



## Femur cisim kırıklarında intramedüller kilitli çivileme: Açık ve kapalı redüksiyonun sonuçlar üzerine etkisi

Interlocking intramedullary nailing in femoral shaft fractures:  
the effect of open or closed reduction on the results

Levent Çelebi, Ertuğrul Akşahin, Hasan Hilmi Muratlı, Onur Hapa, H. Yalçın Yüksel, Ali Biçimoğlu  
Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 3. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

**Amaç:** Femur cisim kırıklarında kapalı veya açık redüksiyon sonrası yapılan kilitli intramedüller çivileme sonuçları karşılaştırıldı.

**Hastalar ve yöntemler:** Çalışmaya 170 hastanın (98 erkek, 72 kadın; ort. yaş 37; dağılım 18-82) 179 femur cisim kırığı alındı. Kırıklarda Winquist-Hansen sınıflaması kullanıldı. Bütün hastalara kapalı (n=101) veya açık (n=78) redüksiyondan sonra oymalı kilitli intramedüller çivileme yapıldı. Gruplar, ameliyat süresi, kanama miktarı, kaynama süresi, gecikmiş kaynama ve kaynamama oranları, enfeksiyonlar ve fonksiyonel sonuç açısından karşılaştırıldı. Ortalama takip süresi 38 ay (dağılım 24-94 ay) idi.

**Bulgular:** Açık redüksiyon grubunda ortalama ameliyat süresi (137±21 dk) ve ortalama kanama miktarı (421±50 ml) kapalı redüksiyon grubuna (115±36 dk ve 296±44 ml) göre anlamlı farklılık gösterdi (p<0.001). Çalışmada 172 kırıkta (%96.1) ortalama 21.3±5.5 haftada kaynama elde edildi. Bu süre kapalı ve açık redüksiyon gruplarında sırasıyla 19.6±5.0 hafta ve 23.6±5.6 hafta idi (p<0.001). Kapalı redüksiyon grubunda dokuz kırıkta (%8.9), açık redüksiyon grubunda 15 kırıkta (%19.2) gecikmiş kaynama görüldü (p<0.05). Gruplar arasında kaynamama açısından anlamlı fark yoktu (kapalı redüksiyonda 2 kırık, (%2); açık redüksiyonda 5 kırık, (%5; p>0.05). Kapalı redüksiyon grubunda üç kırıkta (%3.0) yüzeysel enfeksiyon, açık redüksiyon grubunda altı hastada yüzeysel, iki hastada derin enfeksiyon (toplam %10.3) gelişti (p<0.05).

**Sonuç:** Femur cisim kırıklarının intramedüller çivilemesi açık redüksiyon sonrasında yapıldığında, ameliyat süresi uzamakta, kanama miktarı artmakta, kaynama gecikmesi nedeniyle ikincil girişime daha fazla başvurulmakta ve enfeksiyon oranı daha yüksek olmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Kemik çivisi; femur kırığı/cerrahi/radyografi; kırık fiksasyonu, intramedüller.

**Objectives:** We compared the results of interlocking intramedullary nailing after closed or open reduction of femoral shaft fractures.

**Patients and methods:** The study included 179 femoral shaft fractures of 170 patients (98 males, 72 females; mean age 37 years; range 18 to 82 years). The fractures were classified according to the Winquist-Hansen classification. All the patients underwent reamed interlocking intramedullary nailing after closed (n=101) or open (n=78) reduction. The two groups were compared with regard to operation time, amount of bleeding, union time, delayed union and nonunion rates, infections, and functional results.

**Results:** The mean operation time (137±21 min) and the mean amount of bleeding (421±50 ml) were significantly increased in the open reduction group, which were 115±36 min and 296±44 ml in the closed reduction group (p<0.001). Union was achieved in 172 fractures (96.1%) after a mean of 21.3±5.5 weeks, being 19.6±5.0 weeks and 23.6±5.6 weeks with closed and open reductions, respectively (p<0.001). Delayed union was observed in nine (8.9%) and 15 (19.2%) fractures with closed and open reductions, respectively (p<0.05). Nonunion rates were similar, with two fractures (2%) in closed reduction, and five fractures (5%) in open reduction (p>0.05). Infection rates were (3.0%) with three superficial infections after closed reduction, and (10.3%) with six superficial and two deep infections after open reduction (p<0.05).

**Conclusion:** Open reduction of femoral shaft fractures treated with intramedullary nailing is associated with prolonged operation time, increased bleeding, a higher rate of secondary operations due to increased delayed union, and a higher infection rate.

**Key words:** Bone nails; femoral fractures/surgery/radiography; fracture fixation, intramedullary.

• Geliş tarihi: 20.01.2006 Kabul tarihi: 10.11.2006

• İletişim adresi: Dr. Ertuğrul Akşahin, 40. Sok., No: 7/9 06500 Bahçelievler, Ankara. Tel: 0312 - 223 96 14 Faks: 0312 - 311 21 11  
e-posta: ertugrul\_aksahin@hotmail.com

• (Çelebi, Muratlı, Biçimoğlu) Doç. Dr.; (Akşahin, Yüksel, Hapa) Uzm. Dr.

Günümüzde femur cisim kırıklarının seçkin tedavisi antegrad kilitli intramedüller çivilemedir. Bunun nedeni, bu yöntemle elde edilebilen kaynama oranlarının yüksek, enfeksiyon ve dizilim bozukluğu oranlarının düşük olmasıdır.<sup>[1-4]</sup> Ancak, intramedüller çivi tedavisi ile ilgili çalışmaların çoğu oymalı ya da oymasız tekniklerin karşılaştırılmasıyla ilgilidir.<sup>[5-7]</sup> Tespit öncesi açık ve kapalı redüksiyon yöntemlerinin sonuçlar üzerine olan etkisi ise yeterince ele alınmamıştır.<sup>[8]</sup> Femur cisim kırıklarının intramedüller kilitli çivi ile tedavisinde redüksiyon yöntemi olarak sıklıkla kapalı redüksiyon tercih edilir. Bazı durumlarda ise kapalı redüksiyon mümkün olmamakta, açık redüksiyon gerekebilmektedir. Açık redüksiyon yönteminin, femurun dizilim ve rotasyonel durumunun doğrudan görülebilmesi, skopi gereksinimini azaltması, traksiyon masası gerektirmemesi gibi avantajları olmakla birlikte, özellikle çoklu yaralanması olan hastalarda kanamayı artırarak hemodinamiyi bozması, enfeksiyonun daha fazla görülmesi, kaynamada gecikme veya kaynamama ve kozmetik deformite gibi dezavantajları bulunmaktadır.

Bu çalışmada, femur cisim kırıklarında, açık ve kapalı redüksiyonu takiben yapılan kilitli intramedüller çivi uygulamalarının sonuçları karşılaştırıldı.

## HASTALAR VE YÖNTEMLER

1996-2003 yılları arasında açık veya kapalı redüksiyon sonrasında kilitli intramedüller çivileme uygulanan 170 hastadaki 179 femur cisim kırığı (kapalı veya Gustilo-Anderson'a göre tip IIIA'ya kadar olan açık femur diyafiz kırıkları) geriye dönük olarak değerlendirildi. Hastaların 98'si erkek, 72'si kadındı (ort. yaş 37; dağılım 18-82). Ameliyat sırasında intramedüller çivi çakılması sırasında iyatrojenik femur boyun kırığı oluşan ve çivinin anteriorundan gönderilen kanüllü vidalarla tedavi edilen üç hasta çalışmaya alınmadı.

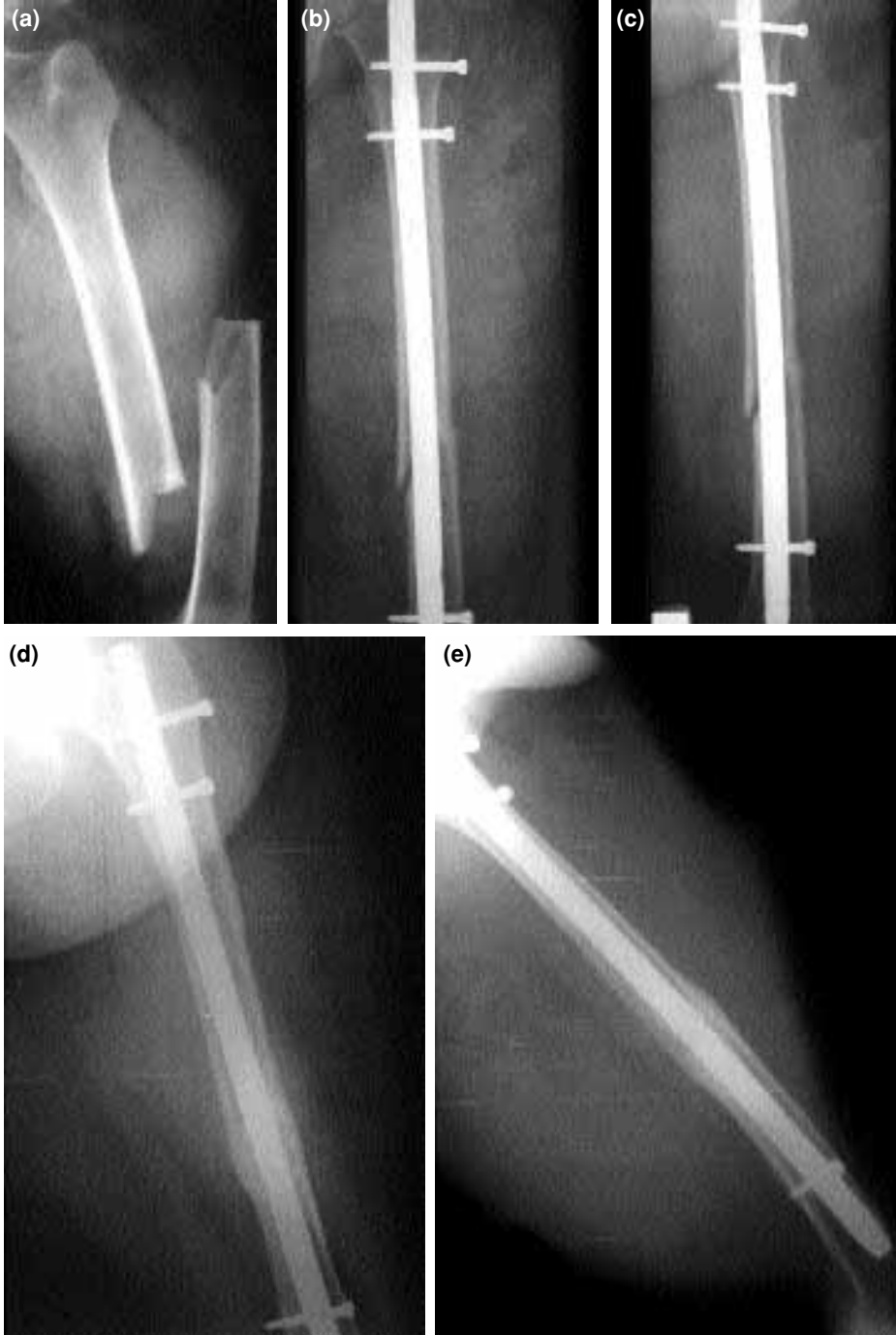
Yaralanma nedeni 118 hastada araç içi veya dışı trafik kazası, 15'inde yüksekte düşme, 13'ünde ateşli silah yaralanması, 24'ünde basit düşme idi. Dokuz hastada iki taraflı femur cisim kırığı vardı. Yirmi dört hastada ek kırık saptandı (6 humerus cisim kırığı, 6 tibia cisim kırığı, 8 radius distal uç kırığı, 5 falanks kırığı, 4 malleol kırığı, 4 kalkaneus kırığı). Tibia cisim kırıklarının dördü femur cisim kırığı ile aynı ekstremitede, ikisi de karşı ekstremitede idi.

Winquist-Hansen sınıflamasına<sup>[9]</sup> göre, femur cisim kırıklarının 43'ü (%24) tip I, 42'si (%23.5) tip II, 57'si (%31.8) tip III, 37'si (%20.7) de tip IV idi (Şekil 1a). Kırıklardan 24'ü (%13.4) açık kırıktı. Gustilo-Anderson sınıflamasına<sup>[10]</sup> göre 12 tip I, altı tip II, altı tip IIA açık kırık vardı. Hastalar başvuru anından ortalama altı gün (değişim 6 saat-14 gün) sonra ameliyat edildi. Açık kırıkların tamamında irigasyon ve debridmanı takiben intramedüller çivi ile tespit uygulandı. Tip II ve tip III açık kırıklarda doğrudan açık redüksiyon yapıldı. Tip I açık kırıklarda ve tüm kapalı kırıklarda öncelikle kapalı redüksiyon denendi. Ardışık üç denemenin başarısız olması durumunda açık redüksiyona geçildi. Intramedüller çiviler tüm olgularda antegrad yöntemle yerleştirildi ve statik kilitleme uygulandı. Tüm hastalarda oymalı intramedüller çivileme uygulandı (Şekil 1b, c). Açık redüksiyon yapılan tüm hastalarda otojen greftleme yapıldı. Hastaların tümüne düşük molekül ağırlıklı heparin ile tromboemboli ve birinci kuşak sefalosporin ile enfeksiyon profilaksisi yapıldı. Ameliyat sonrası dönemde atel tespiti uygulanmadı. Ameliyat sonrası birinci günde izometrik ve izotonik egzersizlere başlandı. Transvers kırığı olan ve ameliyat sonrasında %50'den fazla kortikal temas bulunan hastalara ameliyat sonrası birinci günde koltuk değnekleri eşliğinde tam yük verildi. Diğer kırıklarda ve ipsilateral femur ve tibia cisim kırığı varlığında, kısıtlı önlemek amacıyla, grafilerde kallus dokusu görülene dek kısmi yük verildi. Ön-arka ve yan grafilerde toplam üç kortekte kaynama görüldüğünde ve hasta ameliyatlı ayağı üzerine 60 saniye süreyle tam yük verebilir hale geldiğinde koltuk değneği bırakıldı. Kaynama ölçütleri, kırık hatında hareket olmaması, hastanın ameliyatlı ekstremitesine ağrısız olarak tam yük verebilmesi ve iki yönlü grafilerde dört kortekte de kaynama görülmesi şeklinde belirlendi. Kaynamanın 26. haftaya dek tamamlanmaması gecikmiş kaynama, 52. haftaya dek tamamlanmaması da kaynamama olarak kabul edildi. Kaynamanın geciktiği hastalarda dinamizasyon uygulandı. Dinamizasyona rağmen kaynama elde edilememesi kaynamama olarak değerlendirildi. Bu hastalarda kırık hatları açılarak temizlendi, kırık uçları yenilendi ve greftleme uygulandı.

Hastalar ameliyat sonrasında 45 gün, üç ay, altı ay, bir yıl arayla ve sonrasında da yıllık kontrollere çağrıldı. Son kontrollerde hastalar kalça ve diz ek-

lem hareketleri, varus, valgus ve rotasyonel dizilim bozuklukları ile ekstremitte eşitsizliği açısından değerlendirildi. Fonksiyonel değerlendirme Thoresen ölçütlerine göre yapıldı.<sup>[11]</sup> İki taraflı femur cisim kırığı bulunan hastalar, her iki kırığa da kapalı redüksiyon uygulanmışsa kapalı redüksiyon

grubunda değerlendirildi. Açık ve kapalı redüksiyon uygulanan hastalar ameliyat süresi, kanama miktarı, kaynama süresi, gecikmiş kaynama ve kaynamama, enfeksiyonlar ve fonksiyonel sonuç açısından karşılaştırıldı. Ortalama takip süresi 38 ay (dağılım 24-94 ay) idi.



**Şekil 1.** Femur cisim kırıklı bir hastanın (a) ameliyat öncesi ön-arka grafisi; ameliyat sonrası erken dönem (b) ön-arka ve (c) yan grafileri; ameliyat sonrası 30. aydaki (d) ön-arka ve (e) yan grafileri.

TABLO I

Açık ve kapalı redüksiyon gruplarının tedavi sonuçları açısından karşılaştırılması

Gruplar	Olgu sayısı	Ortalama ameliyat süresi (dk)	Ortalama kanama miktarı (ml)	Ortalama kaynama süresi (hafta)	Gecikmiş kaynama	Kaynamama	Enfeksiyon
Açık redüksiyon	78 (%43.6)	137±21	421±50	23.6±5.6	15 (%19.2)	2 (%2.0)	8 (%10.3)
Kapalı redüksiyon	101(%56.4)	115±36	296±44	19.6±5.0	9 (%8.9)	5 (%5.0)	3 (%3.0)
		p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.05	p>0.05	p<0.05

İstatistiksel değerlendirme Windows için SPSS programı (sürüm 11.5) kullanılarak yapıldı. Ameliyat süresi, kanama miktarı, kaynama süresi ve fonksiyonel sonuçlar açısından gruplar arasındaki fark t-testi kullanılarak araştırıldı. Gecikmiş kaynama, kaynamama ve enfeksiyon oranları açısından gruplar arasındaki fark ki-kare testiyle değerlendirildi. Doğrudan açık redüksiyon yapılan tip II, III açık kırık grubunun ve kapalı redüksiyon yapılabilen tip I açık grubunun kendi redüksiyon grubu içindeki karşılaştırmalarında tek yönlü varyans analizi kullanıldı. Açık kırıkların tüm çalışma grubuyla karşılaştırmalarında ise Student t-testi kullanıldı.

### BULGULAR

Yetmiş sekiz kırıkta (%43.6) açık redüksiyon, 101 kırıkta (%56.4) kapalı redüksiyon sonrasında intramedüller çivi uygulandı (Tablo I). Ortalama ameliyat süresi açık redüksiyon grubunda anlamlı derecede uzundu (kapalı redüksiyonda 115±36 dk, açık redüksiyonda 137±21 dk; p<0.001). Ortalama kanama miktarı kapalı redüksiyon grubunda 296±44 ml, açık redüksiyon grubunda 421±50 ml bulundu (p<0.001).

Çalışmada 172 kırıkta (%96.1) kaynama elde edildi (Şekil 1d, e). Ortalama kaynama süresi 21.3±5.5 haftaydı. Kapalı redüksiyon grubunda ortalama kaynama süresi 19.6±5.0 hafta, açık redüksiyon grubunda 23.6±5.6 haftaydı (p<0.001).

Kadın ve erkek hasta grupları arasında ve farklı yaş grupları arasında kaynama zamanı, kaynama oranı, komplikasyon oranları açısından anlamlı fark yoktu (p>0.05).

Tip I açık femur kırığı olan hastalar tüm grupla ve kapalı redüksiyon yapılabilen hastalarla karşılaştırıldığında, açık kırıkların kaynama süresinin anlamlı derecede uzun olduğu görüldü (p<0.001). Ayrıca, tip II, III olup doğrudan açık redüksiyon

yapılan grupta kaynama süresi, açık redüksiyon yapılan diğer grup ve tüm hasta grubuna göre belirgin olarak daha uzundu (p<0.001).

Kapalı redüksiyon uygulanan grupta dokuz kırıkta (%8.9), açık redüksiyon grubunda 15 kırıkta (%19.2) gecikmiş kaynama görüldü (p<0.05). Dinamizasyonu takiben, kapalı redüksiyon grubunda yedi, açık redüksiyon grubunda 10 kırıkta daha kaynama elde edildi.

Kapalı redüksiyon grubunda iki (%2.0), açık redüksiyon grubunda beş kırıkta (%5.0) kaynamama görüldü. Gruplar arasında kaynamama açısından anlamlı fark yoktu (p>0.05). Kaynamama görülen tüm hastalarda kırık hattı açılarak temizlendi, kırık uçları yenilendi ve greftlendi. Bu uygulama sonrasında tüm hastalarda kaynama elde edildi.

Son kontrollerde 11 ekstremitede (%6.2) eksternal rotasyonda kaynama, 12 ekstremitede (%6.7) 10 dereceden az varus açılanması, beş ekstremitede (%2.8) 10 dereceden fazla varus açılanması vardı. On dört ekstremitede (%7.8) 1 cm'den az, üç ekstremitede de (%1.7) 1-2 cm arasında kısalık saptandı. Hiçbir hastada ekstremitte eşitsizliğine bağlı topallama görülmedi ve bu nedenle tedavi uygulanmadı. Kalça hareket aralığı tüm hastalarda normal ve karşı taraf kalça ile karşılaştırılabilir sınırlardaydı. Dört dizde (%2.2) 10°-20° arasında ekstansiyon kaybı gözlemlendi. Yedi dizde (%3.9) aktif fleksiyon 90 dereceden azdı. Son kontrollerde Thoresen skoru 141 hastada (%82.9) mükemmel veya iyi, 22 hastada (%12.9) orta, yedi hastada da (%4.1) kötü olarak değerlendirildi (Tablo II). Kapalı redüksiyon grubunda 81 hastada (%84.4), açık redüksiyon grubunda 60 hastada (%81.1) mükemmel ve iyi sonuç elde edildi (p>0.05).

### Komplikasyonlar

Dokuz hastada yüzeysel yara enfeksiyonu gelişti. Bunların altısı açık redüksiyon grubunda, üçü kapalı redüksiyon grubunda idi. Altı hastada

TABLO II

Açık ve kapalı redüksiyon gruplarının Thoresen skoru açısından karşılaştırılması

Thoresen skoru	Açık redüksiyon (n=74)		Kapalı redüksiyon (n=96)	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Mükemmel	28	37.8	41	42.7
İyi	32	43.2	40	41.7
Orta	10	13.5	12	12.5
Kötü	4	5.4	3	3.1

*Staphylococcus epidermidis*, üç hastada *S. aureus* izole edildi. Yüzeysel yara enfeksiyonu tüm hastalarda lokal yara bakımı ve uygun antibiyotik ile tedavi edildi. Bu hastaların sonraki kontrollerinde enfeksiyon bulgusuna rastlanmadı. Açık redüksiyon grubunda iki hastada *S. aureus*'a bağlı derin enfeksiyon gelişti. Her iki hastada da tip IIIA açık kırık vardı. Bu hastalarda irigasyon ve debridmanı takiben kültüre uygun antibiyotik tedavisi uygulandı. İntramedüller çiviler kaynama elde edilene dek çıkarılmadı. Kaynamayı takiben çiviler çıkarıldı ve medulla oyuldu. Antibiyotik tedavisi tekrarlandı. Bu iki hastanın son kontrollerinde de enfeksiyon bulgusuna rastlanmadı. Enfeksiyon oranları karşılaştırıldığında kapalı redüksiyon grubunda üç kırıkta (%3.0), açık redüksiyon grubunda sekiz kırıkta (%10.3) enfeksiyon gelişti ( $p<0.05$ ).

On sekiz hastada distal kilit vidasının iritasyonuna bağlı yakınmalar görüldü. Bunların altısında vida değiştirildi, sekizinde vida çıkarıldı, dördünde ise hiçbir girişim uygulanmadı. İki hastada intramedüller çivide implant yetersizliği oluştu. Her iki implantta da eğilme görüldü. Bu hastalarda çiviler yenileriyle değiştirildi. On iki hastada distal kilit vidası kırıldı. Bu olgularda ek bir girişim uygulanmadı.

Çalışmamızda üç hastada intramedüller çivi çakılması sırasında iyatrojenik kollum femoris kırığı oluştu. Çivinin anteriorundan gönderilen kanüllü vidalarla tedavi edilen bu olgular çalışmaya alınmadı.

### TARTIŞMA

Günümüzde femur cisim kırıklarının kapalı intramedüller çivilemesi standart tedavi olarak önerilmektedir.<sup>[1-3]</sup> Birçok çalışmada bu yöntemle %95'in üzerinde kaynama elde edilebildiği bildirilmiştir. Ayrıca, enfeksiyon ve dizilim bozukluğu oranları da oldukça düşüktür.<sup>[1-4,12,13]</sup> Femur cisim kırıklarının intramedüller çivileme ile tedavisiyle ilgili birçok

çalışma olmasına karşın, kapalı ve açık redüksiyon tekniklerinin tedavi sonuçları üzerine etkisini değerlendiren çok az çalışma vardır.<sup>[8]</sup> Çalışmamızda kapalı redüksiyon denenen hastaların %35'inde başarılı olunamadı ve açık redüksiyona geçilmek zorunda kalındı. Bu oran diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında yüksektir. Ameliyatın erken yapılması kapalı redüksiyonun başarısında önemli bir etkenidir. Çalışmamızdaki hastalar başvurularını takiben ortalama altı gün sonra ameliyat edildi. Yaralanma ile ameliyat arasında geçen süre bir haftayı geçtiğinde, ekstremitede kısıalma, fragmanların üst üste binmesi ve kasların kontrakte olmaya başlaması nedeniyle açık redüksiyon ihtiyacı artabilmektedir.<sup>[14]</sup> Ameliyat süresinin gecikeceği öngörülen hastalarda, ameliyat öncesi dönemde iskelet traksiyonu uygulanabilir. Nowotarski ve ark.<sup>[15]</sup> beraberinde çoklu yaralanma olan femur cisim kırıklarında, acil olarak uygulanan eksternal fiksatörleri ortalama yedi gün sonra intramedüller çivilerle değiştirmişler ve bu uygulamanın güvenli olduğunu bildirmişlerdir. Kapalı redüksiyonun başarısında tecrübe ve öğrenme eğrisinin de etkili olduğunu düşünüyoruz. Yine bazı yazarların kapalı redüksiyonu kolaylaştırmak için kırık masası ya da traksiyon aletleri kullandığı bilinmektedir.<sup>[16]</sup>

Çalışmamızda, açık redüksiyon grubunda ameliyat sürelerinin belirgin olarak uzun, kanama miktarlarının da belirgin olarak fazla olduğu görüldü. Son yıllarda, çoklu yaralanmalı olgularda intramedüller çivilemenin zamanlamasıyla ilgili çalışmalarda, özellikle kafa travmalı hastalarda 24 saatten önce uygulanan intramedüller çivilemenin beyin kan akımını olumsuz etkileyebileceği, 'ikinci vuruş' (second hit) etkisi yaratabileceği ortaya konmuştur. Özellikle bu tip hastalarda cerrahi öncesi ve sırasında sistemik fonksiyonların, hemodinaminin ve serebral perfüzyonun stabil kalması daha fazla önem kazanmaktadır.<sup>[17-19]</sup> Böyle hastalarda ameliyat süresinin uzaması ve kan kaybının artması

şüphesiz sistemik fonksiyonların ve hemodinami- nin korunmasını daha da zorlaştıracaktır. Dolayısıyla, açık redüksiyondan kaynaklanan cerrahinin uzaması ve ilave kan kaybının 'ikinci vuruş' denilen olaya katkı yapabileceğini düşünüyoruz.

Wiss ve ark.<sup>[8]</sup> intramedüller kilitli çivilemeyi takiben köprü kallus dokusu oluşumunun sekizinci haftada, kortikal köprüleşmenin de ortalama 26. haftada oluştuğunu bildirmişlerdir. Ancak, yazarlar açık redüksiyon yapılan grupta köprü kallus oluşumunun iki hafta, kortikal köprüleşmenin ise ortalama dört hafta geciktiğini gözlemlemişlerdir. Çalışmamızda kaynamama oranları açısından açık ve kapalı redüksiyon grupları arasında anlamlı fark olmamasına karşın, açık redüksiyon grubunda görülen kaynama gecikmesi belirgin olarak fazlaydı ( $p<0.05$ ). Bu grupta hastaların %19.2'sinde gecikmiş kaynama nedeniyle ikinci ameliyat gereği ortaya çıkmıştır. Bilindiği gibi, kırık iyileşmesi kırığın oluşması ile başlayan bir süreçtir. Açık redüksiyon uygulandığında, kırık iyileşmesinin doğal seyrine müdahalede bulunulmuş olmakta, iyileşme hücrelerini de içeren kırık hematomu ortamdan uzaklaştırılmakta ve kırık ile oluşan yaralanmaya ek olarak, kemik ve çevresindeki yumuşak dokularda cerrahi bir yaralanma oluşturulmaktadır. Bunların sonucunda kaynamanın geciktiği ve enfeksiyon riskinin arttığı gösterilmiştir.<sup>[20]</sup> Bu nedenle, kliniğimizde açık redüksiyon gereken olgularda 'kör el tekniği' denen teknikte açık redüksiyon uygulamakta ve kırık üzerine eklenen cerrahi yaralanmayı en aza indirmeye çalışmaktayız. Bu teknikte kırık hattı üzerinde yaklaşık 3 cm'lik bir insizyon yapılmaktadır. Katlar künt diseksiyon ile geçildikten sonra, kemik fragmanlar açığa çıkarılmadan, küçük insizyondan sokulan parmaklar yardımıyla uç uca getirilmektedir. Fragmanlar uç uca geldiğinde de çivi proksimal fragmandan distal fragmana ilerletilmektedir. Böylece, cerrahi yaklaşımdan kaynaklanan yumuşak doku ve kemik travması azaltılmaya çalışılmaktadır.<sup>[21]</sup>

Intramedüller çivi tedavisiyle ilgili diğer bir tartışma konusu da oyma yapılıp yapılmaması üzerinedir. Güncel klinik uygulamalardan elde edilen sonuçlar, sistemik fonksiyonları uygun ve yeterli şekilde desteklenen hastalarda oymalı yöntemin üstünlüklerine işaret etmektedir. Çünkü, kaynama oranları yüksektir, kaynama elde edebilmek için ikincil girişim ihtiyacı daha az olmaktadır ve oyma işlemi ciddi pulmoner etkiler yaratmamaktadır.

Ayrıca, oyma işlemi, tip IIIA kırıklar da dahil olmak üzere açık kırıklarda güvenli bir şekilde kullanılabilir.<sup>[4,6,7,22-25]</sup>

Çalışmamızda tüm hastalarda oymalı teknik tercih edilmiş ve olguların %96.1'inde kaynama elde edilmiştir. Bu oran literatürle karşılaştırılabilir düzeydedir. Ancak, kaynama elde etmek için ikincil girişimlere ihtiyaç duyulması (24 kırık, %13.4) diğer çalışmalara göre yüksektir.<sup>[1-4]</sup> İkincil girişime başvurma oranının göreceli yüksekliğini, açık kırıkların da çalışmaya alınmış olmasına ve olguların yarısına yakınında tespitin açık redüksiyonu takiben yapılmasına bağlamaktayız. Nitekim, açık kırık hastaları hem açık hem kapalı redüksiyon grubunda ayrı ayrı incelemeye alındığında, kaynama sürelerinin kendi gruplarından anlamlı düzeyde uzun olduğu görüldü ( $p<0.001$ ). Açık kırıkların kaynama süresi de tüm gruba oranla anlamlı derecede uzundu ( $p<0.001$ ).

Dinamizasyonun kırık iyileşmesi üzerindeki etkileri halen tartışmalıdır. Statik intramedüller çivilemede de mevcut mikrohareketler nedeniyle kaynamanın yeterli olabileceği, rutin dinamizasyon yerine, kaynama gecikmesi saptanan hastalarda dinamizasyon yapılmasını öneren yazarlar vardır. Wu ve Shih'in<sup>[26]</sup> çalışmasında gecikmiş kaynama saptanarak dinamizasyon yapılan hastaların %50'sinde solid kaynama elde edilmiştir. Brumback ve ark.<sup>[27]</sup> 16. haftadan önce yapılan dinamizasyonların, yeterli kaynamaya ulaşmamış olması nedeniyle, tam yük verme sonrasında kısıklık gibi sorunlara neden olabildiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda kaynama gecikmesi nedeniyle 24 kırıkta ortalama 19. haftada (dağılım 16-22 hafta) dinamizasyon uygulandı ve 17'sinde (%70.8) kaynama elde edildi. Hiçbir hastada 2 cm'nin üzerinde kısıklıkla karşılaşmadı.

Plak tespiti gibi diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında, kapalı redüksiyonu takiben uygulanan intramedüller çivileme ile enfeksiyon oranlarında belirgin azalma görülmüştür ve bu durum yöntemin kullanımını yaygınlaştırmıştır. Kapalı çivilemede enfeksiyon oranları değişik çalışmalarda %2 civarında bulunmuştur.<sup>[1,4,22,28]</sup> Açık redüksiyonu takiben uygulanan intramedüller tespit yöntemlerinde ise %13'e varan enfeksiyon oranları bildirilmiştir.<sup>[29]</sup> Çalışmamızda kapalı redüksiyon uygulanan grupta %3 oranında yüzeysel enfeksiyon gelişirken, derin enfeksiyon görülmedi. Öte yandan, açık redüksiyon uygulanan grupta ameliyat sonra-

sı enfeksiyon oranı %10.3 idi; bunların %2.6'sı (iki kırık) derin enfeksiyon idi. Açık redüksiyon grubunda enfeksiyon oranı anlamlı derecede yüksekti ( $p<0.05$ ). Çalışmamızdaki açık kırıkların tamamının açık redüksiyon grubunda yer alması, bu gruptaki yüksek enfeksiyon oranını açıklamaya yardımcı olabilir. Jenny ve ark.nın<sup>[24]</sup> yaptığı çalışmada, açık femur kırıkları tüm hastalarda kapalı redüksiyonu takiben intramedüller çivileme ile tedavi edilmiş enfeksiyon oranı %3.2 olarak bildirilmiştir. Wolinsky ve ark.nın<sup>[4]</sup> çalışmasında hem kapalı, hem de açık femur kırıkları kapalı redüksiyonu takiben intramedüller çivileme ile tedavi edilmiş ve tüm enfeksiyonlar kapalı femur cisim kırıklarında ortaya çıkmıştır. Çalışmamızda, açık redüksiyon grubundaki yüksek enfeksiyon oranı büyük olasılıkla açık kırıkların tamamının bu grupta yer almasına bağlı olmakla birlikte, açık redüksiyon da buna katkıda bulunmuş olabilir.

Ameliyattan sonra enfeksiyon gelişen olguların hiçbirinde (kırık kaynaması elde edilmeden) intramedüller çiviler çıkarılmadı. Enfeksiyon kırık kaynağına dek debridman ve uygun antibiyotik tedavileriyle kontrol edildi; kırık kaynadıktan sonra çivi çıkarılarak medulla tekrar oyuldu ve antibiyotik tedavisi tekrarlandı. Bu yöntemle tüm hastalarda hem kırık kaynaması elde edildi, hem de enfeksiyon tedavi edildi. Bu yöntem literatürde başka yazarlarca da desteklenmiştir.<sup>[30]</sup>

Çalışmamıza dahil edilmemiş olsa da, üç hasta-da oluşan iyatrojenik femur boyun kırığına dikkat çekmek istiyoruz. Bu kırıkların hepsi giriş yerinin yanlış seçilmesine bağlandı.

Sonuç olarak, femur cisim kırıklarının intramedüller çivilemesi açık redüksiyonu takiben yapıldığında, ameliyat süresinin uzamasına, kanama miktarının artmasına, kaynama gecikmesi nedeniyle daha fazla ikincil girişime ve daha yüksek enfeksiyon oranlarına neden olmaktadır. Bütün bunlar morbiditeye katkıda bulunan ve tedavi sonuçlarını olumsuz etkileyebilen komplikasyonlardır. Biz, femur cisim kırıklarının intramedüller çivilemesinin kapalı redüksiyonu takiben yapılmasının sonuçları olumlu yönde geliştireceğini ve bunun için gerekli çabanın gösterilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Bu çabalar arasında cerrahinin mümkün olduğunca erken yapılmasını, ameliyat öncesinde gerekli durumlarda iskelet traksiyonu uygulanmasını ve kırık masası ve/veya traksiyon aletleri kullanılmasını sayabiliriz.

## KAYNAKLAR

1. Winqvist 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.
2. 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.
3. Bucholz RW, Jones A. Fractures of the shaft of the femur. *J Bone Joint Surg [Am]* 1991;73:1561-6.
4. Wolinsky PR, McCarty E, Shyr Y, Johnson K. Reamed intramedullary nailing of the femur: 551 cases. *J Trauma* 1999;46:392-9.
5. Pratt DJ, Papagiannopoulos G, Rees PH, Quinnell R. The effects of medullary reaming on the torsional strength of the femur. *Injury* 1987;18:177-9.
6. Bhandari M, Guyatt GH, Tong D, Adili A, Shaughnessy SG. Reamed versus nonreamed intramedullary nailing of lower extremity long bone fractures: a systematic overview and meta-analysis. *J Orthop Trauma* 2000;14:2-9.
7. Canadian Orthopaedic Trauma Society. Nonunion following intramedullary nailing of the femur with and without reaming. Results of a multicenter randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg [Am]* 2003;85:2093-6.
8. Wiss DA, Fleming CH, Matta JM, Clark D. Comminuted and rotationally unstable fractures of the femur treated with an interlocking nail. *Clin Orthop Relat Res* 1986;(212):35-47.
9. Winqvist RA, Hansen ST Jr. Comminuted fractures of the femoral shaft treated by intramedullary nailing. *Orthop Clin North [Am]* 1980;11:633-48.
10. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg [Am]* 1976;58:453-8.
11. Thoresen BO, Alho A, Ekeland A, Stromsoe K, Folleras G, Haukebo A. Interlocking intramedullary nailing in femoral shaft fractures. A report of forty-eight cases. *J Bone Joint Surg [Am]* 1985;67:1313-20.
12. Durakbasa O, Haklar U, Tuygun H, Turkmen M. Intramedullary nailing of adult femoral fractures. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:316-21.
13. Tuzuner T, Subasi M, Kapukaya A, Necmioglu NS. Treatment of femoral shaft fractures with interlocking intramedullary nailing. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:211-9.
14. Mahaisavariya B, Laupattarakasem W. Late open nailing for neglected femoral shaft fractures. *Injury* 1995;26:527-9.
15. Nowotarski PJ, Turen CH, Brumback RJ, Scarboro JM. Conversion of external fixation to intramedullary nailing for fractures of the shaft of the femur in multiply injured patients. *J Bone Joint Surg [Am]* 2000;82:781-8.
16. Reynders P, Broos PL. Unreamed intramedullary nailing of femoral shaft fractures using a traction device.

- Injury 1998;29:81-4.
17. Pape HC, Krettek C. Management of fractures in the severely injured-influence of the principle of "damage control orthopaedic surgery". *Unfallchirurg* 2003;106: 87-96. [Abstract]
  18. Pape HC, Grimme K, Van Griensven M, Sott AH, Giannoudis P, Morley J, et al. Impact of intramedullary instrumentation versus damage control for femoral fractures on immunoinflammatory parameters: prospective randomized analysis by the EPOFF Study Group. *J Trauma* 2003;55:7-13.
  19. Pape HC, Hildebrand F, Pertschy S, Zelle B, Garapati R, Grimme K, et al. Changes in the management of femoral shaft fractures in polytrauma patients: from early total care to damage control orthopedic surgery. *J Trauma* 2002;53:452-61.
  20. Perren SM. Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. *J Bone Joint Surg [Br]* 2002;84:1093-110.
  21. Metaizeau JP. Stable elastic intramedullary nailing for fractures of the femur in children. *J Bone Joint Surg [Br]* 2004;86:954-7.
  22. Tornetta P 3rd, Tiburzi D. Reamed versus nonreamed anterograde femoral nailing. *J Orthop Trauma* 2000;14: 15-9.
  23. Clatworthy MG, Clark DI, Gray DH, Hardy AE. Reamed versus unreamed femoral nails. A randomised, prospective trial. *J Bone Joint Surg [Br]* 1998;80:485-9.
  24. Jenny JY, Jenny G, Gaudias J, Kempf I. Risk of infection in centro-medullary locking nailing of open fractures of the femur and tibia. *Acta Orthop Belg* 1995;61 Suppl 1:212-5. [Abstract]
  25. Nowotarski P, Brumback RJ. Immediate interlocking nailing of fractures of the femur caused by low-to mid-velocity gunshots. *J Orthop Trauma* 1994;8:134-41.
  26. Wu CC, Shih CH. Effect of dynamization of a static interlocking nail on fracture healing. *Can J Surg* 1993; 36:302-6.
  27. 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.
  28. Alho A, Stromsoe K, Ekeland A. Locked intramedullary nailing of femoral shaft fractures. *J Trauma* 1991;31:49-59.
  29. Johnson KD, Johnston DW, Parker B. Comminuted femoral-shaft fractures: treatment by roller traction, cerclage wires and an intramedullary nail, or an interlocking intramedullary nail. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984;66:1222-35.
  30. Chen CE, Ko JY, Wang JW, Wang CJ. Infection after intramedullary nailing of the femur. *J Trauma* 2003; 55:338-44.