



Femur kırıklarında minimal invaziv yöntem ve biyolojik fiksasyon prensipleri ile plakla osteosentez uygulama sonuçlarımız

The results of plate fixation with the use of biological fixation principles and minimally invasive technique in femur fractures

Ali BİÇİMOĞLU, ¹ Hasan Hilmi MURATLI, ¹ Mehmet Fırat YAĞMURLU, ¹
Abdullah Yalçın TABAK, ² Cem Nuri AKTEKİN ¹

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, ¹3. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, ²5. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Amaç: Femur kırığı nedeniyle minimal invaziv yöntem ve biyolojik fiksasyon prensipleri ile plak kullanarak osteosentez uyguladığımız olgularda klinik ve radyolojik sonuçları değerlendirdik.

Çalışma planı: Femur kırığı nedeniyle 24 hasta (18 erkek, 6 kadın; ort. yaş 32; dağılım 18-56) biyolojik fiksasyon prensipleri ile ameliyat edildi. Kırık indirekt redüksiyon prensibi ile redukte edildikten sonra minimal invaziv yöntem ile kırık hattına insizyon uygulanmadan, proksimal ve distal kesilerden plak periost üzerine ilerletildi ve proksimal ve distal kesilerden vidalandı. Ortalama 3.6 ayda (dağılım 3-5 ay) kısmi yüklenmeye, ortalama beş ayda (dağılım 4-9 ay) tam yüklenmeye izin verildi. Ameliyat sonrasında aylık radyolojik takipler yapıldı ve kırık hattının kalınlığı ile dolması ve yük yükleme ile ağrının olmayışı değerlendirilerek kaynama süreleri belirlendi. Ayrıca alt ekstremité uzunluk farklılığı, rotasyon, angulasyon ve kalça ve diz eklemlerinin eklem hareket genişlikleri ölçüldü. Ortalama takip süresi 2 yıl 7 ay (16 ay-4 yıl 5 ay) idi.

Sonuçlar: Ortalama kaynama süresi 4.6 ay (dağılım 4-11 ay) bulundu. Kaynama gecikmesi görülen bir olgu (%4) dışında tüm olgularda kaynama elde edildi. Hiçbir olguda kırık hattı ile ilgili enfeksiyon gelişmedi.

Çıkanmlar: Femur diyafizyal kırıklarında, özellikle tedavisi güç çok parçalı, segmenter ve multipl kırıklı, yaralanma ciddiyeti skoru açısından pulmoner fonksiyonları tehdit altında olan politravmatize hastalarda, ayrıca komplikasyon oranları yüksek olan sorunlu subtrokanterik ve suprakondiler kırıklarda biyolojik yöntemlerin kullanılması ile radyolojik ve klinik olarak başarılı sonuçlar alınabilmektedir.

Anahtar sözcükler: Kemik plakları; femoral kırıklar/cerrahi; kırık fiksasyonu, internal/yöntem; kırık iyileşmesi/fizyoloji; kalça kırıkları/cerrahi; cerrahi prosedürler, minimal invaziv/yöntem.

Objectives: We evaluated the clinical and radiologic results of patients treated by the minimally invasive technique and plate fixation in accordance with biological fixation principles for femoral fractures.

Methods: Biological fixation principles were used in the treatment of 24 patients (18 males, 6 females; mean age 32 years; range 18 to 56 years) with femoral fractures. Fractures were reduced by indirect reduction and the plate was forwarded through distal and proximal incisions over the periosteum without the need for incisions on the fracture line. Fixation of the plates was performed with the use of screws from distal and proximal incisions. The patients were allowed partial and full weight-bearing in a mean of 3.6 and 5 months, respectively. By means of monthly clinical and radiologic examinations, union was assessed by callus formation in the fracture line and painless weight-bearing. In addition, leg length discrepancy, rotation, angulation deformities, and knee and hip range of motions were determined. The mean follow-up was 2 years and 7 months (range 16 months to 4 years and 5 months).

Results: The mean union time was 4.6 months (range 4 to 11 months). Except for one patient (4%) with delayed union, all patients achieved union. No infections occurred related to the fracture site.

Conclusion: Successful clinical and radiologic results can be obtained by biological methods of fixation in diaphyseal femur fractures with multiple fragments, segment formation, in multi-trauma patients with high Injury Severity Score and compromised pulmonary function, and in those having subtrochanteric or supracondylar fractures associated with high complication rates.

Key words: Bone plates; femoral fractures/surgery; fracture fixation, internal/methods; fracture healing/physiology; hip fractures/surgery; surgical procedures, minimally invasive/methods.

XVII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur (24-29 Ekim 2001, Antalya).

Yazışma adresi: Dr. Hasan Hilmi Muratlı, Ceyhun Atf Kansu Cad. No: 35/8, 06520 Balgat - Ankara.
Tel: 0312 - 310 30 30 Faks: 0312 - 312 68 76 e-posta: hasanmuratli@yahoo.com

Başvuru tarihi: 29.05.2001 **Kabul tarihi:** 11.10.2001

Çok parçalı femur kırıklarında AO/ASIF yöntemi ile tam bir redüksiyon, kesin bir stabilite ve primer kemik iyileşmesini amaçlayan uygulamalarda ameliyat sonrası enfeksiyon ve kaynamama riski yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, son yıllarda kapalı kilitli intramedüller femur çivilemesi ile enfeksiyon ve kaynamama oranının düşüş göstermesi sonucu plakla internal fiksasyonda yeni yaklaşımlara gereksinim doğmuştur. Biyolojik fiksasyon, yumuşak dokulara zarar vermeden ve kemik damarlanmasını da bozmadan yapılan bir fiksasyon olduğundan, parçalı diafizyal ve metafizyal kırıklarda tam anatomik redüksiyona gerek yoktur. Uzun kemiğin uzunluğu, aksiyel ve torsiyonel düzgünlüğü indirekt redüksiyon ile sağlandıktan sonra, ayrılmış fragmanlar mekanik yapının dışında bırakılarak, rijit bir kompresyon yapılmaksızın plak ile periost üzerinden fiksasyon temin edilir. Biyolojik fiksasyon yöntemi ile kemik iyileşmesi, hipertrofik kallusla gelişen indirekt kemik iyileşmesi şeklindedir. Kırık hattının uzağından yapılan insizyonlarla, perkütan plak osteosentezi biyolojik fiksasyonunun daha az invaziv bir şeklidir. Köprü plaklaması (Bridge plating) biyolojik fiksasyondaki plaklamayı tanımlamak için kullanılmaktadır. Biyolojik plakla fiksasyonda göreceli bir stabilite oluşur. Biyomekanik olarak kırığa bir splintlemenin (internal splintleme) yapıldığı düşünülmeli ve rehabilitasyon buna göre planlanmalıdır.^[1-5]

Çalışmamızda, minimal invaziv yöntemi ile biyolojik fiksasyon prensiplerini uygulayarak, femur cisim, subtrokanterik ve suprakondiler femur kırıklarında plakla osteosentez uygulamamızın sonuçlarını retrospektif olarak değerlendirdik.

Hastalar ve yöntem

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 3. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 1996-1999 yılları arasında femur kırığı nedeniyle 24 hasta (18 erkek, 6 kadın; ort. yaş 32; dağılım 18-56) biyolojik fiksasyon prensipleri ile ameliyat edildi. Olguların hepsinde tek taraflı femur kırığı vardı. Kırık 13 olguda sağ, yedi olguda sol tarafta idi. Tüm kırıklar yüksek enerjili travmalar sonucu oluşmuştu. Kırık nedenleri 15 olguda araç içi trafik kazası, altı olguda yüksekte düşme, üç olguda motorsiklet kazası idi. On yedi hastada ilave kırıklar görüldü; 12 hastada ise iskelet sistemi dışında yaralanmalar vardı.

Gustilo sınıflamasına göre kırıklar sekiz olguda tip 1 açık, üç olguda tip 2 açık kırık idi.^[6] On üç olguda ise kapalı kırık vardı. On iki olguda femur cisim kırığı, altı olguda femur suprakondiler bölge kırığı, altı olguda subtrokanterik bölge kırığı görüldü. AO-ASIF sınıflama sistemine göre femur cisim kırıkları içinde üç olguda tip B3, üç olguda tip C3, iki olguda tip B1, iki olguda tip C1 ve iki olguda tip C2 kırık vardı. Suprakondiler bölge kırıklarının dördü tip A3, biri tip A1 ve biri tip A2; subtrokanterik bölge kırıklarının üçü tip C3, ikisi tip B1, biri tip B3 şeklindeydi.^[7] Hastaların yaralanma şiddeti skoru (ISS) ortalaması 32 (20-48) idi.^[8]

Ortalama takip süresi 2 yıl 7 ay (dağılım 16 ay-4 yıl 5 ay) bulundu. Olgulara ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Ameliyatların tamamı genel anestezi altında uygulandı. Kırık bölgesinin en az 10-15 cm uzağından ve kırık bölgesini ilgilendirmeyecek şekilde, kırığın proksimal ve distalinden iki adet yaklaşık 5'er cm'lik insizyonlar yapıldıktan sonra künt diseksiyonla cilt altı ve daha sonra klivajlarından adaleler geçildi ve periosta ulaşıldı. Kırığın redüksiyonu indirekt redüksiyon prensibi ile gerçekleştirildi; femur cisim kırığı için 4.5'luk geniş dinamik kompresyon plağı (DCP), suprakondiler femur kırığı için condyler buttres plak, subtrokanterik femur kırığı için ise dört olguda 95 derece açılı L plak, diğer iki olguda ise anatomik eğimi verilerek 4.5'luk geniş DCP proksimal veya distal kesiden ilerletilip, yine proksimal ve distalden en az üçer vida ile tespit edildi. Redüksiyon ve plağın pozisyonu radyoskopik olarak kontrol edildikten sonra kesi yerleri anatomik olarak kapatıldı. Ameliyat sonrasında hastalara en az üç hafta süreyle alçı atel tespiti uygulandı. Bu tespit sırasında günde en az üç kez atel çıkartılarak aktif ve pasif ROM egzersizleri ve izometrik kuadriseps egzersizleri uygulandı. Bu sürenin sonunda atel çıkarılıp kırık stabilitesinden endişeli olduğumuz bilhassa çok parçalı ve segmenter kırıklı hastalara (n=12) cast brace verilerek aktif ve pasif hareketlere gün boyunca devam edildi.

Hastaların aylık radyolojik takipleri yapıldı. Radyolojik olarak kırık hattının kallus ile dolması ve yük yüklemeye ağrının kaybolması göz önüne alınarak kaynama süresi değerlendirildi. Son takipler klinik olarak ekstremite uzunluğu, rotasyon miktarı,

ön-arka ve lateral planda açılanma, kalça ve diz eklemlerinde ROM değerlendirildi.

Sonuçlar

Radyolojik takiplere göre ortalama 3.6 ayda (dağılım 3-5 ay) parsiyel yüklenmeye izin verildi. Tam yük verilmesine ise ortalama beş ayda (dağılım 4-9 ay) geçildi. Radyolojik takiplere ait örnekler Şekil 1, 2 ve 3'de verilmiştir.

Sekiz hastada (%33) alt ekstremitede 1-3 cm arasında değişen kısalık gelişti; ancak fonksiyonel kısıtlılık göz önüne alınarak takviyeye gerek duyulmadı. İki hastada (%8) fizik muayene ile 10 dereceyi aşmayan femoral rotasyon görüldü. Bir hastada ön-arka planda 20 derecelik, bir hastada da aynı planda 15 derecelik açılanma (2 hasta, %8) dışında, diğer olgularda ön-arka ve yan planlarda 10 dereceyi aşan açılanma saptanmadı. Kalça hareketleri bakımından bir olguda 45, bir olguda 30 derece fleksiyon kısıtlılığı dışında (2 hasta, %8), diğer olgularda fonksiyonel

bozukluğa yol açacak kadar kısıtlılık oluşmadı. Diz hareketleri açısından yapılan değerlendirmede dört hastada (%17) önemli düzeyde hareket kısıtlılığı görüldü (Olgu 4, 10, 18, 20; Tablo 2).

Antibiyotik tedavisi ile ameliyat sonrası erken dönemde gerileyen yüzeysel cilt enfeksiyonu dışında hiçbir olguda kırık hattını ilgilendiren enfeksiyon gözlenmedi. Bir hastada (%4) gecikmiş kaynama nedeniyle kırık hattına greftleme uygulandı ve kaynama elde edildi. Klinik ve radyolojik sonuçlara ilişkin ayrıntılı bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Ortalama kaynama süresi 4.6 ay (dağılım 4-11 ay) bulundu.

Hiçbir olguda pulmoner emboli ile ilişkili semptom pulmoner fonksiyonlarda bozulma görülmedi.

Tartışma

Plakla biyolojik fiksasyon intramedüller çivilemeye göre biyomekanik açıdan ikinci sırada yer al-

Tablo 1. Olgularımıza ait klinik ve radyolojik bilgiler

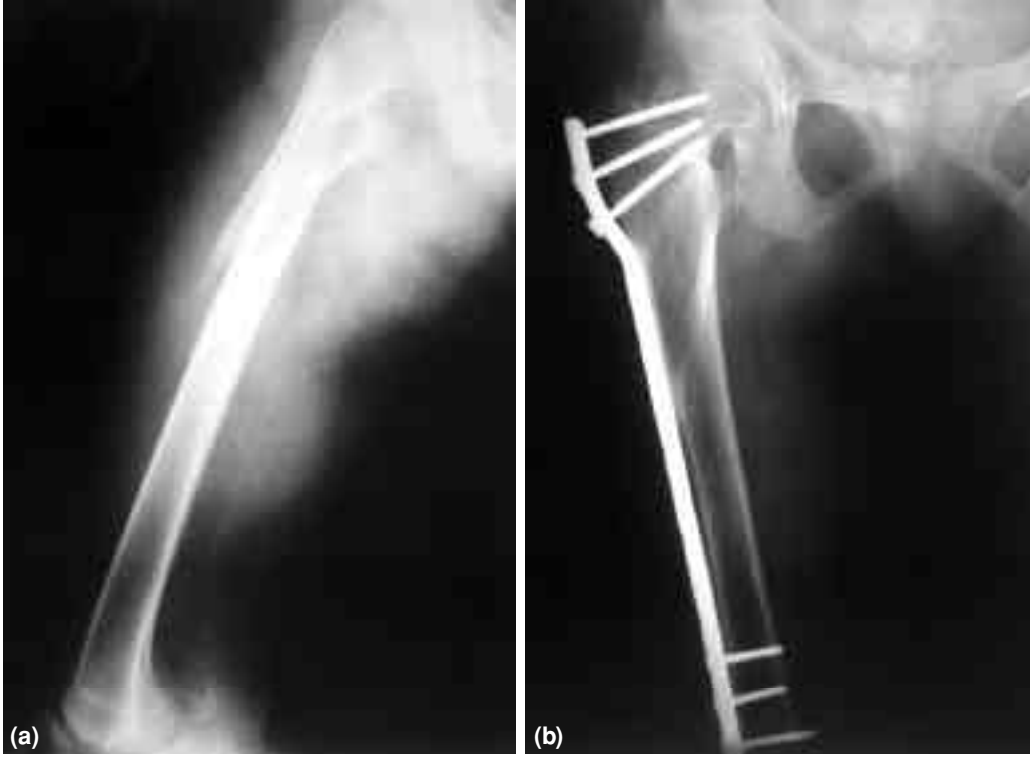
No	Cinsiyet	Yaş	Taraf	Kırık bölgesi	Kırık tipi	Yaralanma nedeni	Ek travma (Kemik)	Ek travma (Kemik dışı)	ISS
1	E	25	Sağ	Cisim	C3	Araç içi trafik kazası	Karşı tarafta tibia kırığı	-	32
2	E	19	Sağ	Cisim	C3	Araç içi trafik kazası	-	Pnömotoraks	25
3	K	18	Sol	Cisim	C3	Araç içi trafik kazası	Pelvis	Retroperitoneal hematoma	34
4	E	35	Sağ	Cisim	B3	Araç içi trafik kazası	Lomber 1 vertebra kırığı	-	32
5	E	42	Sağ	Cisim	B3	Motorsiklet kazası	Humerus	Epidural hematoma	43
6	E	20	Sol	Cisim	B3	Yüksekten düşme	İki taraflı kalkaneus kırığı	Hemotoraks	34
7	K	19	Sol	Cisim	C2	Araç içi trafik kazası	Aynı tarafta tibia kırığı	-	32
8	K	32	Sol	Cisim	C2	Araç içi trafik kazası	-	Batın içi kanama	32
9	E	53	Sağ	Cisim	C1	Araç içi trafik kazası	Humerus	Epidural hematoma	48
10	E	45	Sağ	Cisim	C1	Motorsiklet kazası	Pelvis	-	32
11	K	46	Sol	Cisim	B1	Yüksekten düşme	Subtalar çıkık	-	25
12	E	26	Sağ	Cisim	B1	Araç içi trafik kazası	Radius alt uç kırığı	-	25
13	E	38	Sol	Suprakondiler	A3	Araç içi trafik kazası	-	Dalak rüptürü	41
14	K	56	Sol	Suprakondiler	A3	Motorsiklet kazası	Karşı tarafta tibia kırığı	-	32
15	E	50	Sol	Suprakondiler	A3	Araç içi trafik kazası	Karşı tarafta diz çıkığı	-	41
16	K	45	Sağ	Suprakondiler	A3	Yüksekten düşme	Humerus	Retroperitoneal hematoma	27
17	E	50	Sağ	Suprakondiler	A2	Araç içi trafik kazası	-	Retroperitoneal hematoma	25
18	E	36	Sol	Suprakondiler	A1	Araç içi trafik kazası	Karşı tarafta tibia kırığı Lomber 2 vertebra kırığı	-	20
19	E	25	Sağ	Subtrokanterik	B3	Araç içi trafik kazası	-	Hemotoraks	34
20	E	28	Sağ	Subtrokanterik	B1	Yüksekten düşme	-	Dalak rüptürü	41
21	E	30	Sol	Subtrokanterik	B1	Yüksekten düşme	-	Pnömotoraks	32
22	E	46	Sağ	Subtrokanterik	C3	Araç içi trafik kazası	Karşı tarafta tibia kırığı	-	25
23	E	25	Sol	Subtrokanterik	C3	Araç içi trafik kazası	Klavikula ve pelvis kırığı	-	32
24	E	19	Sağ	Subtrokanterik	C3	Yüksekten düşme	Torakal 12 vertebra kırığı	-	34

Tablo 2. Olgularımızın klinik ve radyolojik sonuçları

No	Takip süresi	Cast brace kullanımı	Parsiyel yük (ay)	Tam yük (ay)	Uzunluk farkı (cm)	Rotasyon 10°↓	Açılanma	Kalça ROM kısıtlılık	Diz ROM	Komplikasyon
1	4 yıl, 3 ay	+	4	5	1	-	-	F 20	0-130	-
2	3 yıl, 2 ay	-	3	4	-	-	-	-	0-130	-
3	2 yıl, 5 ay	+	4	6	-	-	-	-	0-100	-
4	2 yıl, 2 ay	-	3	4	2	-	Ön-arka 15	-	10-90	-
5	3 yıl, 3 ay	+	5	6	-	+	Lateral 10	F 10	10-130	-
6	16 ay	-	3	4	-	-	-	-	0-130	-
7	20 ay	+	5	6	-	-	-	-	10-130	-
8	4 yıl, 2 ay	-	4	8	2	-	Ön-arka 10 Lateral 10	F 45	0-120	-
9	2 yıl, 3 ay	-	3	4	-	-	-	-	0-110	-
10	22 ay	+	5	9	3	-	Ön-arka 20 Lateral 10	-	10-90	Kaynamada gecikme
11	24 ay	-	3	5	-	-	-	-	0-100	-
12	16 ay	+	5	7	-	-	-	F 20	10-110	-
13	2 yıl, 6 ay	-	3	4	-	-	-	-	0-130	-
14	2 yıl	+	5	6	-	+	Ön-arka 5	-	10-100	-
15	2 yıl, 8 ay	-	3	4	1	-	-	-	10-130	-
16	23 ay	-	3	4	-	-	-	F 30	0-130	-
17	3 yıl, 1 ay	-	3	4	-	-	-	-	0-130	-
18	4 yıl, 2 ay	+	3	5	-	-	-	-	20-90	-
19	2 yıl, 2 ay	+	3	5	-	-	-	-	0-130	-
20	3 yıl, 5 ay	+	3	4	2	-	Ön-arka 10	-	10-60	-
21	2 yıl, 7 ay	-	3	4	-	-	-	-	0-110	-
22	4 yıl, 5 ay	-	3	4	-	-	-	F 10	0-130	-
23	22 ay	+	4	5	1	-	Ön-arka 10 Lateral 5	-	0-130	-
24	20 ay	+	4	5	1	-	-	-	0-120	-

masına rağmen, mevcut avantajları nedeniyle bu yöntemin seçilmiş bazı olgularda uygulanabileceğini; multipl travmalı (ISS 24-34) ve çok parçalı, segmenter diyafizyal ya da sorunlu metafizyal kırıklarda tercih edilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Yaşamı tehdit edici daha ağır multitravmalı olgularda (ISS>34) eksternal fiksator ile geçici bir tespit yapıp yaşamsal bulgulara öncelik verilmesi gerektiği kanaatindeyiz. Biyolojik fiksasyon ve minimal invaziv cerrahi yöntemde kırık fragmanların devitalize edilmemesine ve kırık hematomunun boşaltılmasına bağlı olarak kaynama oranları yüksektir; ayrıca, bu uygulamada intramedüller girişim yapılmadığından pulmoner emboli komplikasyonlarının da bildirilmediği göz önüne alınmalıdır. Enfeksiyon oranının düşüklüğü ve greftlemeye gerek duyulmaması bu yöntemin diğer avantajlarıdır. Kapalı oy-

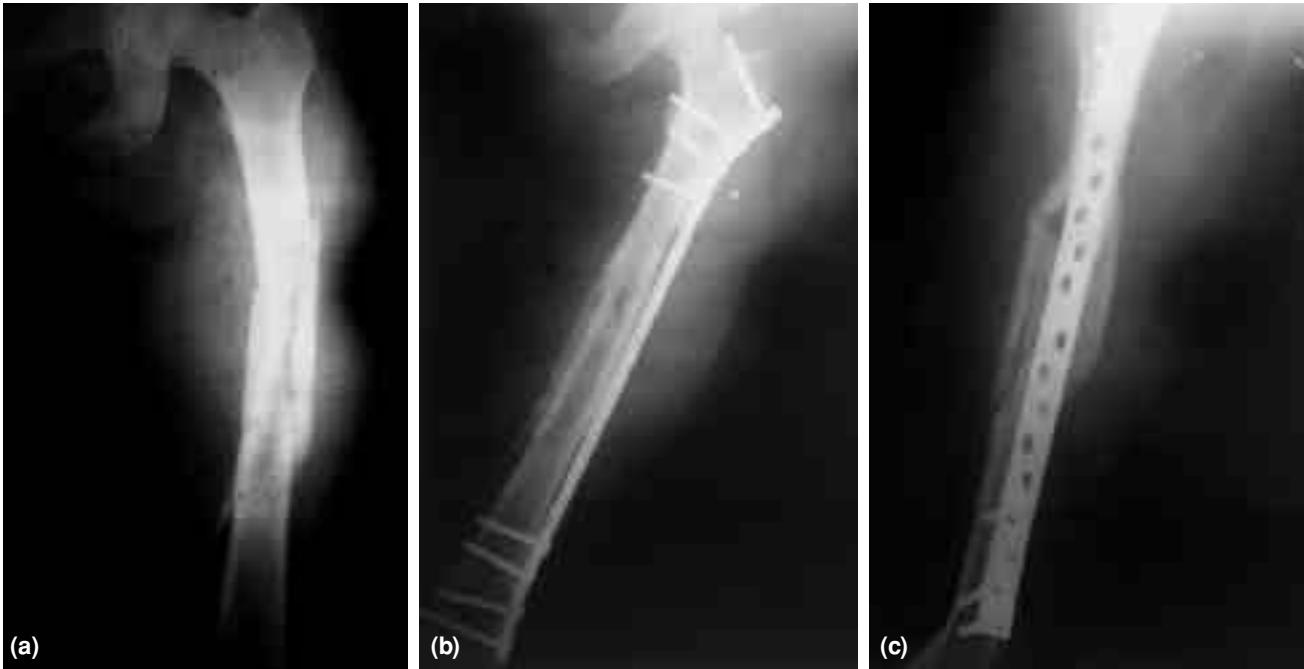
masız intramedüller çivileme ve eksternal fiksasyon da birer biyolojik fiksasyon yöntemidir. Plakla biyolojik fiksasyonun diğer avantajları, intramedüller kanalın ve kanlanmanın bozulmaması, orta fragmanlara dokunulmaması, termal stres oluşmaması ve kırık hattında teleskopik hareketin gözlenmemesidir. Dezavantajları ise biyomekanik açıdan uygun olmamasıdır. ISS skoru çok yüksek hastalarda özel teçhizat ve zaman gerektirmesi nedeniyle uygun değildir. Erken dönemde tam yük vermek mümkün değildir. Redüksiyon zordur. Anguler stabilite bakımından LISS (less invasive stabilization system) gibi üçüncü kuşak özel implantlarla uygulanması önerilmektedir.^[2] Klasik plakla osteosenteze göre daha uzun plak kullanımı ve proksimal ve distal fragmanlar üzerine daha uzun uzanım gerektirir; indirekt kemik iyileşmesi sonucu plak çoğu kez aşırı



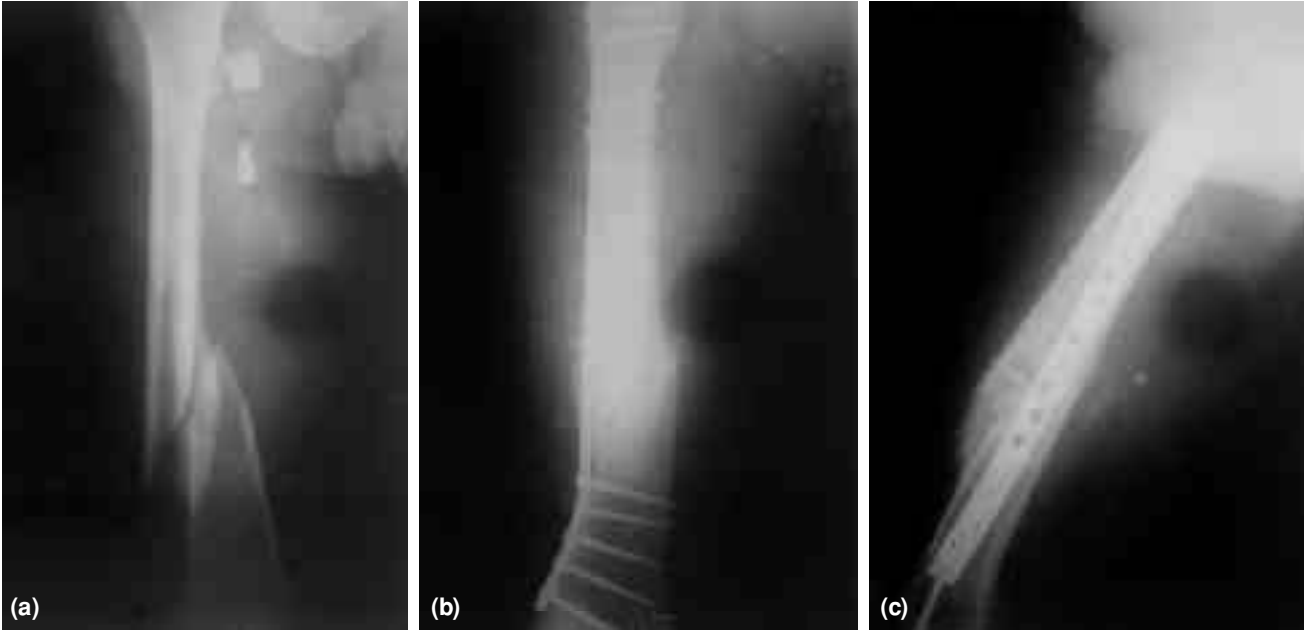
Şekil 1. Subtrokanterik femur kırıklı bir olgunun (a) ameliyat öncesi ve (b) ameliyattan sonra 12. aydaki ön-arka radyolojik görüntüleri (radyolojik olarak kaynama tamamlanmıştır).

kalluslaörtülür. Bu durum implant çıkarımını zorlaştırır. Ayrıca, uygulama sırasında hastaya fazlaca x-ışını verilir.^[1-5]

Literatürde biyolojik fiksasyon uygulamalarıyla ilgili olarak, kırık tipi, kullanılan implant, seçilen insizyon açısından serileri karşılaştırabileceğimiz ben-



Şekil 2. Femur cisim kırıklı bir olgunun (a) ameliyat öncesi, ameliyat sonrası (b) ön-arka, (c) yan radyolojik görüntüleri.



Şekil 3. Femur cisim kırıklı bir olgunun (a) ameliyat öncesi; ameliyat sonrası dokuzuncu ayda (b) ön-arka ve (c) yan radyolojik görüntüleri (radyolojik olarak kırık hattı kallus ile dolmuştur).

zer özellikler yoktur. Klinik çalışma olarak da literatürde bu yöntemle ilgili çok fazla seri görülmemektedir.^[9-15]

Chrisovitsinos ve ark.^[10] parçalı femur kırığı nedeniyle indirekt redüksiyon ve plakla biyolojik osteosentez uyguladıkları 20 olguyu ortalama 1.5 yıl takip etmişlerdir. On bir olguda kemik greftlemesi yapılmıştır. Ameliyat sonrası erken dönemde hiçbir komplikasyon görülmemiş ve ortalama beş ayda kaynama sağlanmıştır. Dört hastada dizde orta derecede katılık, dört hastada 1-2 cm kısalık görülmüştür.

Schmidtman ve ark.^[11] politravmatik 17 hastaya femur kırığı nedeniyle elastik plak osteosentezi ile biyolojik teknik kullanarak fiksasyon yapmışlardır. İnterfragmanter kompresyon yapılmadan kemiğin periost ve adale bağlantıları korunmuştur. Ameliyat sonrası ortalama altı haftada parsiyel yüklenme sırasında kallus gözlenmiştir. Ardından ortalama 14 haftada tam yüklenme verilmiştir. Bir hastada malpozisyon, bir hastada yumuşak doku enfeksiyonu, bir hastada plakta ayrılma ve bir hastada periosteöz kalsifikasyon gözlenmiştir. Kemik enfeksiyonu ve psödoartroz gözlenmemiştir.

Sturmer^[12] biyolojik elastik plak osteosentez yöntemi ile tedavi edilen 87 kırıkta belirgin yumuşak doku hasarlanması olmasına rağmen kaynamada ge-

cikme, psödoartroz veya kemik enfeksiyonu ile hiç karşılaşmadığını bildirmiştir.

Baumgaertel ve Gotzen^[13] tamamı parçalı 24 femur kırığına indirekt redüksiyon sonrası plak ile biyolojik fiksasyon osteosentezi uygulamışlardır. Kırıkların 14'ü subtrokanterik, sekizi supra-interkondiler, ikisi diyafizyaldir. İndirekt redüksiyonu takiben olgulara aksiyal kompresyon altında plaklama uygulanmıştır. Medial korteks diseksi edilmemiş ve primer greftleme uygulanmamıştır. İki hastada varus deformitesi oluşmuştur. İki hastada kemik greftlemesi gerekmiş, bir hastada kilitli çivilemeye gerek görülmüştür. Refraktür ve implant yetmezliği ile karşılaşmamıştır. Tam yük yüklemeye ortalama 14.7 haftada geçilmiş, kemik iyileşmesi ortalama 18.7 haftada gerçekleşmiştir.

Ağuş ve ark.^[14] sekizi femur, 31'i tibiada 39 uzun kemik kırığına plakla biyolojik fiksasyon uygulamışlardır. Olgular ortalama 21.6 ay izlenmiştir. Ortalama 2.7 ayda parsiyel, 4.2 ayda tam yük verilmiştir. Olguların %81.2'sinde çok iyi, %13.5'inde iyi, %5.4'ünde kötü sonuç elde edilmiş; iki olguda 10-15 derece dış rotasyon deformitesi, bir olguda ön-arka planda 15 derece açılma, bir olguda 4 cm kısalık, bir olguda seröz akıntı gözlenmiştir. Bir olguda kaynamama, bir olguda plak kırılması görülmüştür.^[14]

Kinast ve ark.^[15] subtrokanterik femur kırıklı hastaları iki gruba ayırarak incelemişlerdir. Kronolojik olarak ilk yıllarda 47 olguda kırık hattını geniş olarak açıp, anatomik redüksiyon, stabil fiksasyon, otolog greftleme uygulamışlar; daha sonraki dönemde 23 hastayı kırık hattını tam olarak açmadan, bilhassa medial kortekse hiç dokunmadan indirekt redüksiyon, optimal alınman ve stabilite sağlanarak, anatomik redüksiyon amaçlanmadan ve greftlemeksizin tedavi etmişlerdir. Her iki grupta da 95 derece kondiler plak kullanılmıştır. Kaynama birinci grupta ortalama 5.4 ayda, ikincisinde 4.2 ayda sağlanmıştır. Kaynama gecikmesi ve kaynamama birinci grupta %16.6 iken, ikinci grupta görülmemiştir. Birinci grupta enfeksiyon oranı %20.8 iken, ikinci grupta enfeksiyona da rastlanmamıştır. Bu çalışmanın yazarları, subtrokanterik kırıklarda 95 derece açılı plakla osteosentezde yük yüklemeye kemik kontaktı tam sağlandığında, intramedüller sisteme göre torsiyonel olarak daha iyi, bükülme açısından eşdeğer bir stabilite oluştuğuna dikkat çekmişlerdir.

Çalışmamızda hiçbir olguda kaynamama gözlenmemiştir. Bir olguda gecikmiş kaynama (%4) nedeniyle uygulanan greftleme ile daha sonra kaynama elde edilmiştir. Ortalama kaynama süresi 4.6 ay (dağılım 4-11 ay) bulunmuştur. Kırık hattı ile ilgili derin enfeksiyon görülmemiştir. Hiçbir olguda pulmoner emboli oluşmamıştır. Diğer serilerle kıyaslandığında sonuçlarımızın tatminkar olduğu görülmektedir. Biyolojik fiksasyon yönteminin biyomekanik olarak intramedüller çiviye üstün olmadığı açıktır ve bu nedenle ameliyat sonrası rehabilitasyonda birtakım kısıtlılıklar oluşmaktadır. Bu nedenle 12 hastada (%50) cast brace kullanılarak stabilite desteklenmiştir. İki hastada kalça, dört hastada diz hareketlerinde ortaya çıkan kısıtlılıkların, hasta uyumsuzluğu yanı sıra rehabilitasyon açısından daha tedirgin davranmamızdan kaynaklanmış olabileceğini düşünüyoruz. Ayrıca, ameliyat sırasında indirekt redüksiyon ve açıl, torsiyonel düzgünlüğü sağlamak gelişmiş ameliyathane olanaklarını gerektirmektedir. Bizim serimizde ön-arka ve yan planda sadece iki hastada (%8) 10 derecenin üzerinde açılma saptanmış, bu olgularda da kalan açılmanmadan kaynaklanan fonksiyonel kısıtlılık oluşmamıştır.

Sonuç olarak, plak ile biyolojik fiksasyon ve minimal invaziv cerrahi teknik, intramedüller kan dola-

şımının bozulmaması ve kırık hattının açılmaması, yüksek kaynama ve düşük enfeksiyon oranları nedeniyle, özellikle multitravmalı, pulmoner ve kardiyovasküler sistemi risk altında olan hastalarda ve sorunlu parçalı, segmenter diyafizyal ya da metafizyal kırıklarda tercih edilebilecek alternatif yöntemlerden biri olarak değerlendirilmelidir.

Kaynaklar

1. Perren S, Ganz R. Biological internal fixation of fractures: the balance between biology and mechanics. *European Instructional Course Lectures* 1997;3:161-3.
2. Krettek C. Recent advances in the fixation of fractures of the long bones of the leg. *European Instructional Course Lectures* 1999;4:1-11.
3. Arens S, Kraft C, Schlegel U, Printzen G, Perren SM, Hansis M. Susceptibility to local infection in biological internal fixation. Experimental study of open vs minimally invasive plate osteosynthesis in rabbits. *Arch Orthop Trauma Surg* 1999; 119:82-5.
4. Gerber C, Mast JW, Ganz R. Biological internal fixation of fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 1990;109:295-303.
5. Dhal A, Singh SS. Biological fixation of subtrochanteric fractures by external fixation. *Injury* 1996;27:723-31.
6. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma* 1984;24:742-6.
7. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. The comprehensive classification of fractures of long bones. In: Allgöwer M, editor. *Manual of internal fixation. Techniques recommended by the AO-ASIF Group*. 3 rd. ed. Berlin: Springer-Verlag; 1991. p. 136-41.
8. Baker SP, O'Neill B. The injury severity score: an update. *J Trauma* 1976;16:882-5.
9. Uçaner A, Muratlı HH, Hasoğlu M. Parçalı uzun kemik kırıklarında biyolojik fiksasyon uygulamalarımız. In: Ege R, editör. XVI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı; 3-7 Kasım 1999; Antalya, Türkiye. Ankara: Sargin Ofset Basımevi; 1999. s. 244-7.
10. Chrisovitsinos JP, Xenakis T, Papakostides KG, Skaltsoyannis N, Grestas A, Soucacos PN. Bridge plating osteosynthesis of 20 comminuted fractures of the femur. *Acta Orthop Scand Suppl* 1997;275:72-6.
11. Schmidtmann U, Knopp W, Wolff C, Sturmer KM. Results of elastic plate osteosynthesis of simple femoral shaft fractures in polytraumatized patients. An alternative procedure. *Unfallchirurg* 1997;100:949-56. [Abstract]
12. Sturmer KM. Elastic plate osteosynthesis, biomechanics, indications and technique in comparison with rigid osteosynthesis. *Unfallchirurg* 1996;99:816-29. [Abstract]
13. Baumgaertel F, Gotzen L. The "biological" plate osteosynthesis in multi-fragment fractures of the para-articular femur. A prospective study. *Unfallchirurg* 1994;97:78-84.
14. Ağuş H, Kıranyaz Y, Sezen H, Sabancı Ü. Uzun kemik kırıklarının plakla biyolojik tespiti. In: Ege R, editör. XV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı; 13-17 Eylül 1997; İstanbul, Türkiye. Ankara: Bizim Büro Basımevi; 1997. s. 229-30.
15. Kinast C, Bolhofner BR, Mast JW, Ganz R. Subtrochanteric fractures of the femur. Results of treatment with the 95 degrees condylar blade-plate. *Clin Orthop* 1989;(238):122-30.