



Erişkinlerdeki femur cisim kırıklarının kilitli intramedüller çivileme yöntemiyle tedavisi

Treatment of femoral shaft fractures by interlocking intramedullary nailing in adults

M. Ömer ARPACIOĞLU, ¹ İbrahim AKMAZ, ¹ Mahir MAHİROĞULLARI, ²
Ahmet KIRAL, ¹ Osman RODOP ¹

¹GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği;

²Ankara Mevki Asker Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Amaç: Kilitli intramedüller çivileme ile tedavi edilen femur shaft kırıklı hastalarda tedavi sonuçları radyolojik, klinik ve fonksiyonel olarak değerlendirildi.

Çalışma planı: Kırk altı hastanın 48 femur shaft kırığına kilitli intramedüller çivileme ameliyatı yapıldı. Hastaların 35'i erkek, 11'i kadındı (ort. yaş 30.5; dağılım 20-69). Kırıkların 31'i sağ femurda, 13'ü sol femurda, ikisi ise iki taraflı idi. Kırk dört femurda kapalı kırık, dört femurda açık kırık saptandı. Sonuçlar Thoresen ölçütlerine göre değerlendirildi. Son değerlendirmeye takibi tamamlanan 44 femur kırığı alındı. Hastalar ortalama 26.9 hafta (dağılım 20-56 hafta) süreyle izlendi.

Sonuçlar: Takibi tamamlanan hastalarda kırıklar ortalama 16.5 haftada kaynadı (dağılım 12-42 hafta). Dört hastada (%9) 5 derece varus, bir hastada (%2.3) 5 derece valgus, bir hastada 10 derece içe rotasyon, bir hastada 10 derece posterior, bir hastada da 10 derece dışa rotasyon ve 10 derece valgus açılanması oldu. İki hastada (%4.5) 2 cm kısalık oluştu. Bir hastada diz fleksiyonu 90 derece, ekstansiyon kaybı 15 derece oldu. İki hastada diz fleksiyonu 90 derece, bir hastada da 110 derece oldu. Parçalı segmenter femur kırığı olan bir hastada kronik osteomyelit gelişti. Thoresen ölçütlerine göre mükemmel ve iyi sonuç oranı %88.6 bulundu.

Çıkanmlar: Erişkinlerdeki femur shaft kırıklarının tedavisinde kilitli intramedüller çivilemenin yüksek başarı oranını nedeniyle uygun bir tedavi seçeneği olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: Erişkin; kemik çivileri; femur kırıkları/cerrahi/radyografi; femur/radyografi; kırık fiksasyonu, intramedüller; kırık, kapalı/cerrahi; kırık, açık/cerrahi.

Objectives: We evaluated the radiological, clinical, and functional results of femoral shaft fractures treated by interlocking intramedullary nailing.

Methods: Interlocking intramedullary nailing was performed in 48 femoral shaft fractures of 46 patients (35 men, 11 women; mean age 30.5 years; range 20 to 69 years). Of the fractures, 31 were in the right femur, 13 were in the left femur, and two were bilateral. There were 44 closed and four open femoral fractures. The results were evaluated according to the Thoresen criteria. Final evaluations included 44 fractures whose follow-ups (mean 26.9 weeks; range 20 to 56 weeks) were completed.

Results: The mean time to union was 16.5 weeks (range 12 to 42 weeks). Four patients (9%) had a varus angulation, and one patient (2.3%) a valgus angulation of 5 degrees; one patient had a posterior angulation of 10 degrees, one patient had an internal rotation of 10 degrees, and one patient had both an external rotation and valgus angulation of 10 degrees. Two patients (4.5%) developed a shortening of 2 cm. Knee flexion was 90 degrees and extension loss was 15 degrees in one patient. Knee flexion was 90 degrees in two patients, and 110 degrees in one patient. Chronic osteomyelitis developed in one patient who had a segmental femoral shaft fracture. According to the Thoresen criteria, 88.6% of patients had excellent or good results.

Conclusion: The high success rate obtained with interlocking intramedullary nailing makes it an appropriate method in the treatment of femoral shaft fractures in adults.

Key words: Adult; bone nails; femoral fractures/surgery/radiography; femur/radiography; fracture fixation, intramedullary; fractures, closed/surgery; fractures, open/surgery.

Femur shaft kırıkları ortopedistlerin en sık karşılaştıkları kırıklardandır. Femur, vücudun en büyük, alt ekstremitenin yük taşıyan ana kemiği olduğu için, kırıklarının morbiditesi yüksektir; yeterli tedavi edilmediğinde önemli sakatlıklar ortaya çıkabilir. Femur shaft kırıkları sıklıkla yüksek enerjili bir travma sonucunda oluşur. Beraberinde diğer sistem yaralanmaları da bulunabilir. Femur shaft kırıklarında, uyluğa veya açık yaradan dışarıya, yaşamı tehdit edecek kadar kanama olabilir. Genç hastalarda dahi izole femur kırığından ölüm olayları az değildir.^[1]

Günümüzde femur kırıklarının tedavisinde kullanılan yöntemler, konservatif ve cerrahi tedavi yöntemleri olarak ayrılmaktadır. Konservatif tedavide traksiyon, alçı, breys tedavisi kullanılmaktadır. Ancak uzun süre yatağa bağımlılık, eklem sertlikleri, açıl ve rotasyonel deformitelerin oluşma riskinin yüksekliği, cerrahi tedaviyi daha tercih edilir hale getirmektedir. Cerrahi tedavide ise, eksternal fiksator, plakla tedavi, klasik intramedüller çivileme ve kilitli intramedüller çivileme yapılmaktadır. Cerrahi tedavi yöntemlerinin her birinin diğerine göre birtakım üstünlükleri vardır. Çalışmamıza konu olan kilitli intramedüller çivileme sistemi, endikasyon alanının genişliği, uygulamada daha az yumuşak doku hasarı oluşturulması, iyi stabilizasyon sağlanması, erken eklem hareketine ve erken ağırlık vermeye olanak tanınması, açıl ve rotasyonel deformite oluşturmaması ya da açıl ve rotasyonel deformite oluşturma oranlarının düşük olması, kırık kaynama oranının yüksekliği ve süresinin kısalığıyla diğer yöntemler arasında daha ayrıcalıklı bir yere sahip olmaktadır. Kilitli sistem olması nedeniyle, femur kırıklarının daha proksimal ve daha distal kırıklarına uygulanabilmekte ve klasik intramedüller çivilemeden daha geniş bir endikasyon alanına sahip olmaktadır.^[2-4]

Bu çalışmada, değişik nedenlerle oluşmuş ve kilitli intramedüller çivileme tekniği ile tedavi edilmiş femur shaft kırıklarının tedavi sonrası sonuçları radyolojik, klinik ve fonksiyonel olarak değerlendirildi.

Hastalar ve yöntem

Kliniğimizde Temmuz 1996-Haziran 2001 tarihleri arasında 46 hastanın (35 erkek, 11 kadın; ort. yaş 30.5; dağılım 20-69) 48 femur shaft kırığına kilitli intramedüller çivileme ameliyatı yapıldı. Kırık, 31 hastada (%67.4) sağ, 13 hastada (%28.3) sol femurda

idi. İki hastada (%4.3) her iki femurda kırık vardı. Kırık dört femurda (%91.7) kapalı, dört femurda (%8.3) açık kırık vardı. Gustilo-Anderson sınıflamasına göre açık kırıkların biri tip I, üçü ise tip IIIA kırık idi.

Oluşum yerlerine göre, 13'ü (%27) 1/3 proksimal, 27'si (%56) 1/3 orta, sekizi (%16.7) ise 1/3 distal kırık idi.

Parçalı olma durumları ve şekilleri temel alınarak yapılan Wiquist-Hansen sınıflandırmasına göre kırıkların beşi (%10.4) proksimal oblik, ikisi (%4.2) proksimal transvers, altısı (%12.5) proksimal parçalı, sekizi (%16.7) distal oblik, 18'i (%37.5) tip 0 (parçasız), üçü (%6.3) tip 2, ikisi (%4.2) tip 3, dördü (%8.3) tip 4 idi.

Oluşum mekanizmaları 20 kırıkta (%43.5) araç içi trafik kazası, 11 kırıkta (%24) alçaktan düşme, üç kırıkta (%6.5) yüksekten düşme, altı kırıkta (%13) araç dışı trafik kazası, üç kırıkta (%6.5) refraktür (ilk kırık oluş nedenleri 2 kırıkta düşme, birinde ateşli silah yaralanması), üç kırıkta (%6.5) ateşli silah yaralanması idi.

Tüm hastalarda, dikkatli bir sistemik muayeneyi takiben, pelvis, femur ve her iki diz eklemi röntgenleri çekildi; femur shaft kırığı ile beraber olabilecek femur boyun kırığı ve diz bağ lezyonları araştırıldı.^[5]

Hastaların hiçbirinde kırığa bağlı damar sinir yaralanması görülmedi. On yedi hastada (%37) femur kırığı dışında, aynı etiolojiden kaynaklanan başka kemiklerde kırık veya başka sistemlerde problemler saptandı.

Kırık üç hastada (%93.4) kilitli intramedüller çivileme yapılmadan önce, femur gerçek uzunluğunu korumak ve ameliyat sırasında zorlanmamak için 8-15 kg arasında değişen iskelet traksiyonu uygulandı. Bir hastada, hemen kırık sonrası ameliyata alındığından dolayı traksiyon uygulanmadı. Diğer iki hasta ise, daha önce femur shaft kırığı tanısı ile başka merkezlerde plak vida uygulanan ve plakla beraber femurda refraktür olan hastalardı. Kırıklarında deplasman olmadığı için traksiyon uygulanmadı.

Üç hastada (%6.3) ateşli silah yaralanması nedeniyle femur shaftında parçalı kırık vardı. Bu hastalardan birine acil olarak iki planlı eksternal fiksator uygulandı. Ancak, eksternal fiksatorün kırık parçaları-

na tam hakim olamadığı görülerek, intramedüller çivileme yapılmasına karar verildi. Önce fiksator çıkarıldı ve ekstremite traksiyona alındı. Antibiyoterapi ve yara kapanmasını takiben intramedüller çivileme yapıldı. Diğer iki hastaya da primer olarak traksiyon uygulandı ve antibiyoterapi ve yara kapanmasını takiben intramedüller çivileme yapıldı.

Ameliyat öncesinde tüm hastalarda sağlam femur boyları, uyluk trokanter majör tepesi ile patella üst kenası arası ölçülerek belirlendi. Bu ölçme işleminin çivi boyu tahmininde çok yararı oldu.

Hastalar, kırık oluşumundan sonra ortalama 12.7 günde (dağılım 0. gün- 51 gün) ameliyat edildi.

Kırık üç hasta (%93.5) lateral dekubitis pozisyonunda ameliyat edildi. İki taraflı femur kırığı olan iki hasta ve karşı taraf patellasında kırık olan bir hastaya supin pozisyon verildi.

Ameliyat sırasında kapalı çivileme yapılamayan 29 olguda (%60.4), kırık hattı açılarak intramedüller çivileme yapılabilirdi. Açık ameliyat üç olguda (%6.3) eski tespit materyalini çıkarabilmek için; bir olguda (%2) var olan interkondiler kırığa ek plak ve kompresyon vidası koyabilmek amacıyla; yedi olguda (%14.6) çok parçalı deplase segmentli kırığa tel serklaj yapabilmek amacıyla; 18 olguda (%37.5) traksiyon masası kullanmadığımız için kapalı redüksiyon ve çivinin kapalı yerleştirilmesini başaramadığımızdan dolayı uygulandı.

Ameliyat sonrası takip

Bütün hastalarda 10 gün süreyle düşük molekül ağırlıklı heparin tedavisi uygulandı. Profilaktik olarak

üçüncü kuşak sefalosporin tedavisine ameliyattan 12 saat önce başlandı ve 2x1 gr olarak ameliyattan sonra 24 saat devam edildi. Açık kırıklı hastaların tedavileri ameliyat sonrası dönemde de sürdürüldü. Dikişler ameliyattan sonra 12-15. günlerde alındı. Bütün hastalarda ameliyat sonrası birinci günden itibaren kuadriseps egzersizlerine başlandı. İkinci gün diz ve kalça hareketleri yaptırıldı. Genel durumu iyi olmayanlar ve başka yaralanmaları nedeniyle basmaları mümkün olmayan hastalar dışında diğerleri (33 hasta, %72) ameliyattan sonra ilk hafta içinde bastırıldı. Başlangıçta statik bastırıldı; hasta koltuk değnekleri ile yalnızca ayakta durdu, kırık tarafa tam yük vermedi. Yaklaşık 3-4 gün sonra dinamik olarak bastırılmaya başlandı; kırık tarafa tam olmasa da yük verdirildi. Literatürde, radyolojik olarak kallus oluşumu görülmeden statik çivileme yapılan hastaların bastırılmaması önerilse de, çalışmamızda hastaları, tam ağırlık verdirmeden erken bastırdık. Çivi eğilmesi ve vida kırılması gibi komplikasyonlara rastlamadık.

Sonuçlar Thoresen ölçütlerine göre değerlendirildi (Tablo 1).^[6] Hastalar ortalama 26.9 hafta (dağılım 20-56 hafta) süreyle izlendi.

Sonuçlar

Femur shaft kırıklı 46 hastanın 48 femuruna kilitli intramedüller çivileme uygulandı. Dört hastanın tedavisi halen devam etmektedir.

Kırık dört femura statik, dört femura dinamik çivileme yapıldı. Sekiz femura rimirizasyon yapılmadı. Kullanılan çivilerde en küçük çap 10 mm, en büyük 14 mm idi. Ameliyat ortalama 93 dakika (dağılım 55-180 dakika) sürdü. Ameliyat sırasında en çok

Tablo 2. Thoresen ölçütlerine göre sonuçların değerlendirilmesi

	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü
Femurun açılanmaları (°)				
Varus veya valgus	5	5	10	>10
Öne arkaya açılanmalar	5	10	15	>15
İnternal rotasyon	5	10	15	>15
Eksternal rotasyon	10	15	20	>20
Femurda kısalık (cm)	1	2	3	>3
Diz hareketleri (°)				
Fleksiyon	>120	120	90	<90
Ekstansiyon kaybı	5	10	15	>15
Ağrı ve şişlik	Yok	Hafif	Anlamlı	Ciddi

zaman kaybettiren durum kapalı kırık redüksiyonu idi; bunda traksiyon masası kullanılmamanın büyük etkisi vardı. Kapalı çivileme yapılanlarda ortalama ameliyat süresi 88 dakika iken, açık çivileme yapılanlarda bu süre 95.4 dakika oldu.

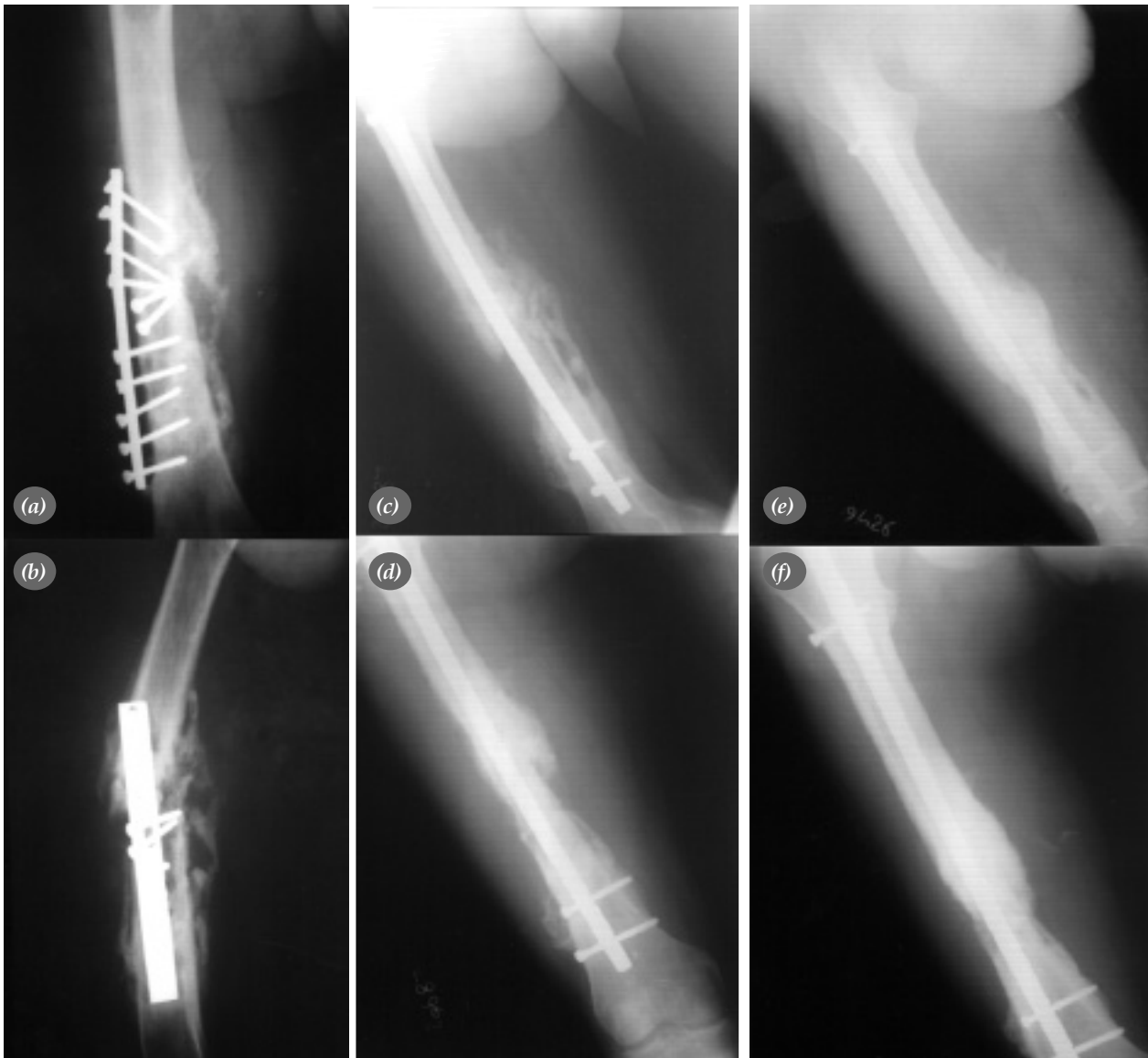
Takibi tamamlanan hastaların biri dışında tamamında ortalama 16.5 haftada (dağılım 12-42 hafta) kırık kaynaması elde edildi. Kırık kaynamasına, klinik olarak muayenede kırık hattında ağrı olmayışı, radyolojik olarak sağlam ve devamlı kallus köprüsü oluşumunun görülmesiyle karar verildi (Şekil 1a-f).

Kırık hattı açılarak ameliyat edilen 29 femurdan tedavisi tamamlanan 26'sı ortalama 17.1 haftada;

kapalı olarak ameliyat edilen 19 femurdan tedavisi tamamlanan 18'i ortalama 15.5 haftada kaynadı.

Kırık hattı açılarak çivileme yapılan hastalarla kapalı yapılan hastalarda açılma açısından anlamlı fark olmadı. Dört hastada (%9) 5° varus, bir hastada (%2.3) 5° valgus açılanması oldu. Bir hastada (%2.3) 10° valgus açılanması ve 10° dış rotasyon deformitesi görüldü. Bir (%2.3) hastada 10° iç rotasyon kusuru; bir hastada (%2.3) 10° posteriora açılma saptandı.

İki hastada (%4.5) femurda 2 cm kısalma görüldü. Kısalığın bir tanesi posteriora 10° açılanması olan hastada, diğeri ateşli silah yaralanmasına bağlı



Şekil 1. Plak-vida uygulaması ile başarısız sonuç alınan bir hastanın (a-b) ameliyat öncesi, (c-d) ameliyat sonrası erken dönem ve (e-f) ameliyat sonrası 20. haftada ön-arka ve yan grafileri.

parçalı kırığı olan hastada idi. Diğer hastalarda kayda değer kısalık oluşmadı.

Diz hareketleri yönünden değerlendirdiğimizde, bir hastada (%2.3) diz fleksiyonu 90°, ekstansiyon kaybı 15° idi. Aynı hastada, femur shaft kırığı dışında, aynı taraf interkondiler femur kırığı da vardı. İki hastada (%4.5) diz fleksiyonları 90° oldu; ekstansiyon kayıpları yoktu. Bunlar, daha önce plak-vida ile tedavi görmüş refraktür hastaları idi. Ateşli silah yaralanması nedeniyle önce eksternal fiksator konulup, ardından traksiyona geçilen bir hastada (%2.3), traksiyon süresi uzun olduğu için diz fleksiyonu 110° oldu; ekstansiyon kaybı gelişmedi.

Altı hastada (%13.6) görülen hafif ağrı şikayeti basit non-steroidal anti-enflamatuvar ilaçlarla tedavi edildi.

Ateşli silah yaralanması nedeniyle açık kırığı olan bir hastada (%2.3) kronik osteomyelit gelişti. Hastaya yaralanmadan hemen sonra eksternal fiksator uygulandı. Fiksatorün kırığa tam hakim olmadığı görülerek, intramedüller çivileme yapılmasına karar verildi. Birinci hafta içinde fiksator çıkarıldı ve hasta traksiyona alındı. Bu sırada hastada akıntı başladı. Kültür antibiyogram yapılarak yoğun antibiyotik uygulandı. Akıntı iki haftada durdu. Laboratuvar ve klinik olarak enfeksiyonun düzeldiği düşünülerek intramedüller çivileme yapıldı; ancak ameliyattan 1.5 ay sonra kurşun giriş deliğinden akıntı başladı. Yine kültür antibiyogram yapılarak antibiyoterapiye başlandı. Hastaya bu sırada 30 seans hiperbarik oksijen tedavisi uygulandı. Akıntısı hafifleyen hastanın kırık kaynaması 29. haftada tamamlandı ve çivinin çıkarılması planlandı.

Daha önce plak vida ile ameliyat edilmiş bir hastada (%2.3) ameliyattan sonra birinci ayda uyluk lateral insizyon yerinden pürülan akıntı görüldü. Alınan kültürlerde üreme olmadı. Geniş spektrumlu antibiyoterapi ile 15 gün içinde akıntı durdu ve yapılan 24 haftalık takipte tekrarlamadı. Kırık kaynaması 26. haftada gerçekleşti.

Araç dışı trafik kazası sonucu segmenter parçalı femur kırığı olan bir hastada (%2.3) ameliyat sonrası birinci ayda yara yerinden akıntı başladı. Tüm tedavilere rağmen akıntı durdurulamadı ve konulan çivi çıkarıldı. Aradaki segmenter parçanın nekroze olduğu görülerek çıkarıldı. Hastaya eksternal fiksator olarak osteomyelit tedavisine başlandı. Halen

tedavisi süren hasta için, enfeksiyon geçtikten sonra Ilizarov eksternal fiksatorü ile uzatma yapılması planlandı. Bu hasta kötü sonuç olarak değerlendirildi. Değerlendirmeye tedavisi tamamlanan 44 femur dahil edildi ve Thoresen ölçütlerine göre 28 femurda mükemmel (%63.6), 11 femurda iyi (%25), dört femurda orta (%9.1), bir femurda kötü (%2.3) sonuç alındı.

Tartışma

Günümüz ortopedi ve travmatoloji cerrahisinde, uzun kemiklerin uygun kırıklarının intramedüller çivileme yöntemi ile tedavisi çok revaçta ve oldukça iyi sonuçların elde edildiği bir yöntemdir.^[4] Uzun kemik kırıklarında, endikasyonlar göz önüne alındığında birçok tedavi yöntemi vardır. Kapalı redüksiyon, alçı, traksiyon, plakla tespit, iki planlı eksternal fiksator ve Ilizarov eksternal fiksatorleri bu seçeneklerin ilk sırasında yer alırlar. Enfeksiyon oranlarının düşüklüğü, kaynamama oranının azlığı, hastayı erken mobilize etme şansı, uygun redüksiyon sağlanması gibi özellikleri dikkate alındığında, kilitli intramedüller çivileme yöntemi, uygun olgularda ilk tercih edilmesi düşünülebilecek bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kliniğimizde 46 hastada değişik nedenlerle oluşmuş 48 femur shaft kırığı kilitli intramedüller çivileme yöntemi ile tedavi edildi. Bunlardan 44 femurun tedavisi tamamlanmıştır; dördünün tedavisi ise sürmektedir.

Kilitli intramedüller çivileme yöntemi sayesinde, uzun kemiklerin orta kırıkları dışında proksimal, distal ve parçalı kırıklarında da intramedüller tespit yapılabilmektedir.^[7,9] Klasik intramedüller çivinin kullanılmaya başlandığı yıllarda kilitli sistem olmadığı için, çivileme daha çok uzun kemiklerin shaft kırıklarında tercih ediliyor ve öneriliyordu. Çivinin klasik şekli ve medüllaya oturuğu ile rotasyon engellenmeye çalışılıyordu.

Çalışmamızda, tedavisi tamamlanan 44 femurun kaynama süreleri 12 hafta ile 42 hafta arasında (ort. 16.5 hafta) değişmekteydi. Bu süre, açık ameliyat edilen olgularda ortalama 17.1 hafta; kapalı yapılan olgularda 15.5 hafta bulundu.

Wiss ve ark.^[10] 112 hastadaki parçalı rotasyonel instabil femur kırığını intramedüller çivileme ile tedavi etmişler ve %98 oranında kaynama ile, ortalama kaynama süresini 26 hafta olarak bildirmişlerdir.

Aynı çalışmada, açık ameliyat edilen hastaların kaynama süresinde, kapalı ameliyatlara göre yalnızca iki haftalık bir gecikme gözlenmiştir. Hiçbir hastada derin yara enfeksiyonu ve kronik osteomyelit gelişmemiş; iki olguda 1 cm'den fazla kısalık görülmüş; herhangi bir planda 10 dereceden fazla açılma meydana gelmemiş; sekiz hastada eksternal rotasyon deformitesi gözlenmiştir. Yazarlar, düşük enfeksiyon riski, düşük kaynamama oranı, kırığın hemen stabilize edilebilmesi, erken hareket verebilme, erken rehabilitasyon yapabilme ve hastanede kısa süre kalma açısından intramedüller çivilemenin avantajlı olduğunu belirtmişlerdir.^[10]

Wu ve Shih^[11] 24 distal femoral kırığı intramedüller çivileme ile tedavi etmişler; ortalama 17 haftada %91.7 oranında kaynama sağlamışlar; iki hastada implant yetersizliğine bağlı kaynamama saptamışlardır. Yazarlar, intramedüller çivi uygulanan kırıklarda en çok yükün vida deliklerine bindiğini ve burasının potansiyel bir zayıflık oluşturduğunu bildirmişlerdir.^[11]

Aynı yazarlar başka bir çalışmada, 51 hastada ortalama kaynama süresini 16 hafta bulmuşlar; üç olguda kaynamama ile karşılaşmışlar; olgularında ortalama 2.8 cm'lik (dağılım 1.5-4.5 cm) kısalık gözlemişlerdir.^[12]

Tüzüner ve ark.^[13] kilitli intramedüller çivileme ile tedavi ettikleri 42 hastanın ortalama 14.4 aylık izleminde, olguların biri dışında hepsinde ortalama 18.2 haftada kaynama sağlandığını; altı hastada 10 mm, bir hastada 25 mm kısalık geliştiğini; bir hastada derin enfeksiyon görüldüğünü ve Thoresen ölçütlerine göre %89 oranında çok iyi ve iyi sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir.^[13]

Thoresen ve ark.^[6] intramedüller çivileme uyguladıkları 48 femur kırığında, radyolojik kaynamanın ortalama 16 haftada (9-56 hafta) sağlandığını bildirmişlerdir. Yazarlar, hastalarına ortalama 30 günde tam ağırlık verdirmişler (7-150 gün); hiçbir hastada enfeksiyon gözlememişlerdir. Kendi hazırladıkları ölçütlere göre, olguların %62.5'inde mükemmel, %16.7'sinde iyi, %14.6'sında orta, %4.2'sinde kötü sonuç bildirmişlerdir. Anılan çalışmaya benzer bir şekilde, çalışmamızda da genel durumu uygun olan ve diğer kırıkları engellemediği takdirde hastalarımıza erken ağırlık verdirdik. Thoresen ve ark.^[6] statik çivilemenin yeterli olabileceğini, çok gerekmedikçe dinamizasyon yapılmamasını; statik çivileme-

de de dinamik kadar kaynama sağlanabileceğini belirtmişlerdir.

Seiler ve Swiontkowski^[14] travmatik femur kırıklı 89 olgunun intramedüller çivilemesi sonucunda enfeksiyonla hiç karşılaşmamışlar; bir olguda çivi yetersizliği, iki olguda kilit vidası kırılması, üç olguda da kaynamama saptamışlardır. Radyolojik kaynama süresi ortalama 13.1 hafta bulunmuştur.^[14]

Majkowski ve Baker^[15] kilitli intramedüller çivileme yaptıkları 43 femur kırığının 22'sinde çeşitli derecelerde kötü kaynama ve kısalık gözlemişler; altı hastada 5 dereceden fazla varus, 10 hastada 5 dereceden fazla valgus, 10 hastada 10 dereceden fazla malrotasyon, altı hastada 2 cm'den fazla kısalık, iki hastada kaynamama ve bir hastada da derin sepsis geliştiğini belirtmişlerdir.^[15]

Johnson ve ark.^[4] traksiyon, tel serklaj, klasik intramedüller çivileme ve kilitli intramedüller çivileme ile tedavi edilen femur kırıklı 79 hastada ortalama kaynama sürelerini traksiyonda 18.4 hafta; tel serklaj ve klasik intramedüller çivilemede 34 hafta; kilitli intramedüller çivilemede 13.8 hafta bulmuşlardır. Kısalık, ikinci ameliyat gerekliliği, kötü aks oluşması ve enfeksiyon gibi komplikasyonların göz önüne alındığı değerlendirilmede, traksiyonla tedavi edilen hastaların %66'sında; tel serklaj ve klasik intramedüller çivi uygulanan hastaların %39'unda, kilitli intramedüller çivileme yapılanların %4'ünde belirtilen komplikasyonların görüldüğü bildirilmiştir.

Kempf ve ark.^[8] femur kırıklı 52 olguyu kilitli intramedüller çivileme ile tedavi etmişlerdir. Ortalama kaynama süresinin 18 hafta olarak bildirildiği çalışmada kilitli sistemin kısalığı, rotasyonu, açılmayı engellemede klasik sisteme göre üstün olduğu vurgulanmıştır.

Serin ve Sarıkaya,^[16] femur kırıklı 75 olgunun 44'üne plakla tedavi, 31'ine kilitli intramedüller çivi uygulayıp sonuçları değerlendirmişlerdir. Ortalama ameliyat süresi, plakla tedavi edilen olgularda 130 dakika, çivi yapılan olgularda 72 dakika; hastanede kalış süreleri plakla tedavi edilenlerde 23.5 gün, intramedüller çivi yapılanlarda 8.5 gün; Thoresen kriterlerine göre mükemmel ve iyi sonuç oranı plakla tedavi edilenlerde %83.8, intramedüller çivileme yapılanlarda %93.1 bulunmuştur.

Özdemir ve ark.^[17] kilitli intramedüller çivi uyguladıkları primer kırığı olan 13 hastada ortalama 23.1

haftada, psödoartrozlu yedi hastada ise 21.8 haftada kaynama sağlandığını belirtmişlerdir. İki hastada kaynamama, beş hastada kaynama gecikmesi görülmüş; 13 hastada distal kilit vida bölgesinde irritasyon, yedi hastada uyluk ağrısı, dört hastada kısıklık, üç hastada yüzeysel enfeksiyon gelişmiştir. Yazarlar, uygun traksiyon masası ve uygun skopi düzeneğinin olduğu yerlerde çivilemenin daha kısa sürede ve daha kolay yapılabileceğini ve daha az X-ışını alınacağını da belirtmişlerdir.^[17]

Çalışmamızda hiçbir olguda distal kilit vida bölgesi irritasyonu gelişmedi; altı olguda uyluk ağrısı, iki olguda da 2 cm kısıklık görüldü. Biz de, uygun traksiyon masası olmadığından (skopi cihazı ile kombine kullanmamamıza imkan veren traksiyon masası) redüksiyonda yeterli traksiyon sağlayabilmek için zorlandık ve bunun sonucunda da ameliyat süreleri uzadı.

Brumback ve ark.^[18] açık femur kırığı olan 89 olguda intramedüller çivileme ile ortalama 21 haftada kaynama elde etmişlerdir. Yazarlar, açık kırıkların 27'sini grade I, 16'sını grade II, 46'sını grade III olarak gruplandırmışlardır. Erken veya geç çivileme ayırımı yapılmaksızın, 62 olguda enfeksiyon görülmemiştir. Çok iyi bir debridman ve yıkama ile grade I ve grade II açık kırıklarda hemen intramedüller çivileme yapmanın, ameliyat sonrası enfeksiyon riskini artırmadığı, hatta seçilmiş grade III hastalarda bile hemen intramedüller çivileme yapılabileceği ileri sürülmüş; olgu seçerken diğer sistemlerde olan yaralanmaların ve uyluktaki kontaminasyon durumunun dikkate alınması vurgulanmıştır.^[18]

Grosse ve ark.^[19] açık femur kırıklı 97 hastaya kilitli intramedüller çivi uygulamışlar; dört hastada görülen kaynama gecikmesi dışında, hepsinde kaynama elde etmişlerdir. Üç hastada stafilokok enfeksiyonu gelişmiştir. Hastalara ortalama 6.4 haftada (3-270 gün) kısmi ağırlık, ortalama 92 günde (8-300 gün) de tam ağırlık verdirilmiştir. Kaynama ortalama 22.2 haftada gerçekleşmiştir. Diz eklem hareketlerinde fleksiyon genişliği ortalaması 135 derece bulunmuş; iki hastada 1 cm'den fazla, altı hastada 0.5 cm'den fazla kısıklık belirlenmiştir. Yazarlar, yüksek enerjili silah yaralanmalarıyla olanlar hariç diğer açık kırıklarda hemen intramedüller çivi yapılabileceğini, yüksek enerjili silahla olan açık kırıklarda ise olgu seçimi gerektiğini belirtmişlerdir.^[19]

Havıçoğlu ve ark.^[20] 62 alt ekstremite kırığı üzerinde yaptıkları çalışmada, grade III açık kırıklarda

eksternal fiksatorün ardından intramedüller çivi uygulamasının çok uygun olmadığını ve enfeksiyon riskinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir.^[20]

Çalışmamızda dört olguda açık kırık vardı. Bunların üçü ateşli silah yaralanması nedeniyle oluşmuş tip IIIA açık kırık, biri de araç dışı trafik kazası sonucu oluşan tip I açık kırık idi. Tip IIIA kırıklı bir hastada tüm tedavi süresi göz önüne alındığında kaynama süresi 29 hafta bulundu; ancak hastada kronik osteomyelit gelişti ve yapılan kültürde etken *Staphylococcus aureus* olarak belirlendi.

Grover ve Wiss^[21] 182 femur kırığını içeren bir çalışmada, olguların 74'üne tek distal kilit vidası, 108'ine iki distal kilit vidası koymuşlar; proksimal ve orta kırıklarda tek distal vidanın da yeterli olduğu ve ameliyat süresi ve radyasyona maruz kalma süresini azalttığını belirtmişler; ancak distal femur kırıklarında iki distal vidanın gerekliliğini de savunmuşlardır.^[21] Benzer bir çalışmada 27 hastada kilitlenme için tek distal vida kullanılmış, uygun kırıklarda tek distal kilit vidasının yeterli olacağı vurgulanmıştır.^[22]

Moore ve ark.^[23] kilitli intramedüller çivi ile tedavi edilen kompleks femur kırıklı 53 olgunun diz fonksiyonlarını, dizin aksı, kuadriseps ve hamstring kas gurubu kuvveti, uyluk atrofisi ve diz hareket genişliği açısından incelemişler; sağlam taraf ile karşılaştırıldığında, olguların %37'sinde kuadriseps gücünde azalma, %60'ında hamstring gücünde azalma, %65'inde uylukta atrofi saptanmış, diz hareket genişliği ve aksı iyi olarak değerlendirilmiştir. Yazarlar, diz hareketlerinde özellikle iyi bir rehabilitasyonun mükemmel sonuçlar verebileceğini bildirmişlerdir.^[23]

Çalışmamızda, ameliyat sonrası birinci günden itibaren fizyoterapist eşliğinde diz hareketlerine ve kuadriseps egzersizlerine hemen başlandığı için, bir olgu dışında anlamlı atrofi, dört olgu dışında dizde hareket kaybı görülmedi. Atrofisi olan hastada aynı tarafta, hem patella hem de interkondiler kırık vardı; bu nedenle, egzersizlerin sınırlanması sonucunda hastada atrofi ve diz hareket kaybı gelişti. Diz hareket kısıtlılığı olan iki hasta daha önce plakla tedavi gördüklerinden, dizde hafif derecede hareket kısıtlılığı vardı; ameliyat sonrası bu kısıtlılık biraz daha arttı ve fleksiyonları 90° olarak kaldı. Diğer olguda ise, hareket kısıtlılığı traksiyon süresi uzun olduğu için meydana gelmişti.

Chapman,^[24] oyma ile medüller içeriğinin sistemik dolaşıma geçtiğini, kemik total kan akımı ve korteks kan akımının %30-80 azaldığını; bunun sonucunda, intramedüller çivileme sonrası, kullanılan çivinin tipine de bağlı olarak, bir hiperemik reaksiyonla yeniden damarlanma oluştuğunu belirtmiştir. Kapalı tekniğin kullanıldığı olgularda yumuşak doku kılıfı korunduğu için, bunun kırık iyileşmesine %98 oranında katkıda bulunduğuna dikkat çekerek, medüller oyma yapmadan çakılan çivilerde korteks kan desteğinin korunması bir avantaj iken, medüller oyma yapılanlarda daha sıkı temas, daha güçlü implant kullanılması bir avantaj olduğunu bildirmiştir.^[24]

Çalışmamızda sekiz olguda medüller oyma yapılmadı. Bunlar, diğer sistem yaralanmaları ve/veya eşlik eden kırıkları olan hastalar olduğundan ameliyat süresinin mümkün olduğunca kısa tutulması için medüller oymaya başvurulmadı; ancak olgular ile medüller oyma yapılanlar arasında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir.

Pell ve ark.^[25] intramedüller çivileme yapılan 24 hastaya (17 tibia, 7 femur kırığı) transözofajal eko-kardiyografi uygulamışlar ve ameliyatta medüller oyma sırasında yaptıkları ölçümlerde 14 hastada 10 mm'den küçük emboliler, dört hastada ise 10 mm'den büyük çok sayıda emboli saptamışlardır. Bu hastaların üçünde ameliyattan sonra yağ embolisi sendromu gelişmiş; biri ölmüştür. Medüller oyma sırasında doğrudan intramedüller venlerden dolaşıma geçen materyaller ile veya dolaylı olarak kimyasal mediatörlerle yağ embolisi gelişebileceği bildirilmiştir.^[25]

Çalışmamızda, klinik olarak yağ embolisi sendromuna veya erişkin solunum zorluğu sendromuna rastlamadık. Bunda hastalarımızın çoğunluğunun genç olması (ort. yaş 30.5) ve ameliyat öncesi ve sonrası kullandığımız düşük molekül ağırlıklı heparin ve erken mobilizasyon uygulamamızın rol oynadığını düşünüyoruz.

Fuchs ve ark.^[26] intramedüller çivileme yapılırken ameliyat salonu ekibinin aldığı radyasyonun doz ve limitlerini araştırmışlardır. Anılan çalışmada, bir intramedüller çivi yapılırken, yedi dakikalık fluoroskopi kullanımında X-ışını kaynağından 40 cm uzakta durulduğunda 17 milirem, 80 cm uzakta durulduğunda 2 milirem radyasyon alındığı gösterilmiştir.^[26] Radyasyon dozları üzerine yapılan bir

başka çalışmada, bir ortopedi cerrahının bir yıl içinde kabul edilebilir dozlar sınırına gelmesi için 700'den fazla femur intramedüller çivileme yapması gerektiği belirtilmiştir.^[2] Benzer şekilde, Sanders ve ark.^[27] da, bir yılda skopi kullanarak (ameliyat başına ortalama 6.26 dakika skopi süresine göre) radyasyon dozları sınırına ulaşmadan 750 adet femur intramedüller çivilemesi yapılabileceğini bildirmişlerdir.

Kullandığımız skopi cihazının uygun C-kollu düzeneği olduğu için, cihazı ameliyat masasına yerince ve uygun şekilde yaklaştırabildik. Cihaz, görüntüleri hafızada tutabildiği için sürekli ışın kaynağına basmak zorunda kalmadık. Ayrıca, X-ışınından korunmak için, ameliyatları 5.5 kg'lık kurşun yelekler giyerek yaptık. Skopi ile görüntü alma aşamalarını en aza indirmeye çalıştık. Ameliyat sırasında çivi giriş noktasının doğruluğunu, kılavuzun distal fragmana girişini, çivinin kılavuz üzerinden kırık fragmanlara sıkışmadan gidişini ve proksimal vida doğruluğunu kontrol için skopi kullandık ve bu aşamalarda oldukça az doz aldık. Bununla birlikte, cihaz hedeften saptığında distal kilitlemeyi yapabilmek için çok fazla görüntü almamız gerekti. Bu durumda da X-ışınından korunmak için kaynaktan en az 50 cm uzakta bulunmaya gayret ettik.

Gerek literatürde bildirilen sonuçlara, gerekse bizim sonuçlarımıza baktığımızda, femur shaft kırıklarında (1/3 proksimal, orta ve distal) kilitli intramedüller çivilemenin seçkin bir tedavi yöntemi olduğunu görüyoruz. Yine bu yöntemle rotasyon, eğilme ve açılma problemleri de kontrol altına alınabilmiştir.

Kilitli intramedüller çivileme yapılan olgularda stabilizasyon kuvvetli olduğu için erken hareket, erken mobilizasyon ve erken ağırlık verdirebilme kırık tedavisinde büyük avantajlar sağlamaktadır. Eklem hareketlerinde kısıtlılık, atrofi gibi problemler sık olmamaktadır. Hastanede kalma süresinin kısalması hastaya hem maddi hem de manevi yararlar getirmektedir.

Kapalı yapılan kilitli intramedüller çivilemede kan kaybı çok az olmakta, periosteal kan akımı bozulmamakta ve kırık hematoma da dokunulmamaktadır. Özellikle kapalı çivileme yapılan olgularda kaynama yüzdesinin yüksek, kaynama süresinin de kısa olması bu yöntemin diğer büyük avantajlarıdır.

Medüller oyma yapılarak konulan çivilerde her ne kadar intramedüller kan akımı bozulsa ve emboli riski artsa da, periosteal kan akımı endosteal kan akımının açığını kapatmaktadır. Hastanın erken mobilizasyonu ve düşük molekül ağırlıklı heparin kullanılması emboli riskini azaltacaktır. Medüller oyma yapılarak konulan çivilerde çivi çapı daha geniştir; daha fazla kortikal temas sağlanır ve çivi daha güçlüdür. Dolayısıyla, daha stabil bir tedavi şeklidir. Ancak medüller oyma yapmadan kullanılan çivilerle de emboli olasılığı azalmakta ve intramedüller kan akımı tamamen bozulmamaktadır. Fakat çivi çapı daha küçük, temas daha az ve çivi daha az dayanıklı olmaktadır. Bütün bu özelliklere rağmen, medüller oyma yapmadan konulan çivilerle tedavi edilen femur kırıklarında, medüller oyma yapılarak konulan çivilerle tedavi edilenler kadar başarılı sonuçlar alınmaktadır.^[24,25]

Ayrıca, kilitli intramedüller çivileme internal bir tespit olduğu için hastada estetik problemler yaratmamakta ve kapalı yapılabilirse, insizyon yerinin gluteal bölgede olması da yine estetik yönden bir avantaj sağlamaktadır.

Genel olarak bakıldığında, kilitli intramedüller çivileme femur kırığı tedavisinde çok önemli avantajlar getirmekte, hem ortopedist hem de hasta açısından başarılı sonuçlar sağlamaktadır. Dikkate alınması gereken dezavantajlarından biri, fluoroskopi kullanılmasının gerekliliği ve cerrahın radyasyona maruz kalmasıdır. Gerekli önlemler alınıp, kurallara uyulduğunda bu dezavantajın önemi kalmayacağı için, erişkin femur kırıklarında kilitli intramedüller çivilemenin güvenle uygulanabilecek seçkin bir tedavi yöntemi olduğunu söyleyebiliriz.

Kaynaklar

1. Bucholz RW, Brumback RJ. Fractures of the shaft of the femur. In: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD, editors. Fractures in adults. Vol. 2, 4th ed. New York: Lippincott-Raven; 1996. p.1827-918.
2. Browner BD. The science and practice of intramedullary nailing. 2nd ed. Philadelphia: Williams & Wilkins; 1996.
3. 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.
4. 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.
5. Yang KH, Han DY, Park HW, Kang HJ, Park JH. Fracture of the ipsilateral neck of the femur in shaft nailing. The role of

- CT in diagnosis. J Bone Joint Surg [Br] 1998;80:673-8.
6. Thoresen BO, Alho A, Ekland 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.
7. Bankston AB, Keating EM, Saha S. The biomechanical evaluation of intramedullary nails in distal femoral shaft fractures. Clin Orthop 1992;(276):277-82.
8. 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.
9. Kummer FJ, Olsson O, Pearlman CA, Ceder L, Larsson S, Koval KJ. Intramedullary versus extramedullary fixation of subtrochanteric fractures. A biomechanical study. Acta Orthop Scand 1998;69:580-4.
10. Wiss DA, Fleming CH, Matta JM, Clark D. Comminuted and rotationally unstable fractures of the femur treated with an interlocking nail. Clin Orthop 1986;(212):35-47.
11. Wu CC, Shih CH. Distal femoral nonunion treated with interlocking nailing. J Trauma 1991;31:1659-62.
12. Wu CC, Shih CH, Chen WJ. Nonunion and shortening after femoral fracture treated with one-stage lengthening using locked nailing technique. Good results in 48/51 patients. Acta Orthop Scand 1999;70:33-6.
13. Tüzüner T, Subaşı M, Kapukaya A, Necmioğlu NS. Femur cisim kırıklarının kilitli intramedüller çivileme ile tedavisi. Acta Orthop Traumatol Turc 2002;36:211-9.
14. Seiler JG 3rd, Swiontkowski MF. A prospective evaluation of the AO/ASIF universal femoral nail in the treatment of traumatic and reconstructive problems of the femur. J Trauma 1991;31:121-6.
15. Majkowski RS, Baker AS. Interlocking nails for femoral fractures: an initial experience. Injury 1991;22:93-6.
16. Serin E, Sarıkaya M. Erişkin femur cisim kırıklarının cerrahi tedavisinde plaklı osteosentez ve intramedüller Küntscher çivileme yöntemlerinin karşılaştırılması. Acta Orthop Traumatol Turc 1998;32:307-14.
17. Özdemir H, Ürgüden M, Akyıldız F, Yanat AN, Altinel E. Femur cisim kırıklarında kilitli intramedüller çivileme sonuçları ve komplikasyonları. Acta Orthop Traumatol Turc 1999;33:7-12.
18. Brumback RJ, Ellison PS Jr, Poka A, Lakatos R, Bathon GH, Burgess AR. Intramedullary nailing of open fractures of the femoral shaft. J Bone Joint Surg [Am] 1989;71:1324-31.
19. Grosse A, Christie J, Taglang G, Court-Brown C, McQueen M. Open adult femoral shaft fracture treated by early intramedullary nailing. J Bone Joint Surg [Br] 1993;75:562-5.
20. Havıçcıoğlu H, Baktıroğlu L, Özcan Ö, Özcan C. Alt eksremite kırıklarında intramedüller çivi ve eksternal fiksasyonların yeri ve klinik sonuçları. In: Ege R, editör. XV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı;13-17 Eylül 1997; İstanbul, Türkiye. Ankara: T.H.K. Basımevi; 1997. s. 321-3.
21. Grover J, Wiss DA. A prospective study of fractures of the femoral shaft treated with a static, intramedullary, interlocking nail comparing one versus two distal screws. Orthop Clin North Am 1995;26:139-46.
22. Hajek PD, Bicknell HR Jr, Bronson WE, Albright JA, Saha S. The use of one compared with two distal screws in the treatment of femoral shaft fractures with interlocking intramedullary nailing. A clinical and biomechanical analysis. J Bone Joint Surg [Am] 1993;75:519-25.
23. Moore TJ, Campbell J, Wheeler K, Massa J. Knee function

- after complex femoral fractures treated with interlocking nails. *Clin Orthop* 1990;(261):238-41.
24. Chapman MW. The effect of reamed and nonreamed intramedullary nailing on fracture healing. *Clin Orthop* 1998;(355 Suppl):S230-8.
25. Pell AC, Christie J, Keating JF, Sutherland GR. The detection of fat embolism by transoesophageal echocardiography during reamed intramedullary nailing. A study of 24 patients with femoral and tibial fractures. *J Bone Joint Surg [Br]* 1993; 75:921-5.
26. Fuchs M, Schmid A, Eiteljorge T, Modler M, Sturmer KM. Exposure of the surgeon to radiation during surgery. *Int Orthop* 1998;22:153-6.
27. Sanders R, Koval KJ, DiPasquale T, Schmelling G, Stenzler S, Ross E. Exposure of the orthopaedic surgeon to radiation. *J Bone Joint Surg [Am]* 1993;75:326-30.