

# KAPALI TİBİA KIRIKLARINDA İNTRAMEDÜLLER ÇİVİLEME VE İLİZAROV EKSTERNAL FİKSATÖRÜ UYGULAMALARININ SONUÇLARI

Cem ÇOPUROĞLU,<sup>1</sup> Mert ÖZCAN,<sup>1</sup> Osman Uğur ÇALPUR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı;  
<sup>2</sup>Medicana Çamlıca Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü

Bu çalışmada, intramedüller (İM) çivileme ve İlizarov eksternal fiksasyon (EF) yöntemi ile tedavi edilen kapalı tibia kırıklı hastaların, fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarının karşılaştırılması amaçlandı. Çalışmada kapalı tibia shaft kırığı nedeni ile cerrahi tedavi uygulanan 26 hasta (19 erkek, 7 kadın; ortalama yaş 39,5; dağılım 17-70) geriye dönük olarak değerlendirildi. İM çivileme uygulanan 14 (%53,8) hasta ile İlizarov EF uygulanan 12 (%46,2) hastanın takip sonuçları radyolojik ve fonksiyonel açıdan karşılaştırıldı. Ortalama takip süresi 27,3 ay idi. Ortalama kaynama süresi 14 hafta (İM çivi 12,8 hafta, EF 15,3 hafta) idi. Diz hareket kısıtlılığı iki grupta da görülmedi. Ayak bileği hareketleri, iki grupta da sağlam tarafa göre azalmış olarak bulundu. Johner Wruhs kriterlerine göre 5 çok iyi (4 İM, 1 EF), 7 iyi (5 İM, 2 EF), 9 orta (2 İM, 7 EF) ve 5 (3 İM, 2 EF) kötü sonuç elde edildi. Kapalı tibia shaft kırıklı hastaların tedavi sonrası radyolojik ve fonksiyonel açıdan karşılaştırılmalarında, İM çivileme İlizarov EF'ye göre daha iyi sonuçlar vermektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Tibia kırığı; intramedüller çivileme; İlizarov yöntemi.

## THE RESULTS OF INTRAMEDULLARY NAILING AND ILIZAROV EXTERNAL FIXATOR APPLICATIONS IN CLOSED TIBIAL FRACTURES

*In this study, we aimed to compare functional and radiological results of tibial diaphysis-fractured patients who were treated with intramedullary (IM) nailing or Ilizarov external fixation (EF) technique. Twenty-six (19 male, 7 female; mean age 39.5 years; range 17 to 70 years) tibial diaphysis-fractured patients who had been treated surgically were evaluated. Follow-up results of 14 (53.8%) patients with IM nailing and 12 (46.2%) patients with Ilizarov EF were compared radiologically and functionally. The mean follow-up was 27.3 months (range 4 to 48 months). The average union time was 14 weeks (IM nailing 12.8 weeks, EF 15.3 weeks). No limitation in knee motion was observed. In both groups, when compared with the unoperated side, ankle motion was decreased. According to Johner and Wruhs' criteria, 5 excellent (4 IM, 1 EF), 7 good (5 IM, 2 EF), 9 poor (2 IM, 7 EF) and 5 bad (3 IM, 2 EF) outcomes were determined. When we compared the treatment of closed tibia diaphysis fractures radiologically and functionally, IM nailing gives better results than Ilizarov EF.*

**Key Words:** Tibial fracture; intramedullary nailing; Ilizarov method.

**Başvuru tarihi:** 24.3.2009 **Kabul tarihi:** 29.4.2009

**İletişim:** Dr. Cem Çopuroğlu. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 22030 Edirne.

**Tel:** +90 - 284 - 235 76 41 **e-posta:** cemcopur@hotmail.com

Uzun kemik kırıkları içinde tibia shaft kırıkları, sık karşılaşılan kırıklardır.<sup>[1]</sup> Genellikle yüksek enerjili travmalar sonucu oluşurlar. Ciddi yumuşak doku yaralanması, gecikmiş kaynama, kaynama, hatalı kaynama, osteonekroz ve osteomyelit gibi komplikasyonlarla ilişkili olabilirler. Kırığın tipi, etyolojisi, yumuşak doku örtümü ve kanlanmasına göre kırıkların tedavi yöntemi farklılık gösterebilir.<sup>[2]</sup> Tibia kırıklarının tedavisinde konservatif tedavi yöntemleri, açık reduksiyon internal fiksasyon yöntemleri (mini invazif yöntemler, konvansiyonel plak-vida, kilitli plak uygulamaları), intramedüller (İM) çivileme (şişirilebilen, kilitli-kilitsiz, oymalı-oymasız) ve eksternal fiksasyon (EF) yöntemleri (monolateral, sirküler) kullanılabilir. Kırığın tespitinde en az yumuşak doku hasarı oluşturan sistem tercih edilmeli ve temel biyomekanik prensiplere bağlı kalınmalıdır.<sup>[3]</sup>

Son yıllarda stabil olmayan tibia kırıklarında İM çivileme popüler bir tedavi yöntemi olarak yerini almıştır.<sup>[1]</sup> Kapalı tibia kırıklarında, kırık hematomunu açmadan İM çivileme uygulanması biyolojik iyileşme sağlarken, sirküler eksternal fiksatorün de bir çok avantajı vardır.<sup>[1,2]</sup> Kırık fragmanlarından tellerle geçerek kırık redükte edilip kemiğe güçlü bir tespit sağlanabilir,<sup>[2]</sup> kırık hattına kompresyon-distraksiyon uygulanabilir, cerrahi insizyon yapılmadığı için ciddi yumuşak doku yaralanması olan kırıklarda rahatlıkla kullanılabilir. Daha çok yumuşak doku yaralanması olan olgularda EF önerilse de, kompleks yaralanmalarda İM çivinin de tedavide yeri vardır.<sup>[4]</sup> Tibia shaft kırıklarında kilitli İM çivileme ve EF yöntemi, kırık hattındaki mekanik yüklenmeler ve kırık iyileşmesi üzerine etkileri açısından karşılaştırılan alternatif yöntemlerdir.<sup>[5]</sup>

Biz bu çalışmada, birbirine benzer tibia kırıklarında hangi tedavi yönteminin daha üstün olduğunu belirlemek amacı ile halka eksternal fiksator üy-

gülanen hastalarla, kilitli İM çivi uygulanan hastaları, fonksiyonel ve radyolojik açıdan karşılaştırmayı amaçladık.

## HASTALAR VE YÖNTEM

2000-2004 tarihleri arasında kapalı tibia shaft kırığı nedeni ile kliniğimize başvuran 26 hasta (19 erkek, 7 kadın; ortalama yaş 39.5; dağılım 17-70) değerlendirildi. Çalışma grubunu oluşturan 26 hastanın 12'sine (%46,2, 8 erkek, 4 kadın) İlizarov tipi halka EF, 14'üne (%53,8, 11 erkek, 3 kadın) İM çivi uygulandı. Çalışma gruplarımızı oluştururken, yumuşak doku yaralanması daha fazla olan, çok parçalı kırıklarda sirküler EF kullanıldı, basit kırıklı olgularda da İM çivileme yöntemi kullanıldı. Konservatif yöntemlerle tedavi edilen hastalar, 16 yaşından küçük hastalar, açık tibia kırığı olan hastalar, tek planlı eksternal fiksator uygulanan hastalar, kilitsiz veya şişme İM çivi uygulanan hastalar, plak-vida uygulanan hastalar çalışma grubuna dahil edilmedi.

Tibia kırıkları AO sınıflamasına göre değerlendirildi (Tablo I). Cerrahi zamanlama ekstremite nin yumuşak doku yaralanması değerlendirilerek planlandı.

Ameliyatlar standart ameliyat masasında, sırtüstü yatar pozisyonda, skopi yardımı ile yapıldı. İM çivileme yapılan olgularda ameliyat sırasında havalı turnike kullanıldı. İM çivileme yapılırken, boyama ve örtüm işlemini takiben, hastanın dizi fleksiyon pozisyonunda, patellar tendonun iç yan tarafından yaklaşık 5 cm'lik uzunlamasına cilt kesisi yapıldı. Cilt, ciltaltı geçilerek patellar tendona ulaşıldı. Patellar tendon uzunlamasına ikiye ayrılarak veya patellar tendonun iç yan tarafından geçilerek tibiaya ulaşıldı. Giriş yeri tibia platosunun orta hattında, platonun ön ve üst yüzünün birleşim yerinde olacak şekilde, oyucular yardımı ile medullaya ulaşıldı. Oyucu ile tibia proksimalinde gi-

**Tablo I.** AO sınıflamasına göre kırık tipleri

Tedavi şekli	İntramedüller çivi									Eksternal fiksasyon								
	A			B			C			A			B			C		
Kırık tipi	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Hasta sayısı	2	5	3	-	1	2	-	1	-	4	3	2	-	-	-	-	2	1

riş deliği genişletilerek kılavuz tel İM olarak gönderildi. Skopi yardımı ile kırık hattının distaline geçildi. Ayak bileği eklemine 1 cm kalacak şekilde kılavuz tel gönderildi ve uygun çivi boyu tespit edildi. Ameliyat öncesi %100 büyütme ile çekilen grafilere ölçülen medulla genişliğine göre uygun ölçüde çivi, oyma işlemi yapılmadan, uygulama seti ve skopi yardımı ile tibiaya yerleştirildi. Redüksiyonun uygun olduğu ve kırık hattının distal olarak olmadığı görülerek distal vidalar serbest el tekniği ile proksimal vidalar uygulama seti yardımı ile iç yandan dış yana doğru geçirilerek çivi kilitlendi. Tüm olgularda statik kitleme yapıldı. Tepe vidası uygulandıktan sonra kanama kontrolü yapıldı. Cilt kesileri primer dikilerek ameliyata son verildi.

İlizarov tipi halka eksternal fiksator uygulaması hasta sırtüstü yatar pozisyonda iken, havalı turnike kullanılmadan yapıldı. Hastanın bacağı ile halkalar arasında en az 2-3 cm boşluk kalacak genişlikte halkalar kullanıldı. Diz hareket kısıtlılığına yol açmamak için en proksimalde 5/8 halka tercih edildi. Halkaların yerleşimi en proksimal ve en distalde kırık hattından mümkün olduğunca uzak, ortadaki halkalar ise kırık hattına mümkün olduğunca yakın olacak şekilde ayarlandı. Ameliyat öncesi hazırlanan halkalar kemiğin uzun eksenine dik olacak şekilde yerleştirildi. Skopi yardımı ile redüksiyon sağlanarak en proksimale ve en distale referans teller gönderildi. Her halkadan 2 adet tel, teller birbirini en az 60° açı ile çaprazlayacak şekilde gönderildi. Teller tutucular yardımı ile halkalara tespit edildi ve tellerin gerginliği sağlandı. Redüksiyona yardım amacı ile bazı olgularda Schanz çivisi kullanıldı. Kırık hattına kompresyon amaçlı uygulama yapılmadı. Skopi yardımı ile redüksiyon kontrol edilip halkalar tespit edilerek ameliyata son verildi.

Ameliyat sonrası elevasyon ve soğuk uygulama yapılarak, sıkı dolaşım takibi yapıldı. Cerrahi profilaksiside 1. kuşak sefalosporinler ve düşük molekül ağırlıklı heparin kullanıldı. Pasif ayak bileği ve diz hareketleri, kuadriseps güçlendirici egzersizler ameliyat sonrası erken dönemde hastalara öğretildi. Ameliyat sonrası 1. gün hastalar ayağa kaldırıldı.

İM çivi uygulanan hasta grubunda yük verme programları farklılık gösterdi. Statik kilitli İM çivileme uygulanan hastalarda 4-6. haftalarda %20-30 yük verildi. Radyolojik olarak kallus görüldükten sonra dinamizasyon yapıldı. Dinamizasyon işlemi kırığın stabilitesine göre 8-12. haftalarda, statik vida çıkarılarak yapıldı. Halka eksternal fiksator uygulanan hastalara, ameliyat sonrası ikinci günden itibaren ağırlı sınırında yük verilmelerine izin verildi.

Aylık poliklinik kontrolüne çağrılan hastalara çekilen ön arka ve yan grafilere kaynama takibi yapıldı. Ön arka ve yan grafilere 4 korteksten üçünde kallus görülmesi kaynama varlığı olarak kabul edildi. Kontrol grafilere üç ay süre ile kaynama düzeyinde değişiklik olmaması kaynamama olarak kabul edildi.

Kaynadığı düşünülerek eksternal fiksatoru çıkarılan hastalarda patolojik hareket muayenesi yapıldı. Anormal hareket saptanan hastalara diz altı sirküler alçı uygulandı. Alçı ile yürüme ve bacaklarına kısmi yük vermeleri sağlandı.

En son kontrol muayenesine Mart 2004 tarihinde çağrılan hastalar, radyolojik ve fonksiyonel olarak değerlendirildi. Diz ve ayak bileği hareketleri nötral sıfır yöntemine göre değerlendirildi. Radyolojik değerlendirme için hastaların her iki bacak iki yönlü grafilere çekildi. Grafilere ayak bileği ve diz eklemi görülecek şekilde çekilmesine özen gösterildi. Ön arka ve yan grafilere tibial açılma değerlendirmesi yapıldı. Ön arka grafilere diz ve ayakbileği eklem eksenlerine dik çekilen çizgilerin kesişmesi ile varus ve valgus açılması ölçüldü. Yan grafilere ise kırık proksimalindeki tibia ön korteksi ile kırık distalindeki tibia ön korteksinin kesişme açısı prokurvatum ve rekürvatum açıları olarak değerlendirildi. Kırık tepe noktası posteriorda olanlar rekürvatum, anteriorda olanlar prokurvatum kabul edildi. Rotasyonel deformite klinik olarak değerlendirildi. Hastalar, patellaları karşıya bakacak şekilde oturtularak bacakları sarkıtıldı. Sağlam taraf ile kırık taraf ayaklarının pozisyonu arasındaki açı farkı rotasyonel deformite olarak değerlendirildi.

Çalışmanın istatistiksel değerlendirmesi Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim

**Tablo II.** Grupların karşılaştırılması

	Eksternal fiksasyon			İntramedüller			Toplam		
	Erkek	Kadın	Genel	Erkek	Kadın	Genel	Erkek	Kadın	Genel
Yaş ortalaması	48,6	28	40	38,3	40,6	38,8	41,8	33,4	39,5
Ortalama ameliyata alınma süresi (gün)		4,8			10				
Ortalama ameliyat süresi (dakika)		80			90				
Enfeksiyon		5 tel dibi			Yok			5	
Mobilizasyon zamanı (gün)		10,9			14,5				
Kaynama gecikmesi		4			2				
Ortalama kaynama süresi (hafta)		15,3			12,8			14	
Kaynama sonrası ortalama açılma deformite (derece)		12,75			8,28				

Dalı'nın katkılarıyla gerçekleştirildi. İstatistiksel analizler Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Bilgi İşlem Merkezi'ndeki S0064 Minitab Release 13 (Lisans NO: WCP:1331,00197) istatistik programı kullanılarak gerçekleştirildi. Verilerin değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi, Fisher ki-kare testi ve One Simple T testi kullanıldı.

### BULGULAR

Kırık tibiaların 11'i sağ (%42,3), 15'i sol (%57,7) alt ekstremitede idi. Hastaların yaş ortalaması 39,5 (dağılım, 17-70) idi. Travma sonrası ameliyata alınma süreleri arasındaki fark istatistiksel olarak non parametrik ölçümlerde Mann Whitney U testi ile anlamlı bulundu ( $p=0,010$ ). İki yöntem arasında ortalama cerrahi süreler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p=0,425$ ) (Tablo II).

İM çivileme uygulanan 14 hastadan 5'inde patellar tendon uzunlamasına kesildi. Yedi hastada patellar tendon laterale çekilerek tibiaya giriş deliği belirlendi. Patellar tendonun uzunlamasına kesildiği 1 hastada diz önu ağrısı şikayeti görüldü.

EF uygulanan hastaların 5'inde ameliyat sonrası erken dönemde tel dibi enfeksiyonu görüldü. Enfeksiyon pansuman ile geriledi. İM çivileme uygulanan hastaların hiç birinde ameliyat sonrası enfeksiyon görülmedi. Tespit yöntemleri enfeksiyon açısından Fisher ki-kare testi ile değerlendirildiğinde aradaki fark anlamlı bulundu ( $p=0,012$ ).

Ortalama takip süresi 27,3 ay idi. İki tedavi yön-

temi karşılaştırıldığında ameliyat sonrası ortalama mobilizasyon zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p=0,016$ ). Yirmi altı hastanın 6'sında (4 EF, 2 İM) kaynama gecikmesi tespit edildi. Tüm olgularda kaynama görüldü (Tablo II). İM çivileme uygulanan 14 hastadan 4'üne ortalama 10,2 haftada dinamizasyon yapıldı. EF uygulanan 12 hastadan 8'ine ortalama 12,8 haftada, ortalama 5,25 hafta süre ile PTB alçı uygulandı.

Radyolojik ölçümlerde (prokurvatum, rekürvatum, varus, valgus) iki grup arasındaki anlamlı fark bulunmadı ( $p=0,709$ ). Ameliyat sonrası yapılan ölçümlerde kısalık ( $p=0,090$ ) ve rotasyon ( $p=0,182$ ) açısından gruplar arasında anlamlı fark yoktu.

Hatalı kaynama Fisher ki-kare testi ile değerlendirildiğinde  $X^2=6,003$ ,  $p=0,014$  anlamlı fark bulundu. EF uygulanan grupta hatalı kaynama oranı belirgin olarak fazla idi. Her iki grupta da, iç rotasyon deformitesine rastlanmadı. İki olguda (1 İM, 1 EF) artmış dış rotasyon tespit edildi.

Tespit yöntemine göre karşılaştırma yapmak için, tüm planlardaki açılma deformitelerinin ortalaması hesaplandı (Tablo II).

Yirmi altı hastanın 3'ünde (1 İM, 2 EF) 10-20 mm arası, 12'sinde (5 İM, 7 EF) 0-10 mm arası kısalık vardı. Hiçbir olguda vasküler defisit görülmedi. Üç olguda (1 İM, 2 EF) yüzeysel peroneal sinir nöropraksisine bağlı nörolojik defisit görüldü. Nöropraksi düzelme süresi ortalama 2 aydı.

İM çivileme uygulanan hasta grubunda kırık taraf ayak bileği hareketleri sağlam tarafa göre azalmış olarak bulundu. Kırık taraf ayak bileği dorsifleksiyonu  $-5^{\circ}$  ile  $25^{\circ}$  arasında (ortalama  $11,4^{\circ}$ ,  $SD=8,2^{\circ}$ ), sağlam taraf ayak bileği dorsifleksiyonu  $10^{\circ}$  ile  $30^{\circ}$  arasında (ortalama  $16,8^{\circ}$ ,  $SD=5^{\circ}$ ) bulundu. Kırık taraf ayak bileği plantar fleksiyonu  $10^{\circ}$  ile  $45^{\circ}$  arasında (ortalama  $27,5^{\circ}$ ,  $SD=11,4^{\circ}$ ), sağlam taraf ayak bileği plantar fleksiyonu  $20^{\circ}$  ile  $45^{\circ}$  arasında (ortalama  $32,5^{\circ}$ ,  $SD=8,4^{\circ}$ ) bulundu.

EF uygulanan grupta, kırık taraf ayak bileği hareketleri sağlam tarafa göre azalmış bulundu. Kırık taraf ayak bileği dorsifleksiyonu  $-10^{\circ}$  ile  $20^{\circ}$  arasında (ortalama  $9,2^{\circ}$ ,  $SD=8,7^{\circ}$ ), sağlam taraf ayak bileği dorsifleksiyonu  $10^{\circ}$  ile  $35^{\circ}$  arasında (ortalama  $17,1^{\circ}$ ,  $SD=6,6^{\circ}$ ) bulundu. Kırık taraf ayak bileği plantar fleksiyonu  $10^{\circ}$  ile  $45^{\circ}$  arasında (ortalama  $29^{\circ}$ ,  $SD=10,4^{\circ}$ ), sağlam taraf ayak bileği plantar fleksiyonu  $20^{\circ}$  ile  $45^{\circ}$  arasında (ortalama  $33,9^{\circ}$ ,  $SD=8,1^{\circ}$ ) bulundu.

Diz hareketleri açısından iki grupta da hiçbir kısıtlanma yoktu. Hareket açıklıkları tamdı. Johner-Wruhs<sup>[6]</sup> kriterlerine göre hastaların 5'i çok iyi (4 İM, 1 EF), 7'si iyi (5 İM, 2 EF), 9'u orta (2 İM, 7 EF) ve 5'i de kötü (3 İM, 2 EF) olarak değerlendirildi.

## TARTIŞMA

Tibia cisim kırıkları en sık görülen uzun kemik kırıklarıdır.<sup>[1,7-9]</sup> Tibia kırıklarının sık görülmesi ve vücut yükünü taşıyan ana kemiklerden biri olması, tibia kırıklarının ve tedavisinin önemini arttırmaktadır.<sup>[1,2,10,11]</sup>

Kırık kaynama sürecini etkileyen en önemli faktörlerden biri, kırığın stabilizasyon zamanıdır.<sup>[12]</sup> Tibia kırıklarının erken dönemde cerrahi tedavisi, ameliyat sonrası komplikasyon oranını azaltır. Bhandari ve ark.<sup>[9]</sup> 200 tibia kırıklı hasta ile yaptıkları çalışmada cerrahi olarak tedavi edilen hastaları erken ve geç cerrahi grup olarak ikiye ayırmışlar, erken ameliyat edilen hasta grubunda geç ameliyat edilen hasta grubuna göre, ameliyat sonrası komplikasyon oranının belirgin olarak az olduğunu göstermişlerdir.

Çalışma grubumuzu oluşturan hastalardan EF uygulanan hasta grubunun ameliyata alınma süresi,

İM çivileme uygulanan gruba göre daha kısa idi. Johner-Wruhs<sup>[6]</sup> kriterlerine göre değerlendirdiğimiz hastalarımızda, EF grubuna daha erken cerrahi tedavi yapılmasına rağmen fonksiyonel sonuçları daha kötü bulduk.

Cerrahi zamanlamanın yanında, kırığın tespit şekli de kırık iyileşme sürecine etki eder. Claes ve ark.<sup>[13]</sup> kırık iyileşmesi üzerine mekanik etkileri incelemişler, uzun kemik kırıklarının hareketli tespitinin kallus miktarını arttırdığını göstermişlerdir. Kallusun biyomekanik fonksiyonu kırık fragmanları arasındaki hareketi önlemektir. Bu nedenle fragmanlar arası hareket varsa, daha fazla kallus gelişerek köprüleşme dokusunun kesit yüzeyi arttırılır. EF uyguladığımız olgularda daha erken yük verdirmemize rağmen ortalama kaynama süresi İM çivi uygulanan gruba göre daha uzundu.

EF uygulanan iki olgumuzda, sistemdeki vidaların gevşemesi sonucu aşırı interfragmanter hareket oluşarak, fazla kallus gelişimi tespit ettik. Oluşan aşırı kallusun, tibiofibular sinostoza yol açarak, ayak bileği biyomekaniğini bozduğunu ve hareket kısıtlılığına neden olduğunu gözlemledik. Bu olgulardan birinin kaynama süresi 12 hafta iken, diğersinin kaynama süresi 26 hafta idi.

Greitbauer ve ark.<sup>[14]</sup> yaptıkları çalışmaya göre, oymasız ve kilitli yapılan İM çivilemelerde uygulanan bütün yükün kilitleme vidalarına bindiğini ve bu yüzden implant yetersizliği görülebileceğini bildirmişlerdir. İM çivileme uygulanan tüm olgularımızda, oymasız ve kilitli çivileme uygulamamıza rağmen, ölçülü ve minimal yük verdirdiğimizden, hiçbir olguda vida kırılması komplikasyonu ile karşılaşmadık.

Claes ve ark.,<sup>[15]</sup> yaptıkları deneysel çalışmada makaslama kuvvetlerinin kaynamayı geciktirdiğini göstermişlerdir. Daha geniş interfragmanter hareket olan kırıklarda fibrokartilaj oluşumunun daha fazla, kemik oluşumunun ise daha az olduğunu göstermişlerdir. Park ve ark.,<sup>[16]</sup> makaslama kuvvetlerinin periostal kallusta daha fazla kırık oluşumuna sebep olarak kaynamayı geciktirdiğini göstermişlerdir.

Çalışmamızda kaynama gecikmesi gördüğümüz İM çivi uygulanmış 2 hastanın kırık tipleri 1'i ob-

lik, 1'i transvers idi. Oblik kırıklı hastaya küçük çaplı İM çivi uygulanarak makaslama kuvvetlerine engel olunamadığı görüldü.

Metcalf ve ark.,<sup>[17]</sup> 54 oblik tibia kırıklı hastada yaptıkları çalışmada, interfragmanter stoplu Kirschner (K) teli kullanılan hasta grubunda stabilitenin artışı ile 22 haftada kaynama görürken, interfragmanter stoplu K teli kullanılmayan grupta 37 haftada kaynama görmüşlerdir.

Holbrook ve ark.<sup>[18]</sup> 63 tibia kırıklı hastada yaptıkları çalışmada, EF uygulanan hastalarla İM çivileme uygulanan hastaları karşılaştırmışlar, İM çivileme uygulanan hasta grubunda diz ve ayak bileği hareket açıklığını daha geniş bulmuşlardır.

Bizim çalışmamızda EF uygulanan hasta grubunda kırık taraf ayak bileği dorsifleksiyonu, İM çivileme uygulanan hasta grubundaki ortalama ayak bileği dorsifleksiyonuna göre daha kısıtlı idi. Ortalamayı düşüren 3 hastada tibia kırığına eşlik eden lateral malleol kırığı vardı. Bu hastalarda dorsifleksiyon kısıtlılığının nedeni, hastaların ortalama yaşın üzerinde olup, uyum sorunu yaşamaları ve rehabilitasyon programına uygun hareket etmemeleri olabilir.

Schmidt ve ark.nın<sup>[8]</sup> çalışmasına göre, metafizer ve diyafizer tibia kırıklarında İM çivileme iyi bir tedavi seçeneğidir. Stabil olmayan kırık şekillerinde ve çok dar meduller kanalı olan hastalarda EF'ler tercih edilebilir. Radyolojik ve fonksiyonel olarak değerlendirildiğinde, İM çivilerin sonuçları EF'lere göre daha iyidir.

Kapalı tibia diyafiz kırıklarında, İM çivileme ve EF uygulamasını karşılaştıran Lang ve ark.nın<sup>[19]</sup> görüşleri EF tercih edilmesi yönündedir. Bizim bulgularımız radyolojik olarak anlamlı fark olmasa da, genel olarak değerlendirildiğinde, İM çivilerin sonuçlarının eksternal fiksatorlere göre daha iyi olduğunu göstermektedir.

Tibia kırıklarında İM çivileme ve İlizarov EF yönteminin radyolojik ve klinik sonuçlar açısından karşılaştırıldığı bir çalışmada, İlizarov ile fiksasyon yapılan grupta tel dibi enfeksiyonu, eklem kontraktürü, gecikmiş kaynama daha sık görülürken, İM çivileme grubunda osteomyelit ve ek te-

davi gerektiren kaynama gecikmesi olduğu görülmüştür.<sup>[20]</sup>

Tüm kırıklarda tercih edilecek tedavi yöntemi belirlenirken, kırığın kaynamasına etki edecek faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Tedavi yöntemlerini karşılaştırabilmek için daha geniş sayıda hasta grubuna ihtiyaç vardır. Bizim çalışmamızın sonucuna göre, İM çivileme uygulaması sirküler eksternal fiksatorü göre daha pratik bir yöntemdir ve daha iyi fonksiyonel sonuçlar vermektedir.

## KAYNAKLAR

1. Oztürkmen Y, Karamehmetoğlu M, Karadeniz H, Azboy I, Caniklioğlu M. Acute treatment of segmental tibial fractures with the Ilizarov method. *Injury* 2009;40(3):321-6.
2. Demiralp B, Atesalp AS, Bozkurt M, Bek D, Tasatan E, Ozturk C, et al. Spiral and oblique fractures of distal one-third of tibia-fibula: treatment results with circular external fixator. *Ann Acad Med Singapore* 2007;36(4):267-71.
3. Chapman MW. Fractures of the tibial and fibular shafts. In: Evarts CM, editor. *Surgery of the musculoskeletal system*. New York: Churchill Livingstone Inc.; 1983. p. 1-62.
4. Bråten M, Helland P, Grøntvedt T, Aamodt A, Benum P, Mølster A. External fixation versus locked intramedullary nailing in tibial shaft fractures: a prospective, randomised study of 78 patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005;125(1):21-6.
5. Klein P, Opitz M, Schell H, Taylor WR, Heller MO, Kassi JP, et al. Comparison of unreamed nailing and external fixation of tibial diastases-mechanical conditions during healing and biological outcome. *J Orthop Res* 2004;22(5):1072-8.
6. Johner R, Wruhs O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation. *Clin Orthop Relat Res* 1983;(178):7-25.
7. Trafton PG. Tibial shaft fractures. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, editors. *Skeletal trauma*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders Co; 1992. p. 1771-869.
8. Schmidt AH, Finkemeier CG, Tornetta P. Treatment of closed tibial fractures. In: Ferlic DC, editor. *Instructional Course Lectures*. Colorado; 2003. p. 607-22.
9. Bhandari M, Adili A, Leone J, Lachowski RJ, Kwok DC. Early versus delayed operative management of closed tibial fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1999;(368):230-9.
10. Ege R. Tibia ve fibula cisim kırıkları. İçinde: Ege R, editör. *Travmatoloji, kırıklar ve eklem yaralanmaları*. 4'ncü baskı. Ankara: Kadioğlu Matbaası; 1989. s.

- 2774-82.
11. Day MS, Ostrum RF, Chao EYS, Rubin CT, Aro HT, Einhorn TA. Bone injury, regeneration, and repair. In: Buckwalter JA, Einhorn TA, Simon SR, editors. *Orthopaedic basic science*. 2nd ed. Iowa City: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2000. p. 371-399.
  12. Sarmiento A, Sharpe FE, Ebramzadeh E, Normand P, Shankwiler J. Factors influencing the outcome of closed tibial fractures treated with functional bracing. *Clin Orthop Relat Res* 1995;(315):8-24.
  13. Claes L, Eckert-Hübner K, Augat P. The effect of mechanical stability on local vascularization and tissue differentiation in callus healing. *J Orthop Res* 2002;20(5):1099-105.
  14. Greitbauer M, Heinz T, Gaebler C, Stoik W, Vécsei V. Unreamed nailing of tibial fractures with the solid tibial nail. *Clin Orthop Relat Res* 1998;(350):105-14.
  15. Claes LE, Heigele CA, Neidlinger-Wilke C, Kaspar D, Seidl W, Margevicius KJ, et al. Effects of mechanical factors on the fracture healing process. *Clin Orthop Relat Res* 1998;(355 Suppl):S132-47.
  16. Park SH, O'Connor K, McKellop H, Sarmiento A. The influence of active shear or compressive motion on fracture-healing. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80(6):868-78.
  17. Metcalfe AJ, Branfoot T, Shelbrooke K, Oleksak M, Saleh M. Tibial fractures treated with circular fixation: does the use of olive wires at the fracture site improve healing? *Injury* 2003;34(2):145-9.
  18. Holbrook JL, Swiontkowski MF, Sanders R. Treatment of open fractures of the tibial shaft: Ender nailing versus external fixation. A randomized, prospective comparison. *J Bone Joint Surg [Am]* 1989;71(8):1231-8.
  19. Lang GJ, Cohen BE, Bosse MJ, Kellam JF. Proximal third tibial shaft fractures. Should they be nailed? *Clin Orthop Relat Res* 1995;(315):64-74.
  20. Inan M, Halici M, Ayan I, Tuncel M, Karaoglu S. Treatment of type IIIA open fractures of tibial shaft with Ilizarov external fixator versus unreamed tibial nailing. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127(8):617-23.