalı kama osteotomisinde tüberkül yüksekliğini, patellar yüksekliği ve Q açısını değiştirmedeği için uyguladıkları retrotüberkül osteotomisi daha sonra Murphy tarafından uygulanmıştır.²³ Sonraki iki ayrı çalışmada, Sonneveld ve ark.²⁰ ile Gaasbeek ve ark.^[21] tibial tüberkülün (tuberositas tibiyanın) proksimal fragmanda kaldığı distal osteotomi tekniğini medial açık kama osteotomisinde uygulayarak yöntemin patella infera oluşumunu engellediğini göstermişlerdir.

Bu çalışmada, proksimal tibia medial açık kama osteotomisinde patellar tendon yapışma yeri olan tibial tüberkülün proksimal fragmanda bırakıldığı osteotomi

tekniki plastik tibia örnekleriyle insan kadavra ve amputat tibialarında uygulanarak tekniğin uygulama özellikleri değerlendirildi.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma için 10 plastik tibia örneğiyle anatomi bölümünden temin edilen altı insan kadavra tibiası ile dört amputata ait tibia kullanıldı. Tibiaların temin edildiği ampute olguların ve kadvraların üçü bayan, yedisi erkek olup yaş ortalamaları 59⁴⁰⁻⁷² idi. Kadavra tibiaları diz ve ayak bileklerinden dezartiküle edilerek patellar tendon hariç yumuşak dokularından sıyıldı. Dört amputatta patellar tendon ve patella tuberositas tibiaya yapışma yerinde bırakılarak proksimal tibia ve fibula ortaya kondu. Çalışma iki bölüm halinde yapıldı. Osteotomi önce beş plastik modele ve üç insan kadavra tibiasına uygulandı. Medial açık kama osteotomisi: medial eklem seviyesinin 4 cm distalinden başlayacak; tuberositas tibia uygun genişlikte bir tabanla proksimal fragmanda kalacak; medialden başlayan osteotomi hattı tibial tüberkül etrafından dolanarak anterolaterale oblik olarak uzanacak; lateralde lateral tibia plato eklem yüzünün 1.5 cm distaliyle lateral korteksin 1 cm medialine yönlenecek şekilde medial, anterior ve posterior korteksler işaretlendi. Tuberositas tibia proksimal fragmanda kalacak şekilde medialden laterale doğru drilizasyon uygulanarak drill delikleri (plastik örneklerde) kesici motorla birleştirilerek kesme işlemi tamamlandı. (Şekil 1 ve 2). Daha sonra üç insan kadavra tibiasına aynı teknik uygulandı. İkinci bölümde beş plastik tibia modeliyle üç insan kadavra tibiasına ve dört amputat tibiasına aynı teknik uygulandı (Şekil 3 ve 4). Osteotomi sonrası osteotomi hattının açılabilirliğini görmek için kemik örneklerde 10 derece distraksiyon uygulandı. Ancak tuberositas tibiyanın ve distraksiyon sonrası osteotominin tespiti için herhangi bir plak-vida uygulaması yapılmadı.

Şekil 1. İki plastik tibia örneğinde osteotominin (solda) medialden ve (sağda) anterolateralden görünümü.



Şekil 2. Plastik tibia örneğinde osteotominin postero-lateralden görünümü.



Şekil 3. Amputat tibia örneğinde osteotominin medialden görünümü.



SONUÇLAR

İlk üç insan kadavra tibiasından oluşan serimizde ilk uygulamamızda drilizasyon sonrası osteotomi esnasında tibial tüberkülün proksimal tibiya bağlandığı taban bölgesinde kırık oluştu. Oluşan kırık hattının, proksimal tibia metafizer bölgesindeki posteriora eğim açısını [24] hesaplamadan proksimal fragmanda yatay planda yapılan osteotominin tibial tüberkülü içine alan 1/3 ön parçaya 105 derecelik açıyla uzandığını saptadık. Sonraki drilizasyon ve osteotomi uygulamalarımız esnasında bu açıyı 130 dereceye

kadar artırdık ve kırık oluşmadı. İdeal açının 120-125 derece olduğu görüldü (Şekil 1 ve 3). Açı arttıkça tuberositas tibia proksimal fragmana daha geniş bir tabanla tutunmakta, ancak bu durumda stabilizasyon için plak uygulamak gerektiğinde plağın oturtulacağı kemik yüzeyi azalmaktadır. Osteotomi hattında ön-arka plandaki tibia kemik genişliğinin 1/3 ön bölümünün tibial tüberkülü içine alacak şekilde kesilmeden korunmasının arzu edilen 120-125 derecelik açıl değerini verdiği görüldü. Diğer uygulamalarımızda osteotomi ve distraksiyon esnasında ilave bir kırıkla karşılaşmadık. Lateral kortekste kırık oluşturmamak için distraksiyon 10 derecenin üzerinde uygulanmadı.

Şekil 4. Amputat tibia örneğinde osteotominin lateralden görünümü.



TARTIŞMA

Medial kompartımandaki osteoartritik değişikliklere ilaveten patello-femoral kompartımanda da problemi olan iki kompartıman tutulumlu hastalar için çözüm arayışı içerisinde olan yazarlar çeşitli proksimal tibial osteotomi tekniklerini ve bunların modifikasyonlarını geliştirip uygulamışlardır. Bu tekniklerdeki genel olarak amaç patellar tendon boyunda kısalma ve tendonda gerilmelere engel olunarak patello-femoral basıncı azaltmaktır. Maquet'in tuberositas tibianın ve patellar tendonun öne yer değiştirildiği osteotomi tekniğini tanımlamasından sonra^{9,10} bu tekniğin modifikasyonu olan Coventry-Maquet tekniği uygulama alanı bulmuştur.¹¹ Ogata ise kendinden önceki yazarlardan Slocum'un tanımladığı tekniği modifiye ederek proksimal fragmanın posteriorunda ve distal fragmanın anteriorunda kemiksel çıkıntılar bırakarak kilitli osteotomi yöntemini tanımladı. Özellikle patello-femoral problemi olan hastalarda tuberositas tibianın bulunduğu distal fragmanın öne ilerletilebildiği belirtildi.¹⁴ Koshino ve ark. lateralden kapalı kama osteotomisi şeklinde yapılan uygulamalarında, patellar tendonun yapıştığı tuberositas tibianın gagaya benzer

bir çıkıntı şeklinde distal fragmanda bırakıldığı, böylece distal parçanın 5-10 derece dış rotasyona ve bu çıkıntının kaidesi kadar anteriora yer değiştirerek patello-femoral dekomprese eden osteotomi şeklini tanımladılar.⁶ Saito ve ark. patello-femoral problemleri olan gonartroz olgularında patellar tendonun yapıştığı tuberositas tibianın distal fragmanda bırakıldığı kapalı kama osteotomisini tanımladılar. Osteotomi sonrası distal fragman çıkıntının kaidesi kadar, yaklaşık 5-8 mm öne yer değiştirmektedir.¹⁵ Agarwala ve ark. patello-femoral kompartmanda dekompresyon yapan ve tuberositas tibianın distal fragmanda, proksimal fragmanda da arkada gaga şeklinde çıkıntının olduğu kapalı kama osteotomisini tanımladılar.¹ İki ayrı çalışmada: Lobenhoffer ve Agneskirchner⁷ ile Lobenhoffer ve ark.⁸ medialden açık kama osteotomisi için tanımladıkları biplanar osteotomide, horizontal kesinin tibia arka bölümüne uyan 2/3'lük kesiminin düz, ön 1/3'lük kesiminin tuberositas tibianın distal fragmanda yaklaşık 130 derece açılı bir kesiyle bırakıldığı "L" ve "V" şeklinde diye isimlendirdikleri oblik bir osteotomi şekli tanımladılar.

Patello-femoral kompartmanı koruyucu olduğu öne sürülen tüm bu tekniklere karşın proksimal tibia osteotomilerinden sonra patella infera gelişebileceği bildirilmiştir. Cerrahi teknik olarak diseksiyon ve ekstansiyon için tendonun kılıfından ve yağlı fibröz dokudan sıyrılması, alçı içerisinde uzun süreli tespit sonrası patellar ligamanın fibrozisiyle beraber artrofibrozis, ekstansör mekanizmada oluşan yumuşak doku kontraktürü, patellar tendonun yapışma yeri çevresinde yeni kemik oluşumuyla beraber patellar tendonun fibrozisi ve kontraktürü ile generalize artrofibrozisin bir komponenti olarak infrapatellar kontraktür sendromu gibi olumsuz faktörlerin patella infera oluşumuna neden olabileceği bildirildi.^{11,18,22,25} Bu da ileride gerekebilecek total diz protezi uygulamalarında patellanın eversiyonunu ve proksimal tibianın ortaya konmasını daha zorlaştıracaktır.^{12,21,22} Scuderi ve ark. internal tespit uygulanmadığı, ancak ameliyat sonrası dönemde alçı içerisinde immobilizasyon uygulandığı serilerinde Insall-Salvati indeksine göre %89 ve Blackburne-Peel indeksine göre %76 oranında patella infera ile karşılaştıklarını bildirdiler.²² Proksimal tibial osteotomi sonrası rijid internal fiksasyonla tespit edilmiş ve ameliyat sonrası dönemde erken hareket verilmiş hastalarda ise patella infera hiç görülmemekte veya daha az görülmektedir.^{3,5,17,25} Cerrahi diseksiyondaki dikkate ilaveten stabil bir osteosentez ile ameliyat sonrası erken dönemde harekete başlanan hastalarda yeterli fleksiyon açıklığına ve dolayısıyla patella infera görülme

olasılığının en alt sınırdaki tutulabileceğini düşünüyoruz.

Tibia platolarının inklinasyon açısı (posterior slop açısı) ile patella infera arasındaki bağlantıyı gösteren çalışmalardan Hernigou ve ark. iki çalışmalarından^{3,4} ilkinde posterior slop açısının artmasına mani olacak, hatta azaltacak şekilde osteotomi yüzeyini en arkaya yüksekliği daha fazla olmak üzere üç farklı yükseklikte kemik kamalarla desteklediklerini,⁴ ikincisinde ise posterior köşeye akrilik kemik çimentosu kullandıklarında posterior köşenin daha fazla açıldığını³ ve böylece patellar tendon boyunda kısalmaya ve diz eklemine fleksiyon deformitesi oluşumuna mani olduklarını tanımladılar. Kaper ve ark.⁷ da çalışmalarında posterior tibial inklinasyon açısındaki artmanın patellar tendon boyunda kısalmaya neden olacağını, tibial inklinasyon/eğim açısının korunması durumunda ameliyat sonrası patella infera görülme olasılığını azaltacağını belirttiler.¹² Nakamura ve ark. kapalı kama veya dome osteotomisi uyguladıkları vakalarda kendi sonuçlarını %32 oranında patella infera ve inklinasyon açısında ortalama 5.5 derece azalma olarak bildirdiler.¹³ Bu ve diğer çalışmalar posterior inklinasyon açısındaki artmanın patella infera görülme olasılığını artırdığını göstermektedir. Posterior inklinasyon açısının ameliyat öncesi değerlerinin korunması gerekmektedir. Bunu korumak ve olası patella infera komplikasyonunu en alt sınırdaki tutmak için, burada teknik olarak tanımlanamamakla beraber, proksimal tibia medial açık kama uygulamamızda osteotomi yüzeylerini destekleyen plağımızı posterior kortekse yakın olarak uygulamaktayız veya gereken olgularda posteriora 2-2.5 mm daha yüksek kamalı olmak üzere kama yükseklikleri farklı iki ayrı plak uygulamaktayız.¹⁹ Ancak Lobenhoffer ve ark.⁸ belirttikleri gibi ameliyat öncesi ekstansiyon kısıtlılığı veya anterior diz instabilitesi olan hastalarda slopün özellikle azaltılması gerektiğini veya bunun tam karşılığı olarak semptomatik posterior diz instabilitesi ile hiperekstansiyonu olan hastalarda ise tibial slopün artırılması gerektiğini düşünüyoruz.

Jacob ve Murph⁹ nin kapalı kama osteotomisinde tüberkül yüksekliğini, patellar yüksekliği ve Q açısını değiştirmediği için uyguladıkları retrotüberkül osteotomisi daha sonra Murphy tarafından tanıtılmıştır.²³ Sonneveld ve ark.²⁰ ile Gaasbeek ve ark.²¹ tibial tüberkülün proksimal fragmanda kaldığı distal osteotomi tekniğini medial açık kama osteotomisinde uygulayarak patella infera oluşumunu engellediğini gösterdiler. Lobenhoffer ve ark. patella infera olgularında, patellar tendonun yapışma yerinin arkasındaki kemik kesininin yukarıya değil aşağıya yönlendirilmesi ile osteotomi sonrası ekstansör

mekanizmada oluşabilecek değişikliklerin önüne geçilebileceğini bildirdiler.⁸

Biz bu çalışmamızda: proksimal tibial osteotomi için kontraendikasyon oluşturan ameliyat öncesi mevcut patella infera durumunda proksimal tibial osteotomiyi uygulayabilmek; ameliyat sonrası bir komplikasyon olarak karşımıza çıkabilecek patella infera komplikasyonu ile karşılaşma olasılığını en az oranda tutabilmek; ameliyat öncesi mevcut olan patello-femoral kompartmanla ilgili problemleri ameliyat sonrası dönemde en aza indirmek için retrotüberkül osteotomisinin uygulanabileceğini düşünerek bu osteotomiyi önce plastik kemik örneklerinde, sonra insan kadavra ve amputat tibialarında uyguladık. Tuberositas tibiyanın proksimal fragmana 105 derece açıyla kesildiği bir kadavra tibiasında tüberkül kırığıyla karşılaşınca osteotominin daha geniş açıyla yapılması gerektiği sonucunu çıkarttık. Ameliyat esnasında patellar tendonun arkasında kalan proksimal metafizer bölgenin özellikle lateral bölümünün yumuşak dokuyla örtülü olacağı ve iyi değerlendirilememesi durumunda, dar açılı veya dikkatsizce yapılan osteotomiler sırasında, tibial tüberkülün kaidesini içine alan parçanın yatay osteotomi hattıyla birleşim yerinden kırılabileceğini düşündük. Daha önceki bir çalışmamızda, proksimal tibia metafizer bölgesinde posteriora doğru kuru kemik örneklerinde ortalama 22.8 derece (12-35 derece), röntgen örneklerinde ortalama 22.9 derece (9-35 derece) eğim saptamıştık [24]. Bu eğim göz önüne alınmadan tibial tüberkülü proksimal tibial fragmana bağlayan açı 105 derece ve altında yapıldığında kırık riski oluşmaktadır. İdeal açının 120-125 derece olduğu anlaşıldı. Gaasbeek ve ark. bu yöntemin 10 derece üzerinde valgus düzeltilmesi gereken olgularda ve ameliyat öncesi patella infera saptanan vakalarında kullanılabilmesini önererek tüberkülün tibiya bir vida ile tespit edilebileceğini bildirdiler.²¹ Aynı şekilde Lobenhoffer ve ark. da osteotomi sonrası tuberositas tibiyanın ön-arka planda tibia cisminde bir lag vidasıyla tespit edilmesini önerdiler.⁸ Ameliyat sonrası erken dönemde diz hareketlerine başlayabilmek ve ekstansör mekanizmanın çekim kuvveti sonrası tuberositas tibiada kırık oluşumuna mani olabilmek için tüberkülün tibia metafizer bölgesine tespit edilmesinin yararlı olacağına inanıyoruz.

SONUÇ

Tuberositas tibiyanın proksimal fragmanda bırakıldığı medial açık kama osteotomisinde patellar tendon ve yapışma yeri gerilmeye maruz kalmayacağı için patella infera oluşumu önlenecektir. Ancak, özellikle tuberositas tibia etrafından yapılan osteotomi

uygulanmasının klasik açık kama osteotomi yöntemlerine kıyasla teknik zorluklar içerdiği ve uygulama esnasında tibial tüberkülün kırılabileceği hatırlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Agarwala S, Sinha M, Parasnis RN. Box osteotomy- a new technique of proximal tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. *Orthop Traumatol* 2001; 3: 218-227.
2. Franco V, Cerullo G, Cipolla M, Gianni E, Puddu G. Open wedge high tibial osteotomy. *Tech Knee Surg* 2002; 1: 43-53.
3. Hernigou P, Ma W. Open wedge tibial osteotomy with acrylic bone cement as bone substitute. *Knee* 2001; 8: 103-110.
4. Hernigou Ph, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D. Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. *J Bone Joint Surg [Am]* 1987; 69: 332-354.
5. Kitson J, Weale AE, Lee AS, MacEachern AG. Patellar tendon length following opening wedge high tibial osteotomy using an external fixator with particular reference to later total knee replacement. *Injury* 2001; 32 Suppl 4: SD140-143.
6. Koshino T, Morii T, Wada J, Saito H, Ozawa N, Noyori K. High tibial osteotomy with fixation by a blade plate for medial compartment osteoarthritis of the knee. *Orthop Clin North Am* 1989; 20: 227-243.
7. Lobenhoffer P, Agneskirchner JD. Improvements in surgical technique of valgus high tibial osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003; 11: 132-138. Epub 2003 Jan 11.
8. Lobenhoffer P, De Simoni C, Staubli AE. Open-wedge high tibial osteotomy with rigid plate fixation. *Tech Knee Surg* 2002; 1: 93-105.
9. Maquet P. Valgus osteotomy for osteoarthritis of the knee. *Clin Orthop* 1976; 120: 143-148.
10. Maquet P. The treatment of choice in osteoarthritis of the knee. *Clin Orthop* 1985; 192: 108-112.
11. Backstein D, Meisami B, Gross AE. Patella baja after modified Coventry-Maquet high tibial osteotomy. *J Knee Surg* 2003; 16: 203-208.
12. Kaper BP, Bourne RB, Rorabeck CH, MacDonald SJ. Patella infera after high tibial osteotomy. *J Arthroplasty* 2001; 16: 168-173.
13. Nakamura E, Mizuta H, Kudo S, Takagi K, Sakamoto K. Open-wedge osteotomy of the proximal tibia with hemicallotasis. *J Bone Joint Surg [Br]* 2001; 83: 1111-1115.
14. Ogata K. Interlocking wedge osteotomy of the proximal tibia for gonarthrosis. *Clin Orthop* 1984; 186: 129-134.
15. Saito T, Takeuchi R, Ara Y, Yoshida T, Koshino T. High tibial osteotomy with anterior advancement of distal fragment for medial and patellofemoral compartmental osteoarthritis of the knee. *Knee* 2002; 9: 127-132.
16. Tigani D, Ferrari D, Trentani P, Barbanti-Brodano G, Trentani F. Patellar height after high tibial osteotomy. *Int Orthop* 2001; 24: 331-334.
17. 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: 169-174.
18. Cullu E, Aydoğdu S, Sur H. Does patellar ligament length change after dome-type high tibial osteotomy? *Bull Hosp Jt Dis* 2000; 59: 140-143.
19. Esenkaya I, Elmali N, Misirlioglu M. Fixation of medial opening wedge osteotomy for medial osteoarthritis of the knee using buttress plate with wedge. 7th Congress of the Turkish Society of Sports Traumatology Arthroscopy and Knee Surgery Combined With The 3rd Congress of Asia-Pacific Knee Surgery Abstract Book; November 01-04 2004; Ankara, Turkey: FP: 083, pp: 115-118.
20. Sonneveld H, Wymenga AB, Leivelv ABM, Jacobs WCH (2002) Distal tuberosity osteotomy in open wedge high tibial osteotomy prevents patella baja; A new technique. In: 10 th ESSKA 2000 Congress Abstracts, April 23-27, 2002, Rome, P-118, pp: 300.
21. Gaasbeek RDA, Sonneveld H, Van Heerwaarden RJ, Jacobs WCH, Wymenga AB. Distal tuberosity osteotomy in open wedge high tibial osteotomy can prevent patella infera; a new technique. In: 11th ESSKA 2000 Congress 4th World Congress on Sports Trauma, Abstracts&Presentations, May 5-8, 2004, Athens-Greece, OP-43, pp: 26.
22. Scuderi GR, Windsor RE, Insall JN. Observations on patellar height after proximal tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg [Am]* 1989; 71: 245-248.
23. Murphy SB. Tibial osteotomy for genu varum: Indications, preoperative planning, and technique. *Orthop Clin North Am* 1994; 25: 477-482.
24. Esenkaya I, Misirlioglu M, Atasver A. The posterior slope angle of proximal tibial metaphysis region. 7th Congress of the Turkish Society of Sports Traumatology Arthroscopy and Knee Surgery Combined With The 3rd Congress of Asia-Pacific Knee Surgery Abstract Book; November 01-04 2004; Ankara, Turkey: PP: 020, pp: 247-249.
25. Closkey RF, Windsor RE. Alterations in patella after a high tibial or distal femoral osteotomy. *Clin Orthop* 2001; 389: 51-56.

Yazışma Adresi:

Doç. Dr. İrfan ESENKAYA
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Ortopedi ve Travmatoloji AD, 44065-Malatya
Tel (iş) : 422 341 0660-5102
Tel (ev) : 422 325 8283
GSM : 532 321 8681
E-posta : iesenkaya@hotmail.com
iesenkaya@inonu.edu.tr