



Uzun kemik kırıklarında oymasız kilitli intramedüller çivi uygulama sonuçlarımız

The results of unreamed interlocking intramedullary nailing in long bone fractures

Önder KALENDERER,¹ Ali REİSOĞLU,² Gürkan ERYANILMAZ,¹ Haluk AĞUŞ¹

¹İzmir Tepecik SSK Eğitim Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği,

²Nazilli SSK Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Amaç: İnstabil femur ve tibia diafiz kırıklarının kilitli oymasız intramedüller çivileme yöntemiyle tedavi sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Yetmiş bir hastanın 77 kırığında kapalı redüksiyon veya mini açık redüksiyonu takiben oymasız kilitli intramedüller çivileme uygulandı. Hastaların altısı kadın, 65'i erkek idi (ort. yaş 35; dağılım 17-68). Tibia kırıklarının (n=42) 27'si kapalı 15'i açık, femur kırıklarının (n=35) 25'i kapalı 10'u açıktı. Tibia ve femur kırıklarına statik ya da dinamik kilitleme uygulandı. Hastalara, statik kilitlemede grafilerde kallus görüldükten sonra, dinamik kilitlemede ameliyattan üç hafta sonra kısmi yüklenme verildi. Sonuçlar, Johner ve Wruhs kriterlerine göre değerlendirildi. Ortalama takip süresi 18 ay (dağılım 6-30 ay) idi.

Sonuçlar: Kırıkların tümünde kaynama elde edildi. Ağrısız tam yüklenme izole tibia kırıklı 27 hastada 4.8 ayda, izole femur kırıklı 15 hastada 3.5 ayda gerçekleşti. Radyolojik iyileşme süresi, tibia ve femur kırıklarında sırasıyla 5.6 ve 4.4 aydı. İzole tibia kırıklı 24 olguda (%88.5), izole femur kırıklı 14 olguda (%93) ve multipl travmalı 20 olguda (%69) mükemmel ve iyi sonuç elde edildi. Açık kırıklı dört hastada kronik osteomyelit gelişti. Statik kilitleme yapılan iki hastada proksimal kilitlerde kırılma saptandı. Hiçbir hastada kırık tekrarı görülmedi. Altı hastada 2 cm'den fazla kısalık saptandı.

Çıkarımlar: Oymasız kilitli intramedüller çivileme yönteminin femur ve tibianın ekleme çok yakın olan kırıkları hariç, instabil kırıklarda etkin bir tedavi yöntemi olduğunu düşünüyoruz.

Anahtar sözcükler: Kemik çivileri; kemik vidaları; femoral kırıklar/cerrahi; kırık fiksasyonu, intramedüller/enstrümantasyon/yöntem; tibia kırıklar/cerrahi.

Objectives: We evaluated the results of unreamed interlocking intramedullary nailing in the treatment of unstable femoral and tibial diaphyseal fractures.

Methods: Unreamed interlocking intramedullary nailing was performed with closed or mini-open reduction in 77 fractures of 71 patients (6 females, 65 males, mean age 35 years; range 17-68 years). There were 42 tibial (27 closed, 15 open) and 35 femoral (25 closed, 10 open) fractures. Static or dynamic locking was performed. Partial weight-bearing was allowed in patients with static and dynamic locking after the observation of callus formation and three weeks after the operation, respectively. The results were evaluated according to the criteria by Johner and Wruhs. Mean follow-up was 18 months (range 6-30 months).

Results: Union occurred in all patients. Painless full weight-bearing was achieved in 4.8 months in 27 patients and in 3.5 months in 15 patients with isolated tibial or femoral fractures, respectively. Radiologic healing took 5.6 months in tibial and 4.4 months in femoral fractures. Perfect or good results were obtained in 24 patients (88.5%) with isolated tibial, and in 14 patients (93%) with isolated femoral fractures. Chronic osteomyelitis occurred in four patients with open fractures. Proximal screws were broken in two patients with statically locked nails. No refractures occurred. Shortening more than 2 cm was found in six patients.

Conclusion: We concluded that unreamed interlocking intramedullary nailing is an effective method in unstable femoral and tibial fractures, with the exception of fractures close to the joints.

Key words: Bone nails; bone screws; femoral fractures/surgery; fracture fixation, intramedullary/instrumentation/methods; tibial fractures/surgery.

Oymasız kilitli intramedüller çivileme yöntemi, uzun kemik kırıklarında Küntscher tarafından dünyaya tanıtılan intramedüller çivi yöntemi ile tedavinin, günümüzde geldiği son noktadır.

Kapalı yöntemle 1/3 orta diafizler, transvers ve kısa oblik kırıkların Küntscher çivisiyle tedavisi mükemmel bir yöntemdir. Fakat Küntscher, bu yöntemin istmusedeki uzun oblik, spiral ya da parçalı kırıklarda ve istmusun altındaki ya da üstündeki kırıklarda uygulanamayacağını belirtmiştir.^[1] Bu tip ve lokalizasyonlardaki kırıklarda, rotasyon ve kırık fragmanlarının teleskoplaşması geleneksel çivilerle önlenememektedir.

Intramedüller çivilemede oyma işlemiyle meydana gelen biyolojik olumsuzlukların ortaya çıkması daha az travmatik teknikler aranmasını gerektirmiş ve oymasız çivilemenin geliştirilmesini sağlamıştır. Ortopedik cerrahlar, bu noktada mekanik ve biyolojik faktörler arasında ikilemede kalmaktadırlar. Oyma işlemi daha geniş bir kemik çivi temas yüzeyi meydana getirmekte, sonuçta daha iyi kırık stabilitesi sağlamakla birlikte, daha geniş dolaşımsal zarar beklentisine yol açmaktadır.^[2]

Oymasız çivileme mevcut travmatik hasara yeni bir travma ilave etmemek ve revaskülarizasyonu hızlandırmak düşüncesine dayanır. Oymasız çivileme taraftarları, intramedüller oyma işleminin endosteal dolaşıma zarar verdiğini düşünmektedirler.^[3] Klein ve ark.,^[2] oymalı tibial çivinin kortikal kan akımını %70, oymasız çivilemenin %30 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Court-Brown ve ark.,^[4] tibia'da kortikal dolaşımın normale dönmesinin oymasız çivi ile tedavi edildiğinde altı hafta, oymalı çivi ile tedavi edildiğinde 12 hafta sürdüğünü göstermişlerdir. Oyma işleminde, lokal hasarlar yanında, pulmoner disfonksiyon riski de göz önünde bulundurulmalıdır.^[5] Çivinin çakılışı sırasında, çivi bir piston gibi hareket etmekte ve medüller kavite içeriğini kırık hattından komşu dokulara ve venöz sisteme itmektedir. Transözofagial ekokardiyografi ile sağ atriumda, oyma işlemi sırasında yüksek intramedüller basınç ile orantılı olarak artan emboliler gösterilmiştir.^[5]

Küntscher'in detansiyon çivisinin öncüsü olduğu kilitli çivilerin oyma işlemi yapılmadan uygulanması, bu iki sorunu da çözüyor görünmektedir. Bu yöntem hem oymasız çivilemenin dolaşımsal avantajlarından yararlanmayı hem de kilitli çivilemeyle uzun kemiklerde, kırık tipi ve lokalizasyonundan bağım-

sız olarak iyi bir kırık stabilitesini olanaklı kılmaktadır.^[2]

Bu çalışmada, femur ve tibiyanın geleneksel intramedüller çivileme yöntemi ile tedavi edilemeyecek lokalizasyon ve tipteki kırıklarında, oymasız kilitli intramedüller çivileme uygulamasının sonuçları değerlendirildi.

Hastalar ve yöntem

Eylül 1995 ile Ekim 1997 tarihleri arasında oymasız kilitli intramedüller çivileme yöntemiyle tedavi edilen ve düzenli takipleri yapılan 71 hastanın (6 kadın, %8.4; 65 erkek, %91.6) 77 kırığı (42 tibia, 35 femur) değerlendirildi. Ortalama yaş 35 (17-68) ve ortalama takip süresi 18 ay (6-30) idi.

Kırık nedenleri trafik kazası (n=47, %66.1), yüksekten düşme (n=9, %12.6), düşme (n=7, %9.9), ağır cisim altında kalma (n=7, %9.9) ve ateşli silah yaralanması (n=1, %1.5) şeklindeydi. Tibia kırıklarını kapalı kırıklar (n=27, %64) ve Gustillo-Anderson (GA) tip 1 (n=7, %17), tip 2 (n=6, %14) ve tip 3A açık kırıklar (n=2, %5); femur kırıklarını ise kapalı kırıklar (n=25, %71.5) ve Gustillo-Anderson (GA) tip 1 (n=4, %11.5), tip 2 (n=3, %8.5) ve tip 3A açık kırıklar (n=3, %8.5) oluşturmaktaydı. Tüm kırıklar göz önüne alındığında 25 açık (%32), 52 kapalı (%68) kırık mevcuttu. Açık kırıklarda acil çivileme yöntemi uygulanmadı.

Kırıklar AO sınıflamasına göre değerlendirildi. Tibia ve femur kırıklarının dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Kilitleme modeli Winkvist-Hansen (WH) sınıflamasına göre seçildi (Tablo 2) (Şekil 1). Rotasyonel yönden instabil olan WH tip 1 ve 2 kırıklarda dinamik kilitleme, uzunluğun korunamayacağı WH tip 3 ve 4 kırıklarda ise statik kilitleme yapıldı.^[6]

Genel anestezi altında ve skopi kontrolünde tibia veya femur kırığı kapalı olarak redükte edilmeye çalışıldı. Kapalı redüksiyon en fazla üç kez denendi; başarısız olan olgularda mini açık redüksiyon yöntemi

Tablo 1. AO Sınıflamasına göre tibia (n=42) ve femur (n=35) diafiz kırıklarının dağılımı

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Tibia kırıkları	6	3	10	10	6	3	-	4	-
Femur kırıkları	4	-	9	8	5	2	2	4	1

Tablo 2. Uzun kemik kırıklarında Winquist-Hansen sınıflaması

Tip 1	Kelebek fragmanın, kemiğin çapının %25'inden küçük olduğu minimal parçalı kırıklar
Tip 2	Kelebek fragmanın, kemiğin çapının %50'sinden küçük olduğu parçalı kırıklar
Tip 3	Serbest fragmanların, kemiğin çapının %50'sinden fazla olduğu kırıklar
Tip 4	Segmental parçalanma olan kırıklar

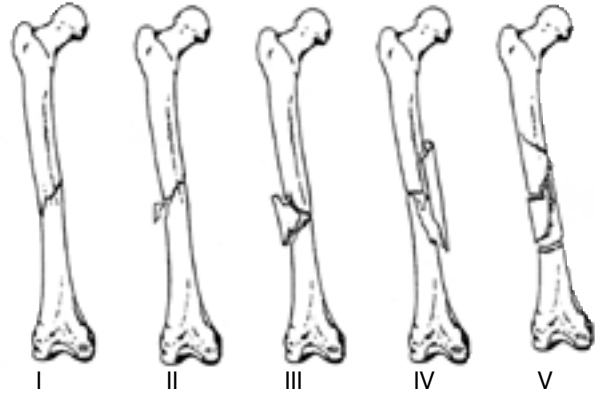
mi uygulandı ve kırık hattı üzerinden yapılan küçük bir insizyon ile kemik fragmanları anatomik olarak redükte edildi. Redüksiyonu takiben, intramedüller çivi statik veya dinamik yöntemle kilitlendi. Kemik uzunluğunun sağlanamadığı uzun oblik, çok parçalı, instabil kırıklarda ve istmusa uzak olan kırıklarda statik yöntem ile kilitlenme uygulandı.

Tibia kırıklarının 12'si statik (%28.5), 30'u dinamik (%71.5) olarak kilitlendi. Redüksiyon 36 kırıkta kapalı (%85.7), altı kırıkta mini açık (%14.3) yöntemle sağlandı. Kullanılan çivi kalınlıkları 8 mm (n=1, %2.4), 9 mm (n=18, %42.8), 10 mm (n=21, %50) ve 11 mm (n=2, %4.8) idi. Femur kırıklarının 16'sı statik (%45.7), 19'u dinamik (%54.3) olarak kilitlendi. Redüksiyon 23 kırıkta kapalı (%65.7), 12 kırıkta mini açık (%34.3) yöntemle sağlandı. Kullanılan çivi kalınlıkları 8 mm (n=1, %2.8), 9 mm (n=7, %20), 10 mm (n=18, %51.6), 11 mm (n=7, %20), 12 mm (n=1, %2.8) ve 13 mm (n=1, %2.8) idi.

Hem tibia hem de femur kırıklarında, medüllaya uygulanabilecek olan çivi kalınlığı oyma işlemi yapılmadan ameliyat sırasında belirlendi. Kemik korteksi ile temas yüzeyi geniş, mümkün olan en kalın çivi tercih edildi. Kilitleme işlemi serbest el yöntemi kullanılarak yapıldı. Kaynama gecikmesi olan olgular dışında (n=3), rutin olarak dinamizasyon işlemi uygulanmadı.

Hastaların çoğunluğu, yüksek enerjili travmalarla oluşmuş multipl ekstremiteyi içeren travmalı olgulardı. Yetmiş bir hasta içinde, üst ekstremite travmaları hariç tutulduğunda, yalnızca tibia kırığı olan hastaların sayısı 27 (%38), yalnızca femur kırığı olanların sayısı 15 (%21), alt ekstremite ve pelviste multipl kırığı olan hastaların sayısı ise 29 (%41) idi.

Klinik iyileşme, hastanın ağrısız tam yüklenebilmesi; radyolojik iyileşme ise AP ve yan grafilerde hastanın desteksiz yüklenebileceği kallus köprüsü-

**Şekil 1.** Winquist-Hansen sınıflaması.

nün en az üç planda görülebilmesi ve/veya kırık hattının kaybolması olarak tanımlandı. Sonuçlar, Johner ve Wruhs^[7] kriterleri kullanılarak değerlendirildi (Tablo 3). Statik kilitleme yapılan hastalarda ilk kallis görülene kadar, çivi veya vida kırılmalarından sakınmak amacıyla yüklenme verilmedi. Dinamik kilitleme yapılan hastalara ise üç hafta sonra koltuk değneğiyle kısmi yüklenme verildi.

Sonuçlar

Oymasız kilitli intramedüller çivileme ile tedavi ettiğimiz 77 femur ve tibia kırığının tamamında kaynama sağlandı. Alt ekstremitesinde multipl kırıklı hastalarda, diğer kırıklar tam yüklenme süresini etkilediğinden radyolojik iyileşme süreleri dikkate alındı.

Yalnızca tibia kırığı olan 27 hastada, ağrısız tam yüklenme ortalama 4.8 ay iken (dağılım 2-16 ay), yalnızca femur kırıklı 15 hastada ortalama 3.5 ay (dağılım 2.5-7.5 ay) idi. Enfeksiyon nedeniyle kaynama gecikmesi olan iki tibia ve iki femur kırıklı hasta hariç tutularak hesaplanan ortalama radyolojik iyileşme süresi 40 tibia kırığında 5.6 ay, 33 femur kırığında 4.4 ay bulundu.

Johner ve Wruhs kriterlerine göre alınan sonuçlar Tablo 3'te özetlenmiştir. Multipl kırıklı hastalarda değerlendirme tüm alt ekstremite fonksiyonları göz önüne alınarak yapıldı.

Kaynama gecikmesi nedeniyle üç hastaya dinamizasyon uygulandı. Bu hastaların takiplerinde, radyolojik ve klinik iyileşmenin sağlandığı görüldü. Tedavi edilen açık kırıkların dördünde (2 tibia, 2 femur kırığı; %16) kronik osteomyelit gelişti. Açık femur kırığı olan iki hastada, kaynamadan sonra materyallerin çıkarılmasıyla kronik fistül ağızları kapandı ve

Tablo 3. Johner ve Wruhs değerlendirme tablosu ve sonuçlarımız

	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü
Osteomyelit-amputasyon- kaynanama	Yok	Yok	Yok	Var
Nörovasküler bozukluk	Yok	Minimal	Orta	Ciddi
Varus / valgus	Yok	2° - 5°	6° - 10°	>10°
Anteversiyon	0° - 5°	6° - 10°	11° - 20°	>20°
Rotasyon	0° - 5°	6° - 10°	11° - 20°	>20°
Kısalık (mm)	0 - 5	6 - 10	11 - 20	>20
Diz hareketi	Normal	>%80	>%75	<%75
Ayak bileği hareketi	Normal	>%75	>%50	<%50
Subtalar eklem hareketi	>%75	>%50	<%50	Yok
Ağrı	Yok	Arasıra	Orta derece	Ciddi
Ciddi aktivite	Mümkün	Sınırlı	Sınırlı, ciddi	Mümkün değil
Yürüyüş	Normal	Normal	Hafif aksama	Belirgin aksama
Sonuçlar				
Yalnızca tibia kırığı	%70	%18.5	%7.5	%4
Yalnızca femur kırığı	%80	%13	%7	-
Multipl travma	%41	%28	%21	%10

akıntı kesildi. Diğer açık tibia kırıklı iki hastada ise kronik fistüller halen mevcuttur; ancak hastalar des-
teksiz olarak yürüyebilmektedir.

Ameliyat sonrası erken grafilerde, üç hastada dis-
tal kilitleme vidalarının yerinde olmadığı görüldü.
Fakat bu hastalara herhangi bir müdahale yapılmadı.
Statik kilitleme yapılan iki hastada, proksimal kilit-
lerde erken yüklenmeye bağlı kırılma saptandı.

Üç hastada proksimal çivi ucu irritasyonu görül-
dü. İki hastanın materyalleri enfeksiyon nedeniyle
kaynama sonrası çıkarıldı. Hiçbir hastada kırık tek-
rarı görülmedi.

Altı hastada (%7) 2 cm'den fazla kısalık saptandı.
Bu olguların ikisinde statik kilitleme gerekirken di-
namik kilitleme uygulandığı; yani teknik bir hatanın
yapıldığı görüldü. Diğer dört olguda ise multipl trav-
ma bulunmaktaydı.

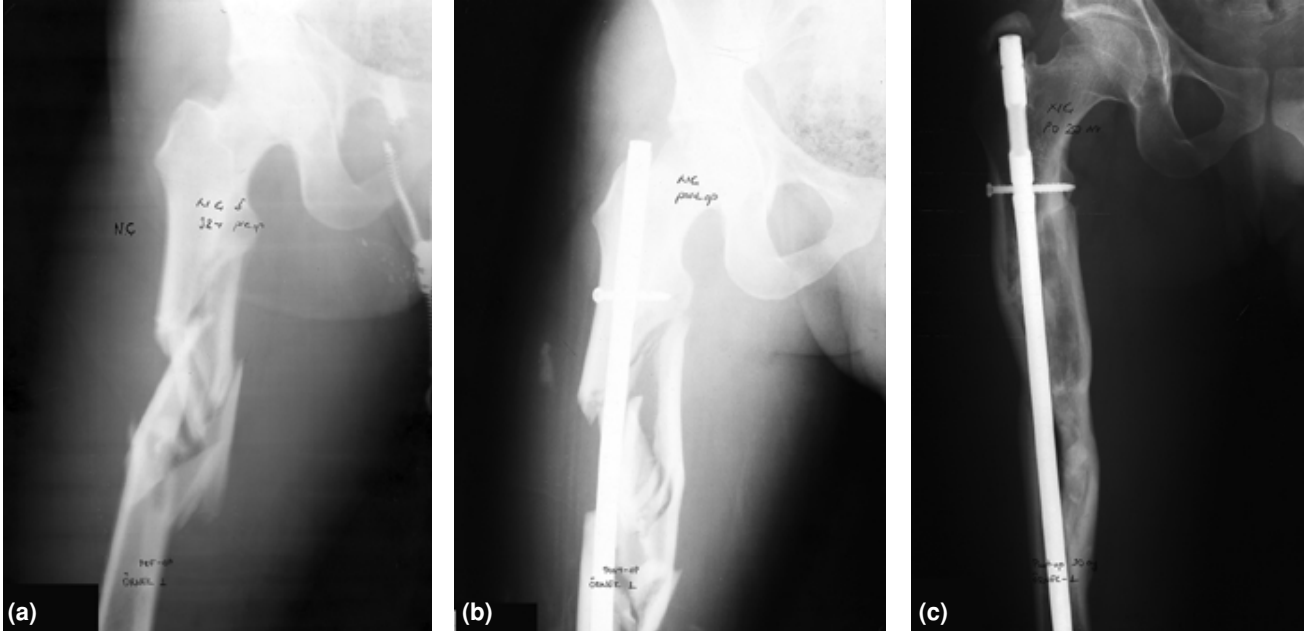
Tartışma

Oymasız kilitli intramedüller çivi ile tedavi edi-
len kırıklar, femur ve tibia kemiklerinin uzun oblik,
spiral ya da parçalı kırıkları ile istmusun altındaki ya
da üstündeki basit kırıklardır. Bu kırıklar sıklıkla
yüksek enerjili yaralanmalarla oluşan, ağır yumuşak
doku hasarı ile beraber, kemik fragmanlarının bes-
lenme problemlerinin olduğu, dolayısıyla enfeksi-

yon, kaynama gecikmesi, kusurlu kaynama ve kay-
namama potansiyelleri yüksek olan kırıklardır.^[1]

Oymasız çivilemedeki yetersiz kemik-implant yü-
zey temasından kaynaklanan stabilite eksikliği, kilitli
çivilerin kullanımıyla giderilebilmektedir.^[8] Çalışma-
mızda 77 kırığın hepsi kaynamış ve literatür ile
uyumlu kaynama süreleri elde edilmiştir. Blachut ve
ark.,^[9] oymalı ve oymasız kilitli intramedüller çivile-
me yöntemiyle tedavi ettikleri tibia kırıklarında, oy-
masız yöntem ile çivilemede kaynamama oranının
daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ancak sözkö-
nusu çalışmada kullanılan çivi çapları, oymalı yön-
temde 11 mm iken oymasız yöntemde 9 mm'dir.
Bizce, oymasız yöntemde çivi çaplarının küçük seçil-
mesi veya kemik çapına en uygun olan çivinin seçil-
memesi kaynama oranının düşük oluşunu açıklaya-
bilir. Oysa, kapalı veya mini açık redüksiyonu takibi-
ben kemik doğal çapına en uygun intramedüller çivi-
nin uygulanması ve kırığın iyi değerlendirilip uy-
gun cerrahi tekniğin kullanılması (kırığın tipine gö-
re dinamik veya statik kilitleme tekniğinin seçilme-
si) kaynama problemlerinin oluşumuna engel ola-
caktır (Şekil 2).

Çalışmamızda, femur ve tibianın parçalı ve seg-
mental kırıklarında, kırığın her iki tarafından yivli
vidaların yerleştirilmesi, yani statik kilitleme yön-
temiyle intramedüller çivileme yapılmıştır (Şekil 3).

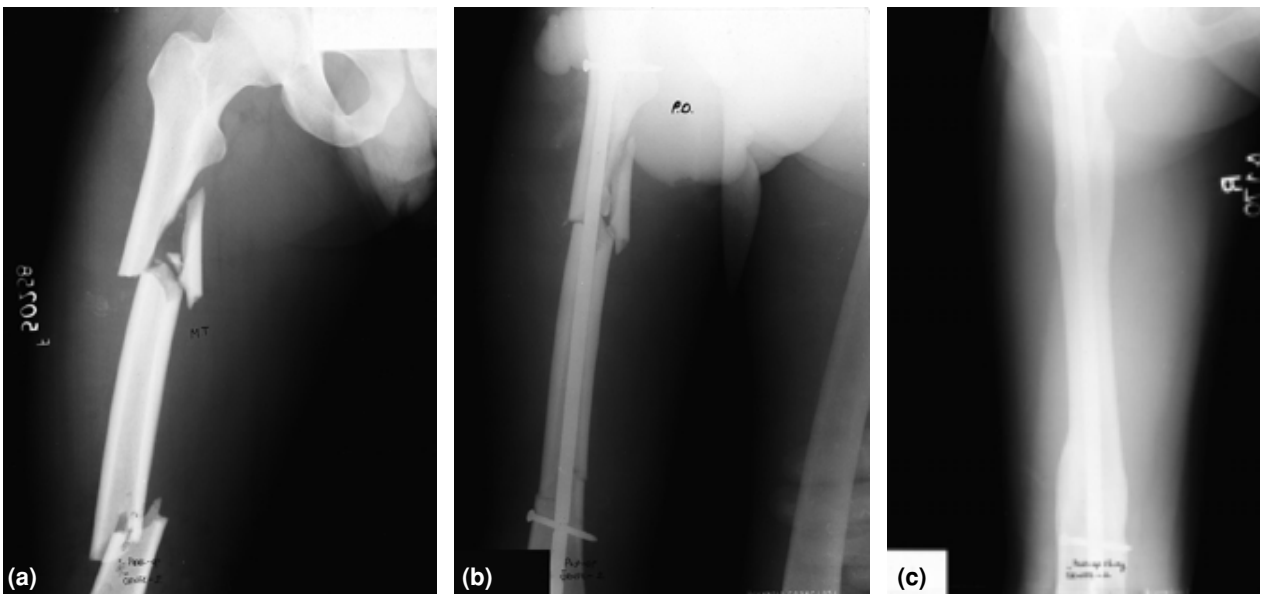


Şekil 2. Otuz iki yaşındaki hastada femur diafiz kırığı, tip C1. (a) Ameliyat öncesi, (b) Ameliyat sonrası, (c) Ameliyattan 20 ay sonra.

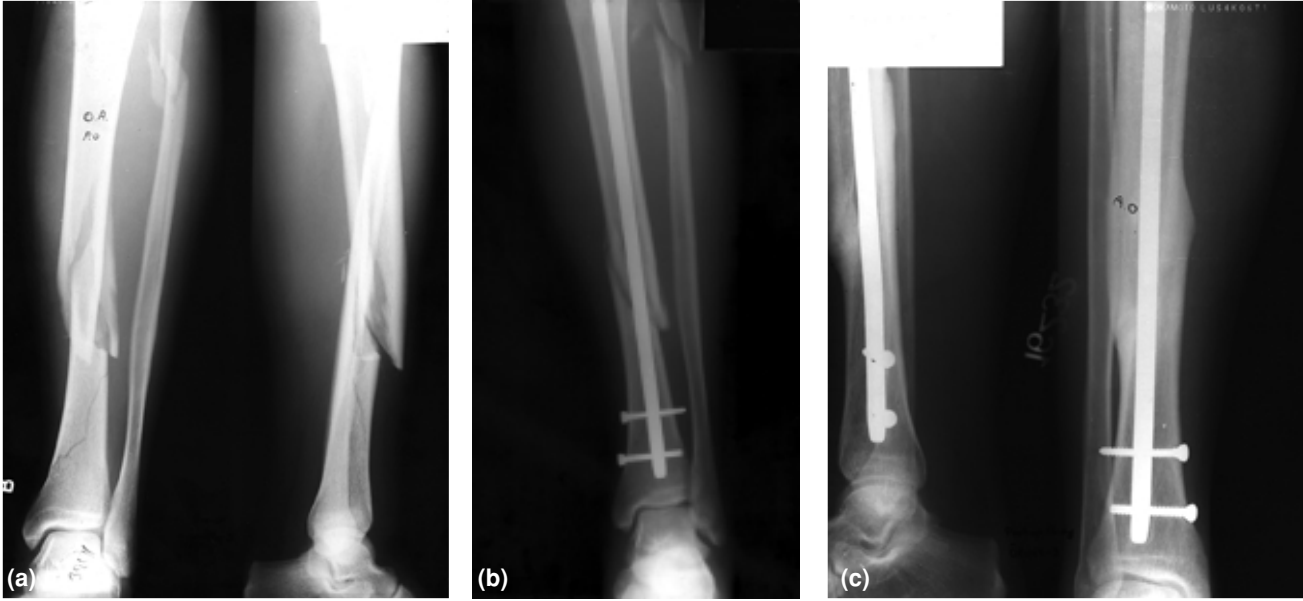
İstmusun altındaki ve üstündeki transvers ve kısa oblik kırıklarda klasik çivileme yeterli stabilite sağlamadığından sadece distal veya proksimal kilitleme yapılarak, rotasyonel ve angüler güçler minimize edilmeye çalışılmış; yani dinamik kilitleme yapılmıştır. Bu yöntemle ameliyattan sonra, yük verme ile kırık hattında kompresyon sağlandığı bilinmekte-

dir (Şekil 4). Dabezies ve ark.^[10] ise, statik kilitleme ile kırık hattında uzunluk ve rotasyon korunurken mikro hareketin sınırlandığını belirtmişlerdir.

Statik kilitlemeye karar verilirken önemli olan nokta ana fragmanlardaki sağlam çevresel ilişkidir. Winquist-Hansen tip 1 ve 2 kırıklarda proksimal ve distal fragmalardaki kortikal kontakt yüzdesi %50'den fazla-



Şekil 3. Yirmi dört yaşındaki hastada femur diafiz kırığı, tip C2. (a) Ameliyat öncesi, (b) Ameliyat sonrası, (c) Ameliyattan 16 ay sonra.



Şekil 4. Yirmi altı yaşındaki hastada tibia diafiz kırığı, tip A1. (a) Ameliyat öncesi, (b) Ameliyat sonrası, (c) Ameliyattan 16 ay sonra.

dır. Bu durum, uzunluğun kontrolünü sağlar; dinamik kilitleme ile yalnızca rotasyonun kontrolü yeterlidir. Oysa WH tip 3 ve 4 kırıklarda kortikal kontakt çok azdır veya yoktur. Renner ve ark.,^[3] ana distal ve proksimal fragmanlar arasında kırığın kısalık ve malrotasyonunu ve angülasyonunu önleyecek kemiksel temas olmadığından statik kilitleme yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Statik kilitleme yaptığımız üç olguda kaynama gecikmesi görülmüştür ve dinamizasyon sonrası kaynama sağlanmıştır. Literatürde de geç kaynama ve kaynamamanın statik kilitlemede, dinamik kilitlemeye oranla daha fazla görüldüğü bildirilmekte; bu sorunda, statik kilitlemenin daha parçalı kırıklarda kullanılması ve kırık hattının teknik bir hata olarak açık kalmasının etkili olduğu düşünülmektedir.^[8]

Yapılan çalışmalarda, kilitsiz veya dinamik olarak kilitlemiş tibia kırıklarında eksen kaybı %11 olarak belirtilmiştir. Brumback ve ark.^[11] dinamik olarak kilitlemiş femur kırıklarındaki redüksiyon kaybı %10.5'dir. Kilitli çivilemede, kırığın kaliteli grafilerle iyi analiz edilmesi ve doğru kilitleme modelinin seçilmesi tedavinin başarısı için şarttır. Yine, özellikle dinamik kilitleme yapıldığında hastanın yakın takibi önemlidir. Brumback ve ark.^[8] redüksiyon kaybının sıklıkla ilk üç haftada meydana geldiğini ve ilk haftalarda fark edildiğinde kısalık ve açılanmanın daha kolay düzeltilebileceğini; aksi halde daha

komplike revizyon ameliyatlarına ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda, 71 hastanın altısında aksama yaratacak düzeyde kısalık, üç hastada rotasyon kusuru ve üç hastada ise açılanma saptanmıştır. Kısalık gelişen iki ve açılanma gelişen iki hastada statik yerine dinamik kilitleme yapılmasının deformitelere sebep olduğunu, yani teknik bir hatanın varlığı düşünülmüştür.

Oyma işlemi sırasında pulmoner disfonksiyon riski de göz önünde bulundurulmalıdır. Literatürdeki tartışmalar, özellikle femur kırıklarında erken çivileme ile geç çivilemenin ve oymalı ya da oymasız çivilemenin etkileri üzerinedir. Krettek ve ark.,^[5] intramedüller çivinin çakılışı sırasında, oymasız çivinin bir piston gibi hareket ettiğini ve medüller kavite içeriğini kırık hattından komşu dokulara ve venöz sisteme doğru ittiğini; bu olayın oymasız çivilerde bir defa olduğunu fakat oymalı çivilerde defalarca tekrarlandığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda hiçbir hastada pulmoner emboli ya da disfonksiyon görülmemiştir. İzole femur ve tibia kırıklarında ve özellikle multipl kırıklı ağır olgularda, bu özelliğinden dolayı oymasız intramedüller kilitli çivilemenin etkin ve güvenilir bir tedavi seçeneği olduğunu düşünüyoruz.

Kilitli çivilerin başarılı olarak kullanılması, cerrahın kırığı doğru analiz etmesine ve doğru kilitleme modelini seçmesine bağlıdır. Kırık hattının stabilite-

si, kırığın lokalizasyonu, parçalanmanın derecesi, kırığın geometrisi, intramedüller çivinin çapı, uygulama tekniği ve hatalı sentez gibi birçok değişkenden etkilenmektedir.^[12,13]

Sonuç olarak, oymasız kilitli intramedüller çivilemenin, femur ve tibia'nın ekleme yakın kırıkları hariç, kırık tipi ve lokalizasyonundan bağımsız olarak etkili bir tedavi yöntemi olduğu görülmektedir. Ancak başarılı sonuçlar için kırığın doğru analiz edilmesi, doğru kilitleme modelinin seçilmesi, kemiğin doğal çapına en yakın kalınlıkta çivi seçimine özen gösterilmesi, çok ince çivi kullanımından kaçınılması, dinamik kilitleme yapılan hastaların yakın takibi ve statik kilitleme yapılan hastaların kırık hattının açık olmamasına ve ilk kallus görülene kadar yüklenme verilmemesine dikkat edilmelidir.

Kaynaklar

1. Kempf I, Grosse A, Beck G. Closed locked intramedullary nailing. Its application to comminuted fractures of the femur. *J Bone Joint Surg [Am]* 1985;67:709-20.
2. Klein MP, Rahn BA, Frigg R, Kessler S, Perren SM. Reaming versus non-reaming in medullary nailing: interference with cortical circulation of the canine tibia. *Arch Orthop Trauma Surg* 1990;109:314-6.
3. Renner N, Regazzoni P, Babst R, Rosso R. Initial experiences with the unreamed tibial nail. *Helv Chir Acta* 1993; 59:665-8.[Abstract]
4. Court-Brown CM, Will E, Christie J, McQueen MM. Reamed or unreamed nailing for closed tibial fractures. A prospective study in Tscherne C1 fractures. *J Bone Joint Surg [Br]* 1996;78:580-3.
5. Krettek C, Rudolf J, Schandelmaier P, Guy P, Konemann B, Tscherne H. Unreamed intramedullary nailing of femoral shaft fractures: operative technique and early clinical experience with the standard locking option. *Injury* 1996;27:233-54.
6. Winkquist RA, Hansen ST Jr, Clawson DK. Closed intramedullary nailing of femoral fractures. A report of five hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984; 66:529-39.
7. Johner R, Wruhs O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation. *Clin Orthop* 1983;(178):7-25.
8. Brumback RJ, Ellison TS, Poka A, Bathon GH, Burgess AR. Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part III: Long-term effects of static interlocking fixation. *J Bone Joint Surg [Am]* 1992;74:106-12.
9. Blachut PA, O'Brien PJ, Meek RN, Broekhuysen HM. Interlocking intramedullary nailing with and without reaming for the treatment of closed fractures of the tibial shaft. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg [Am]* 1997;79:640-6.
10. Dabezies EJ, D'Ambrosia R, Shoji H, Norris R, Murphy G. Fractures of the femoral shaft treated by external fixation with the Wagner device. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984; 66:360-4.
11. Brumback RJ, Reilly JP, Poka A, Lakatos RP, Bathon GH, Burgess AR. Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part I: Decision-making errors with interlocking fixation. *J Bone Joint Surg [Am]* 1988;70:1441-52.
12. Templeman D, Larson C, Varecka T, Kyle RF. Decision making errors in the use of interlocking tibial nails. *Clin Orthop* 1997;(339):65-70.
13. Whittle AP, Russell TA, Taylor JC, Lavelle DG. Treatment of open fractures of the tibial shaft with the use of interlocking nailing without reaming. *J Bone Joint Surg [Am]* 1992; 74:1162-71.