

# Cerrahi Olarak Tedavi Edilen Femur Distal Uç Kırıklarının Sonuçları

Dr. Yusuf ÖZTÜRKMEN (1), Dr. Mahmut KARAMEHMETOĞLU (2), Dr. İbrahim AZBOY (3),  
Doç. Dr. Mustafa CANIKLIOĞLU (4)

## ÖZET

*Femur distal uç kırıklarında uygulanan cerrahi tedavi metodlarının sonuçları değerlendirildi.*

*Cerrahi tedavi gören 37 femur distal uç kırığı (21 erkek, 16 kadın, ort. yaş 36; dağılım 18-82) retrospektif olarak incelendi. Müller sınıflamasına göre 13 olgu A1, 3 olgu A2, 6 olgu A3, 1 olgu B1, 1 olgu B2, 7 olgu C1, 3 olgu C2, 3 olgu C3, tip kırık idi. 15 olguda bıçaklı kondiler plak, 6 olguda dinamik kondiler vida-plak, 5 olguda kondiler destek plak, 2 olguda spongios vidalar, 3 olguda retrograd suprakondiler çivi, 4 olguda unilateral T-klempli eksternal fiksator, 2 olguda İlizarov tipi eksternal fiksator kullanıldı. Dokuz olguda primer olarak otojen kansellöz kemik grefti kullanılırken, 2 olguda ise kaynama gecikmesinin revizyonu sırasında otojen kemik grefti kullanıldı. Olguların izlem süresi ortalama 25 ay (dağılım 12-70 ay) idi.*

*Tüm olgularda kaynama sağlandı. Kemik kaynama süresi ortalama 17.2 hafta (dağılım 10-30 hafta) idi. Tam yüklenme süresini ortalama 6.2 ay (aralık 1-10 ay) olarak bulduk. Kaynama gecikmesi olan bir olgu dışında hiçbir olguda tespit yetersizliği gözlemlenmedi. Hiçbir olguda kırığın tekrarlama veya implant kırılması saptanmadı. Neer kriterlerine göre 13 olguda mükemmel, 19 olguda iyi, 4 olguda orta, 1 olguda ise kötü sonuç elde edildi. G II açık kırık olup C3 tip kırıklı olguda kırık 15? varusta, yaşlı ve osteoporotik bir olguda 10? posterior angulasyonda kaynadı. İki olgu 1 cm üzeri kısalık ile iyileşti. Hiçbir olguda osteomyelit saptanmadı.*

*Femur distal uç kırıklarında başarılı sonuç elde etmek pek çok faktöre bağlıdır. Bunların arasında kırığın tipine, kemiğin kendisine ve yine etraf yumuşak dokuların özelliklerine uygun implant seçimi ve bu implantı yerleştirmek için gerekli cerrahi tekniği uygulayan ekibin tecrübesi çok önemlidir.*

**Anahtar sözcükler:** Femur kırıkları; kırık fiksasyonu, cerrahi/yöntem; kırık iyileşmesi; implant, kemik plakları, fiksator; tedavi sonucu.

## SUMMARY

### RESULTS OF THE SURGICAL TREATMENT METHODS FOR DISTAL FEMORAL FRACTURES

*We evaluated the results of the surgical methods in patients with distal femoral fractures. A total of 37 patients (21 males, 16 females; mean age 36 years; range 18 to 82 years) who underwent surgery for distal femoral fractures were retrospectively evaluated. According to the Müller classification, the fractures were type A1, A2, A3, B1, B2, C1, C2 and C3 in thirteen, three, six, one, one, seven, three and three patients, respectively. We used condylar blade plate in fifteen, dynamic condylar screw with plate in six, condylar buttress plate in five, cancellous screws in two, retrograde supracondylar nail in three, T-clamped external fixators in four and Ilizarov external fixator in two patients. Primary autogenous cancellous bone-grafting was performed in nine patients, and secondary autogenous cancellous bone grafting was done for two patients who were revised for delayed union. The mean follow up was 25 months (range 12 to 70 months). Union was achieved in all patients within a mean duration of 17.2 weeks (range 10 to 30 weeks). The average time to full weight-bearing was 6.2 months (range 1 to 10 months). Only one patient with delayed union showed fixation failure. No refractures or broken implants were observed in any patient. According to Neer's criteria the results were excellent in 13 patients, good in 19 patients, fair in four and poor in one patient. In the patient who had a C3-type and grade II open fracture, the fracture healed with 15 degrees of varus malalignment and in an old osteoporotic patient with a 10 degrees posterior angulation. Two patients had a residual shortening of more than 1 cm. Osteomyelitis did not occur in any patient.*

*The success rate in the surgical treatment of distal femoral fractures depends on many factors. Among these, the choice of an appropriate implant according to the fracture type, the characteristics of the bone and the surrounding soft-tissues and also the technical experience of the surgical team to apply this implant is very crucial.*

**Key words:** Femoral fractures; fracture fixation, surgery/method; fracture healing; implant, bone plate, fixator; treatment outcome.

SB İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Uzmanı (1),

SB İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Şef Yardımcısı (2),

SB İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Asistanı (3),

SB İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Şefi (4)

Femur distal uç kırıklarının tedavisinde günümüzde başarılı sonuçlar halen zor elde edilebilmektedir. Femur distal uç kırıkları tüm femur kırıklarının % 4-7'sini oluştururken kalça kırıkları çıkarıldığında tüm femur kırıklarının % 31'i distal femuru içermektedir. Cerrahi tedavilerinde eklem anatomik redüksiyonu sonrası stabil fiksasyon ile erken hareketlere başlansa bile, fonksiyonel

sonuçlar etraf yumuşak dokulardaki yaralanmanın şiddeti ve travma esnasında kemik dokuların hasarıyla orantılı olarak tatmin edici olmamaktadır. Diz ekleminde hareket kısıtlılığı, progresif dejeneratif artrit gelişmesi, angüler deformite, kaynamama ve enfeksiyon gibi hem hastayı hem de hekimi memnun etmeyen komplikasyonlar tedavi sonrası ortaya çıkabilmektedir (1-11). Bütün bunlar bu kırıkların tedavisindeki cerrahi teknikleri ve uygulamaları değiştirirken, implant teknolojisinin ilerlemesi çok değişik implantların kullanılmasına yol açmıştır. Bu kırıkların değişik tiplerinin tedavisi için standart tek bir implant yoktur. Multisistem travmaların da eşlik edebildiği bu kırıkların tedavi planlamasında pek çok faktör göz önüne alınıp değerlendirilmelidir. Biz de bu çalışmada kliniğimizde bu kırıklarda uygulanan cerrahi tedavilerin sonuçlarını ve elde ettiğimiz tecrübeleri değerlendirip, aktarmayı hedefledik.

## GEREÇ VE YÖNTEM

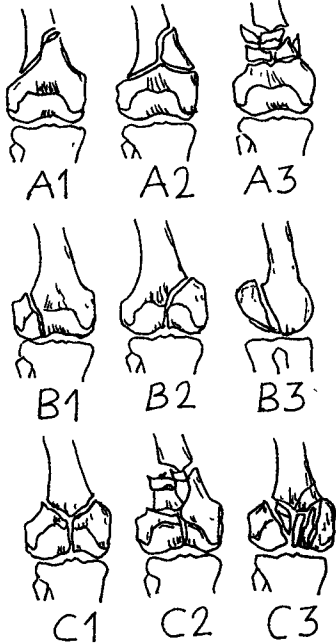
1998-2004 yılları arasında 46 femur distal uç kırığı cerrahi yöntemlerle tedavi edildi. Bunlardan takibi ve dökümantasyonu yeterli olan 37'si (21 erkek, 16 kadın; ort. yaş 36; dağılım 18-82) retrospektif olarak incelendi. Olguların 4'ü açık kırık olup, Gustilo ve Anderson (12) sınıflamasına göre 3'ü Tip I, 1'i Tip II açık kırık idi. Kırıklar 18 olguda trafik kazası, 7 olguda yüksekten düşme, 4 olguda direk ezilme tarzı iş kazası, 8 olguda ise evde düşme nedeniyle oluşmuştur (Şekil 1). Genç olgularda kırıklar major travma ile oluşurken, ileri yaş grubunda

minör travmalar ile oluşmuştu. Politravmatize olan 8 olgudan 2'sinde ön kol kırığı aynı tarafta patella kırığı 1 olguda aynı taraf dirsek GI açık kırığı, 1 olguda karşı taraf volar Barton kırığı ve tibia kırığı, 1 olguda aynı taraf tibia kırığı ile beraber simfizis pubis ayrılması, 1 olguda ise aynı tarafta patella kırığı ve humerus kırığı, 2 olguda ise karşı taraf tibia kırığı mevcut idi.

Ameliyat öncesi tüm olgulara doku ödemi geçirmek ve kırık parçalarında indirek redüksiyonu sağlamak amacıyla tuberositas tibia'dan iskelet traksiyonu uygulandı. Açık kırıklarda profilaktik üçlü antibiyotik tedavisi (birinci kuşak sefalosporin, aminoglikozid ve anti-anaerob), tetanoz aşısı ve gazlı gangren profilaksisi yapıldı. Kırıkların tespitinde retrograd suprakondiler çivi (RSC), kondiler bıçaklı plak (KBP), dinamik kondiler vida-plak (DKVP), kondiler destek plağı (KDP), unilaterale tip T-klempli eksternal fiksator (EF), sirküler tipte İlizarov eksternal fiksator (EF), spongiöz vidalar gibi implantlar kullanıldı. (Şekil 2,3,4) Cerrahi teknik olarak açık redüksiyon yapılan olgularda genel anestezi altında turnike uygulanmadan lateral distal femoral insizyonla kırık bölgesine ulaşıldıkten 3 olguda da eklem yüzeyi anatomik redüksiyonunu iyi yapmak amacıyla tuberositas tibia kemik blok halinde kaldırıldı. C tipi kırıklarda eklem yüzeyi restorasyonunu sağlamak için kondiler fragmanlar vidalar ile tespit edildikten sonra distal kondiler fragman proksimal femur shaftına yukarıdaki implantlardan biri ile tespit edildi. Açık kırıklarda yine yumuşak doku hasarının fazla olduğu ve kemiklerin çok parçalı bulunduğu olgularda bu tespit için T-klempli EF yada İlizarov tipi sirküler EF tercih edildi.

Çok parçalı ve kemik kayıplı suprakondiler kırıklarda ve kırık redüksiyonu için yeterli medial stabilitenin elde edilemediği durumlarda ipsilateral iliak kemikten alınan otojen kansellöz kemik grefti kullanıldı. Yine çok defektli interkondiler kırıklarda kondiller arasında kortikokansellöz bir greft şekillendirilerek aradaki defekt doldürdük. Böylece kondiller arasındaki fiksasyonda kompresyonu arttırarak, osteosentezin stabilitesini kuvvetlendirdik. Kemik kaybının çok fazla olduğu 2 olguda otojen kemik grefti ile beraber kıymık allogreftlerde kullanıldı.

Postoperatif dönemde stabil fiksasyon elde edilen olgularda devamlı pasif hareketin kırık iyileşmesini hızlandırmasını ve kuadriseps kasının kontraktürünün önlenmesini göz önüne alarak ikinci günden itibaren pasif hareketlere başladık. Pasif diz hareketleri ile beraber aktif kuadriseps ve hamstring kaslarının egzersizlerine de aynı anda başladık. Bu olgulara üçüncü günde koltuk değneği yardımı ile ayağa kaldırılarak ameliyat sırasındaki fiksasyon stabilitesine göre ayak ucuna dokunma tarzında minimal kısmi yük verildi. Radyolojide üç



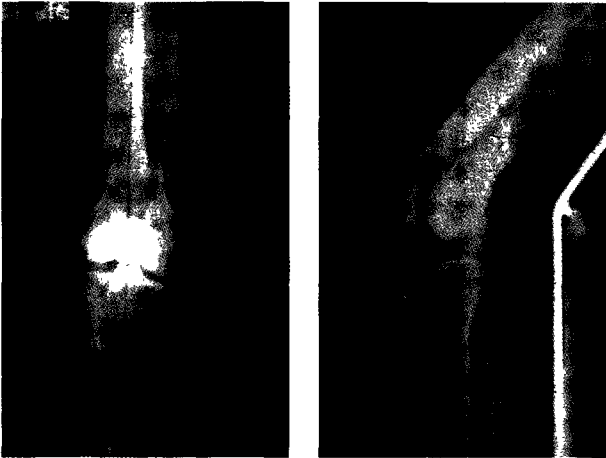
Şekil 1: Müller (13) sınıflaması ve olguların dağılımı

planda kallus köprüsünün görülmesi ve klinik olarak kemik iyileşmesinin saptanmasına kadar(10. hafta) aktif fizik tedaviye devam edildi. Bundan sonra progresif olarak yük verme artırılırken solid kaynama elde edilene kadar dirence karşı egzersizlere başlandı. Stabil fiksasyonun elde edilemediği yaşlı ve osteoporotik olgularda, yine kemik kayıplı C2-C3 tipi olup internal fiksasyon uygulanan olgularda üç hafta boyunca alçı atel uygulandı. Daha sonra atel çıkarılarak kontrollü olarak pasif diz hareketleri verildi. Fiksasyon stabilitesinin ve redüksiyon kalitesinin iyi olmadığı yanında ilave veya eşlik eden bağ yaralanmalarında olduğu olgulara yardımcı olarak dış destek olması için breys de verildi. Fonksiyonel breys ile diz hareket aralığı kontrollü bir şekilde sağlandı.

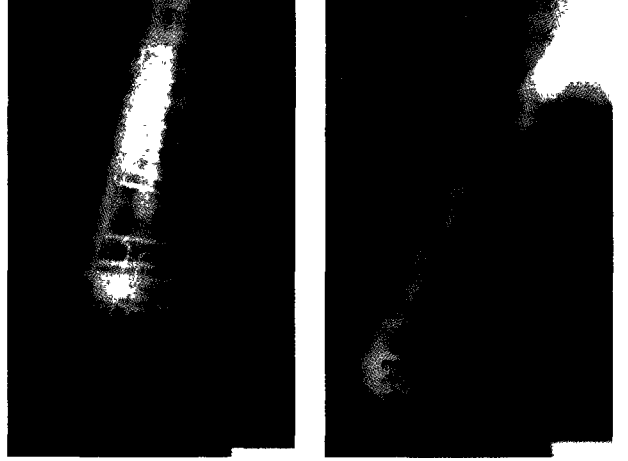
## BULGULAR

Hastanede kalış süresi ortalama 16 günken (aralık 7-37 gün) olgular travmadan sonra ortalama 5. günde (aralık 1-16 gün) ameliyat edildiler. Olguların ortalama takip süresi 25 ay (aralık 12-70) idi. Kaynama elde edilinceye kadar takip edildiler. Üç planda kallus köprüsünün görülmesi kemik kaynamasının radyolojik ölçütü; hastanın ağrısız tam yük verebilmesi klinik iyileşme olarak kabul edildi. Tüm olgularda kaynama sağlandı. Kemik kaynama süresini ortalama 17,2 hafta (dağılım 10-30 hafta) olarak bulduk.

İki olgu kaynama gecikmesi nedeni ile tekrar ameliyat edildi. Yaşlı ve osteoporotik olan, kemik kayıplı bir olguda takipleri esnasında bıçaklı plağın uygun planda gönderilmediği saptandı. Takipleri esnasında koltuk değneği ile yürürken düştüğünü söyleyen olgunun çekilen grafilerinde yapılan tespitite kayıp olduğu gözlemlendi. Çok ağrılı olguda yapılan revizyon cerrahisinde KBP yeni bir



Şekil 2a, 2b: C2 tipi distal uç kırıklı ve beraberinde patella kırığı bulunan olgunun ameliyat öncesi ön-arka ve yan grafileri.



Şekil 2c, 2d: DKVP ile osteosentoz yapılarak kaynama elde edilen olgunun ön-arka ve yan grafileri.

yol açılarak ve uygun planda yollarırken suprakondiler bölgeye iliak kanattan otojen kemik grefti konup, geniş defektler kemik matriksi konup dolduruldu. Bu olgu 29. haftada kaydandı. Diğer olgu GI açık C3 tipi kırık idi. Bu olguya İlizarov tipi EF uygulanmıştı. 5. ayda hasta intoleransı ve yine takibinde zorluk çekilen bu olguda ciddi çivi dibi infeksiyonu oluştu. Suprakondiler bölgede kaynama gecikmesi nedeni ile fiksator çıkartılıp 3 hafta beklendi. İnfeksiyon geçtikten sonra DKVP ile osteosentez sağlanıp otojen kemik grefti uygulandı. Bu olguda da 30. haftada kaynama elde edildi.

Olgularımızda yük vermeden yürüme süresi ortalama 3,5 hafta (aralık 1-8 hafta) iken tam yüklenme süresini ortalama 6,2 ay (aralık 1-10 ay) olarak bulduk. Kaynama gecikmesi olan olgumuzdaki tespit yetersizliği dışında hiçbir olguda tespit yetersizliği gözlemlenmedi. Hiçbir olguda kırığın tekrarlaması veya implant kırılması saptamadık.

Sonuçlar Neer ve ark.'nın (14) kullandığı klinik ve radyolojik değerlendirme ölçütlerine göre değerlendirildi. Buna göre 13 olguda mükemmel, 19 olguda iyi; 4 olguda orta, 1 olguda ise kötü sonuç elde edildi.

Olguların son kontrol muayenelerinde diz hareket aralığını 4 olguda 90°, 8 olguda 100°, 14 olguda 110°, 11 olguda ise 120° ve üzeri olarak bulduk. Sadece 3 olguda tam diz ekstansiyonu elde demedik (2 olguda 10° fleksiyon kontraktürü, 1 olguda 15° fleksiyon kontraktürü). 28 olguda kuadriseps kasının gücünü normal bulurken, 9 olguda 4/5 olarak saptadık. Hiçbir olguda ligamentöz instabilite gözlemlenmedi.

Yine son kontrollerinde 2 olguda istirahat ağrısı olurken bu ağrı diz çevresinde ve hafif derecede idi. 29 olguda yürümek ile hiç ağrı saptanmazken, 3 olgu yürümekle hafif, 3 olgu ise orta derecede ağrı tanımlıyordu. 25 olgu normal olarak yürüyor ve ayakta durabiliyordu. 8 olguda hafif derece kısıtlanma mevcut iken 5-10 kat arası

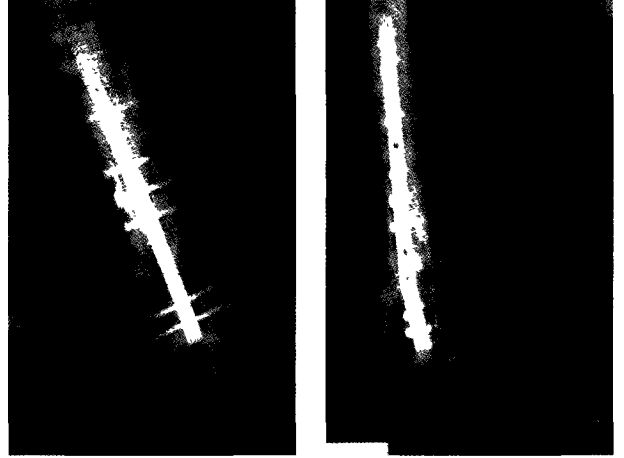
yükseğe çıkabilirken, 30 dakika üzerinde ayakta kalabiliyordu. 4 olgu 1 ile 5 kat arası çıkarken sadece koltuk değneği yardımı ile 30 dakika ayakta kalabiliyordu. 30 olgu merdivenleri normal inip çıkarken kalan 7'si koltuk değneği ile bunu yapabilmekte idi. Hiçbir olgumuzda tekrarlayan harekete bağlı olarak efüzyon saptamadık. Klinik olarak bütün olgularda tedavi gören alt ekstremite-lerin hepsinde dizilim normal olarak restore edilirken, GI açık C3 tipi kırık bir olguda kırık 15° varusta, bir di-ğ er yaşlı ve osteoporotik olguda 10° posterior angulas-yonda kaynaklı. Hiçbir olguda rotasyonel malunion sap-tamadık. 2 olgu 1 cm üzeri kısalık ile iyileşirken, 2,5 cm kısalığı olan olgu kısalığı telafi edici ayakkabı kullanma gereksinimi duymuyordu.

EF uygulanan olgularda antibiyoterapiye cevap veren çivi dibi infeksiyonları gelişirken, DKVP ile tedavi edi-len 1 olguda yüzeysel infeksiyon gelişti. Antibiyoterapi ile tamamen düzelme elde edildi. Tedavi tamamlandıktan sonra hiçbir olgumuzda osteomyelit lehine bulgu saptamadık.

Hiçbir olgumuzda implant kırılması gözlemedik. Sadece sirküler tipte EF uygulanan bir olguda K-teli kırılması sonrası yeni bir tel gönderildi. Kendi takip süre-miz içinde radyolojik veya klinik olarak travma veya te-daviye bağlı olarak gelişen artroz saptamadık.

## TARTIŞMA

Günümüzde artan trafik ve iş kazalarına paralel olarak giderek daha sık karşılaşılan femur distal uç kırıklarında ağır komplikasyonlar, bıraktıkları anatomik ve fonksiyonel bozukluklar ve tedavilerindeki zorluklar nedeniyle te-davi metodları tartışma konusu haline gelmiştir.(1-6,15,16) Yüksek enerjili travmalar ile oluşan femur distal uç kırıkları çoğunlukla instabil ve çok parçalı olup, intra-

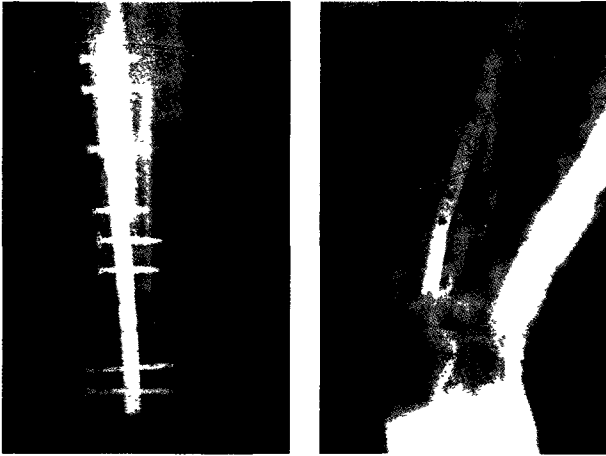


Şekil 3c, 3d: Kırık kaynamasında konsolidasyonr elde edilen olgunun 26. aydaki ön-arka ve yan grafileri.

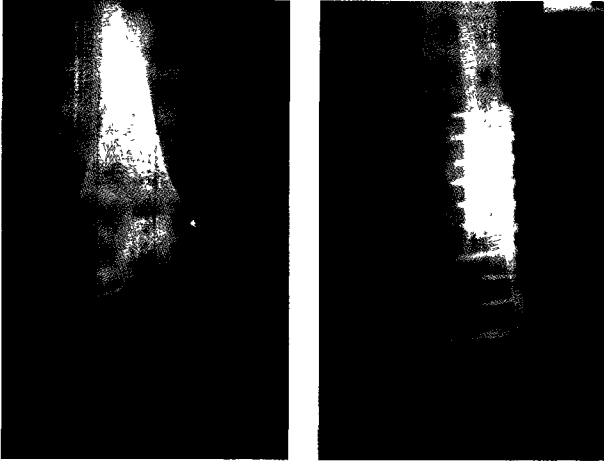
artiküler uzanım gösterebilmekte ve bağ yaralanmaları ile beraber olabilmektedir. Bu kırıklar politravmatize olgular-da ya da ileri yaş grubunda görülme gibi özellikler taşıyan kompleks kırıklardır. Bu bölgenin medüller kanalının geni-ş, korteksin ince ve trabeküler yapının zayıf olması gibi anatomik özellikler, eşlik eden etraf yumuşak doku lez-yonları, yine açık ve parçalı kırıkların mevcudiyeti tedavi yöntemi seçiminde etkilidir.(9) Bu özellikler ilk zamanlar konservatif tedavi metodları tercih edilmeye neden olsada AO grubu ile birlikte eklem yüzeylerin stabil restorasyo-nu, femur cisminin aksının ve uzunluğunun korunması, er-ken harekete başlanması, tespit süresinin kısalması, buna bağlı maddi yükün azalması, kas atrofisi, dekübitis yarala-rı, tromboflebit gibi komplikasyonlardan korunma sağla-ması gibi nedenlerle cerrahi tedavi hızla yaygınlaşmıştır.

Açık kırıklar, deplase eklemiçi kırıklar ve yine kırık-lı politravmatize olgularda cerrahi; rekonstrüksiyon için gerekli instrumantasyonlar ve cerrahi ekip hazır olur ol-maz olablildiğince erken uygulanmalıdır. Bu arada etraf yumuşak dokulardaki yaralanma boyutu ve vasküler bir yaralanma olup olmadığı, yine kompartman sendromu gelişme riski iyi bir şekilde değerlendirilmelidir. Bu kısa hazırlık döneminde kullanılacak implant seçimi dikkatli ve doğru yapılmalıdır. Bu seçimde hastanın yaşı, kırığın tipi ve lokalizasyonu, açık veya parçalı olması, kemiğin osteoporotik olup olmaması, intraartiküler uzanımı, vas-küler yaralanmanın mevcudiyeti, etraf yumuşak dokuda-ki hasar gibi pek çok faktör etkili olmaktadır (1-5).

Genç bir olguda kullanılacak implant yaşlı bir ol-guda kullanılacak implanttan farklı olabilmektedir. Genç olgudaki kırıklar daha fazla enerji ile oluşurken, yumu-şak doku hasarı da fazla olmaktadır. Bu kırıklar genellik-le açık ve çok parçalı olup intraartiküler uzanımlı olabil-mektedir. Bu olgularda genellikle geniş disseksiyon ile eklem için anatomik restorasyon sonrası plaklı implantlar tercih edilir. Yaşlı olgularda osteoporotik kemiklerde



Şekil 3a, 3b: 68 yaşında RSC ile intramedüller osteosentoz yapılan olgunun ameliyat sonrası erken grafileri.



Şekil 4a, 4b: Suprakondiler femur kırıklı olgunun ameliyat öncesi grafisi.

kırıklar daha az enerji ile daha az yumuşak doku hasarı ve daha az intraartiküler uzanım ile oluşmaktadır. Bu olgularda genellikle intramedüller implantlar tercih edilmektedir (4,17,19).

Eklem yüzeyinin anatomik restorasyonunun geniş disseksiyon ile yapılması gereken deplase eklem içi kırıklarda kondiler fragmanların proksimale tespiti için KDP'ler, KBP'ler, DKVP'ler kullanılır. Her implantın kendine göre avantaj ve dezavantajları vardır. KDP'ler femur distal uca adapte olmak üzere planlanmıştır. Bu plak üzerinden metafizer bölgeye pek çok sayıda kansellöz vida gönderilerek ekleme doğru uzanan ayrışmış kırıklar tespit edilir. Osteoporotik ve çok parçalı kırıklarda kondillere doğru bir bıçak yerleştirilmesi gerekmediğinden uygulama kolaylığı vardır. Fakat plak tam lateral kondile adapte olmalıdır. Proksimal veya distale yerleştirilmesi varus ya da valgus yönünde aks bozukluğuna neden olabilmektedir. Bu plaklar KBP ya da DKVP'ler kadar güçlü olmadığından aşırı yüklenmede eğilebilmekte ya da kolaylıkla kırılabilir. Olgular kaynama elde edilene kadar ekstremiteye tam yük verilememektedir (2,3). Biz bu tip plakları 5 olgumuzda kullanılırken implant kırılması gözlemlenmedi.

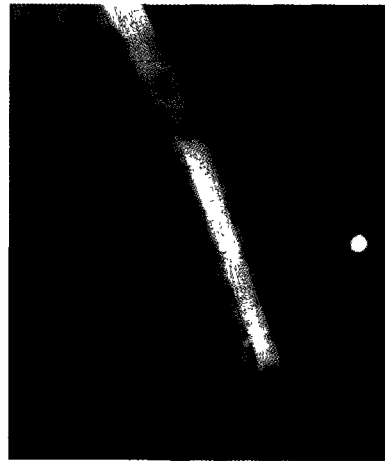
KBP'ler deneyimli ortopedik cerrah tarafından kullanıldığında mükemmel stabilite sağlarken bıçak kondillere düzgün yerleştirildiğinde plak femur shaftına tespit edilirken femurun anatomik dizilimi elde edilebilmektedir. Dezavantaj olarak üç planda da düzgün olarak yerleştirilmesi teknik açıdan zordur. Yine eklem içi uzanımli parçalı kırıklarda uygulama zorluğu vardır. Suprakondiler kırıkların tedavisinde en çok tercih edilen implanttır. Plakın geniş yüzeyi eğici ve torsiyonel kuvvetlere karşı dirençlidir.(15,20,21) Biz suprakondiler tip A kırıklarda bu implantı tercih ettik

Son yıllarda giderek artan oranda tercih edilen DKVP'ler bıçaklı plaklara göre teknik olarak daha kolay

uygulanabilmektedir. Kırık fragmanların dizilimi iyi olarak elde edilirken, çok iyi stabilite sağlanmaktadır. Bu implantlar medial femoral kondilde medial korteksin 4 cm'lik kısmının sağlam olduğu suprakondiler ve interkondiler kırıklarda tercih edilebilir. Fakat yine parçalı olmayan intraartiküler uzanımli kırık hattının uzun olduğu olgularda iyi kompresyon sağladığından tercih edilmelidir. Rijid tespit yanında kansellöz kemiğe vida konması sonrası kırık hattında minimal hareket aberan kallusa neden olmaktadır. Bu implantın daha büyük olup daha çok yer kaplaması, uygulama esnasında vida kullanılacak kondillerden daha fazla miktarda kemik çıkartılması, implantın ilio-tibial bant'a olan komşuluğu nedeni ile postoperatif diz egzersizlerinde problem yaratması gibi dezavantajları vardır (2,4,21,22). Biz özellikle C1 tip interkondiler kırıklarda bu implantı tercih ettik. Bu implantın yerleştirilmesinde vidanın kondillerin anteriörüne yerleştirilmesi interkondiler stabiliteyi artırmaktadır.

Geniş artiküler uzanımli ve metafizyel bölgede parçalı olan çok distaldeki femoral kırıklarda sadece lateralden plaklama ile başarılı olmak zordur. Medialden yapılacak ayrı bir insizyon ile medialden plak uygulanabilir. Sanders ve ark. (23) distal medial kondilde parçalanma olan ve distal kondiler fragmanların küçük olduğu, yine metafizyel bölgede kemik defektli olgularda çift plak kullanımı önermişlerdir. Jazrawi ve ark. (24) ise lateralden kullandıkları destek plaklarını medialden kilitli vida yöntemi ile tutturarak biyomekanik olarak daha fazla stabilite olduğunu göstermişlerdir.

Intramedüller implantların uygulamak için kırık hattının daha az oranda açılması ve disseke edilmesi, erken yük izin vermesi ve yük taşıması ve yine vücut ağırlık merkezine yakın olarak daha orta hatta yerleştirilmesi sonucu biyomekanik olarak daha üstün olma gibi avantajları vardır. Bunun yanında sadece ekstraartiküler veya nondeplase intraartiküler kırıklarda uygulanabilme ve yine distalde



Şekil 4c, 4d: KBP kullanılan ve kaynama elde edilen olgunun ön-arka ve yan grafileri.

belli bir uzunlukta (6-8 cm) sağlam kemik gerektirmesi gibi dezavantajları vardır. Kapalı çivilemelerde kilit vidalarını koyarken floroskopi kullanımı gerekebilir. Distal femurda koronal planda kırık olması bu olgular için rölatif bir kontrendikasyondur (1, 18, 19, 25).

Suprakondiler ve basit interkondiler kırıklarda kapalı redüksiyon sonrası kilitli intramedüller çivileme ve perkütan fiksasyon mümkün olabilmektedir(25). Yaşlı osteoporotik olgularda yarı rijid çiviler (Zickel) ve yine fleksibl intramedüller çiviler (Ender veya Rush çivisi gibi) kullanılabilir (26). Fakat bu implantlar ile yeterli stabilite sağlanamayıp serklaj teli, plak ya da breys ile immobilizasyon gibi ilave destekleme gerekmektedir. Yine obez ve kalçasında protez ya da diz eklemine total endoprotez yapılmış suprakondiler kırıklı olgularda intramedüller RSÇ'ler kullanılabilir. Bu implantlar sayesinde metafizel bölge açılmayıp greftleme uygulanmadan, çivileme yapıp kırığa proksimal veya distalden fiksasyon yapılabilir. Bu çiviler eklem içine uzanan çok parçalı C3 tipi kırıklarda etkili olamaz. Kısıklık, açılma ve patellar sıkışma gibi komplikasyonların oluşmaması için cerrahi teknik çok iyi uygulanmalıdır (19). Biz üç olgumuzda (2 kapalı, 1 açık) bu tip çivi kullandık ve iyi sonuçlar elde ettik.

Eklem içine uzanan çok parçalı femur distal uç kırığı olan C3 tipi kırıklar yüksek enerjili travmalarla meydana geldiğinden ve beraberinde ağır yumuşak doku hasarı bulunduğundan tedavisi zor kırıklardır. Özellikle medial parçalanma ya da kemik kaybının olduğu kırıklarda greftleme gerekmektedir. Bu kırıklarda medial femoral kondilin eklem yüzeyinin restorasyonu ancak geniş cerrahi ekspozür veya tibial tüberkülün osteotomisi ile mümkün olabilmektedir. Postoperatif komplikasyon oranlarını azaltmak için ameliyat sırasında yumuşak doku hasarının en düşük düzeyde tutulması gerektiğinden bu tür yumuşak doku sıyırma girişimleri yapılamamaktadır. Yine geleneksel yöntemlerle standart implantlar kullanılarak yapılan girişimlerde açık redüksiyonla eklem yüzeyinin restorasyonu olamamakta ve rijid internal tespit sağlanamamaktadır. Distal fragmanın kısa olduğu durumlarda varus yönünde açılma veya tespit kaybı oluşmaktadır. Bugün en çok tartışılan ve tedavisinde yeni metodlar geliştirilen C3 tipi kırıklardır (6,27,28,29). Bu tür kırıklarda kırık hattının sınırlı ölçüde açılması ve yumuşak doku sıyırılmasını azaltan minimal invaziv plaklama teknikleri ile biyolojik tespit yöntemi ortaya atılmıştır. Özellikle yüksek enerjili travmalarda uygulanan ve kırık iyileşmesinde yumuşak dokuları ön plana çıkaran bu yaklaşım, tedavide anatomik redüksiyon ile rijid tespit elde etmek için dolaşımın gözden çıkarılması yerine, indirekt yöntemlerle kırığın kabul edilebilir redüksiyonunun sağlanmasını ve kırık uçlarının sınırlı hareketine izin veren rölatif stabilite ile tespiti önerilmiştir. Rölatif stabilitenin kırık bölgesindeki hücrel aktiviteyi ve çeşitli ara ürünlerin yapımını etkilemesi sonucu kan

akımının normalleşmesi, sekonder kallus oluşumu ve kırık iyileşmesinin hızlandığı gösterilmiştir. Bu yöntemle ağır yumuşak doku hasarı olan kırıklarda geç kaynama, kaynamama ve infeksiyon oranlarının düştüğü, ayrıca greftleme gereksiniminin azaldığı belirtilmiştir (27,28). Ostrum ve Geel (30) 30 suprakondiler-interkondiler distal femoral kırıkta indirekt redüksiyon tekniği uygulamışlar, medial diseksiyondan kaçındıklarını ve kemik grefti kullanmadıklarını bildirmişlerdir. %86.6 oranında iyi ve çok iyi sonuç elde edilmiş ve sadece 1 kırıkta kaynama elde edilmemiştir. Krettek ve ark. (31) lateral parapatellar artrotomi ile eklem yüzünün direk redüksiyonundan sonra suprakondiler kırık bölgesi açılmadan distal parçanın femur cismine indirekt plaklama yöntemiyle tespitini içeren bir yöntemle 8 eklem içi uzantılı C2-C3 tip kırıkta geç kaynama, kaynamama ve infeksiyon görmediklerini, ortalama 12 haftada greft kullanmadan kaynama sağladıklarını bildirmişlerdir. Ağuş ve ark.(28) ise minimal invaziv plaklama tekniği ile 3'ü açık 6 (3C2, 3C3) interkondiler femur kırığında kaynama elde edip, hiçbir olguda kırığın tekrarlama ve/veya tespit yetersizliği ve enfeksiyon gözlemlenmedi. 3 olguda 1-2.5 cm arası uzunluk farkı, 1 olguda 10° genu valgum deformitesi belirlenildi.

Yumuşak doku yaralanmasının fazla olduğu parçalı açık intraartiküler C2-C3 tipi kırıklarda EF'de tercih edilmektedir. EF'ler daha sonraki nihai tedavi metoduna kadar geçici olarak kullanılabilir gibi, tedavi yönteminde ilk seçenek olarak da tercih edilebilmektedir.(2,4,6,29,32) Johnson ve ark.(33) çok parçalı kırıklarda EF'ü femoral distraktör olarak kullanıp, aynı seansta kemik fragmanların stabilizasyonunu bıçaklı plaklar ile sağlamışlardır. Arazi ve ark. (34) 14 olguda (3 A3, 2 C2 ve 9 C3 tip) ligamentotaksis ve kapalı redüksiyon için İizarov tipi sirküler EF kullanmışlar ve bu tip fiksatörler ile çok parçalı kırıklarda erken rehabilitasyona izin veren ve hızlı iyileşmeye neden olan rijid stabilizasyon elde etmişlerdir. Biz dört olguda monolateral tipte T-klemlili EF ve iki olguda İizarov tipi EF kullandık. Olgularda önce eklem yüzüne minimal açık redüksiyon ve vidalarla fiksasyon yaptıktan sonra EF uyguladık. EF uygulananlarda çivi dibi infeksiyon ve yine ciddi diz hareket aralığı kaybı gibi problemlerle karşılaşılabilir. Bizim olgu serimizde diz hareket aralığı kaybını en fazla olarak EF uygulanan grupta saptadık.

Son yıllarda femur distal uç kırıklarda daha az invaziv stabilizasyon sistemleri (LISS) kullanılmaya başlanmıştır (9,28,30,31,35). Bu teknikte suprakondiler ve interkondiler femur kırıklarının submusküler fiksasyonu yapılmaktadır. Submusküler yerleştirilen plağa eksternal bir klavuz aracılığı ile perkütan olarak vidalar tek korteks tutacak şekilde gönderilmektedir. Bu sistem için internal fiksatör tanımlaması yapılmıştır. Bu tür plaklar ile, KBP ve DKVP' de olduğu gibi tespit sonrası kırık redüksiyonu sağlanamaktadır. Tespit öncesi kırığın redüksiyono-

nu yapılmalıdır.

Femur distal uç kırıklarında kaynamama, kaynama gecikmesi, infeksiyon, implant kırılması, diz hareket kaybı ve diğer başka medikal problemlerle( dekübit yarası, üriner sistem infeksiyonu; pnömoni veya tromboembolizm hastalıkları gibi) karşılaşılabilir.

Kaynamama oranı literatürde %0-6 arasında değişebilmektedir. Siliski ve ark.(8) bu oranı %0, Giles ve ark.(20) bu oranı %5, bizim olgu serimizde bu oranı %0 olarak bulduk. Arazi ve ark.' da(34) bu oran %6 iken olgu serisinin büyük çoğunluğunu C2 ve C3 tipi kırıklar oluşturuyordu. Kaynamama oranları suprakondiler bölgede daha yüksek olup, kemik kaybı, yumuşak doku yaralanmasının ve sıyrılmalarının fazla olduğu olgularda kemik greftlemesinin yapılmaması ve infeksiyon bu oranı arttırmaktadır. Distal femur kırıklarında kaynamayan olguların tedavisi daha zordur. Olgularda diz hareketlerinin azalması, psödoartroz hattında ve implant üzerindeki yükleri arttırmaktadır. Metafizyel bölgedeki kaynamayan olgularda yukarıdaki eklemin hareketlendirilmesi, infekte dokuların debridmanı, mekanik aksın iyi sağlanması, mekanik olarak stabilizasyon, psödoartroz hattında kompresyon, avasküler fragmanların greftlenmesi, erken hareket ve erken yürüme gibi bütün detaylara dikkat edilmelidir.

2 cm üzeri kısalık ve 5° üzeri aks bozukluğu kötü kaynama olarak değerlendirilmelidir. Genellikle varus veya rekürvasyon şeklinde oluşmaktadır. Biz kendi olgu serimizde (1 olgu 15° varus, diğer yaşlı osteoporotik olgu 11° posterior angulasyonda kaynadı) bu oranı %5 olarak bulduk. Siliski ve ark(8)'da bu oran %11 idi. Cerrahi tekniğe iyi uyulmak koşuluyla aks bozukluğu önlenir ve bu da eklemde dejeneratif artroz gelişimini önlemeye etkilidir.

Parçalı kırıklarda, yaşlı ve osteoporotik olgularda distale yakın transkondiler kırıklarda ve interkondiler kırıklarda, erken yük vermede, infeksiyonlarda tespit kaybı olabilmektedir. İmplantın tespitinin kaybolduğunun saptandığı durumlarda infeksiyon ekarte edilmeli, implant çıkartılıp, kemik greftlemesi ile birlikte daha stabil bir tespit yapılmalıdır. Bir olgumuzdaki implant yetersizliğinde böyle davrandık.

Diz ekleminin hareketinin kaybında implantın intraartiküler bölgeye girmesi, eklem yüzeyinde iyi redüksiyon sağlanamaması, intraartiküler yapışıklıklar, ligamentöz ve kapsüler yapışıklıklar, kuadriseps ve hamstring kaslarında nedbeleşme, posttravmatik artroz etkili olmaktadır. Tedavisinde etiyojolojiye yönelik davranmalı ve eklem hareket aralığı en azından 0-110° arası olmalıdır. Olgularımızda bu aralığı yakaladık.

Distal femur kırıklarının cerrahisi sonrası infeksiyon oranları %0-6 arasındadır. Kemik dolaşımının bozulduğu yüksek enerjili travmalarda, açık kırıklarda, geniş cerrahi disseksiyon ve yumuşak doku sıyrılması, cerrahi ekibinin deneyiminin az olması sonucu ameliyat süresi-

nin uzaması gibi sebeplerle yaranın uzun süre açık kalması, yetersiz tespit bu oranları arttırmaktadır. Olgu serimizde bu oranı %2 olarak saptadık. Giles ve ark. (20) bu oranı %0, Mize ve ark. (7)'da %4 olarak buldular. Bu kırıkların cerrahi tedavisinde ilk yıllarda bu oran daha yüksek iken cerrahi tecrübe ve implant uygulama tekniğinin gelişmesi ile bu oranlar azalmıştır.

Olgularımızın 32'sinde(%86) mükemmel veya iyi sonuç elde ederken, bu sonucu Giles ve ark. (20) %89, Argun ve ark. (11) %80 olguda elde ettiler. Olgu serimizdeki kırık tiplerinin ve kullanılan skorlama tekniklerinin farklı olması sonuçlarda etkili olmuştur. Kırık tipinin prognoza etkisi vardır. Yine literatürde çoğu yazar sonuçlarını kırık tiplerinin alt gruplarında kullanılan ayrı implantlar arasında gruplayıp değişik skorlama sistemleri kullanarak bildirmişlerdir (5,15,17). Bunların hepsi sonuçların farklı olmasında etkili olmuştur.

Sonuç olarak femur distal uç kırıklarının tedavisi zor olup sonuçlarında iyi bir ameliyat öncesi planlama ve uygun cerrahi girişim zamanı seçimi, girişim sırasında yumuşak dokuların dikkatlice disseksiyonu, distal femur eklem yüzeyi anatomisinin iyi restorasyonu, alt ekstremité aksının, rotasyonunun ve uzunluğunun iyi sağlanması, geniş kemik defektlerinin greftleme ile kapatılması, stabil bir tespit yapılması, ameliyat sonrası erken mobilizasyon ile diz eklemi hareket aralığının sağlanması gibi pek çok faktör etkili olmaktadır. C2-C3 tipi kırıklarda ise daha az invazif yaklaşımlarla biyolojik tespit yöntemleri tercih edilmelidir. Fakat bütün bunların yanında kırığın tipine, kemiğin ve etraf yumuşak dokuların özelliklerine göre uygun implant seçiminin ve implantı kullanacak cerrahi ekibin bu implantı yerleştirmek için gerekli cerrahi tekniği uygulamadaki tecrübesinin de başarılı sonuç elde etmede çok önemli olduğunu düşünüyoruz.

## KAYNAKLAR

- 1- **Krettek C, Helfet DL.** Fractures of the distal femur. In: Browne BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, editors. Skeletal trauma. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2003.p.1957-2011.
- 2- **Whittle AP, Wood II G.** Fractures of lower extremity. In: Canale ST, ed. Campbell's operative orthopaedics. 10th ed. Philadelphia: Mosby; 2003.p.2725-872.
- 3- **Koval KJ.** Supracondylar and intercondylar fractures of the distal femur. In:Levine AM,editor.Orthopaedic knowledge update Trauma. 1st ed Illinois:AA-OS;1998:137-44.
- 4- **Johnson KD.** Internal fixation of distal femoral fractures. Instr Course Lect.1987;36:437-54.
- 5- **Schatzker J.** Fractures of the distal femur revisited. Clin Orthop 1998;347:43-56.

- 6- **Kregor PJ.** Distal femur fractures with complex articular involvement. Management by articular exposure complex articular involvement. Management by articular exposure and submuscular fixation. *Orthop Clin North Am* 2002;33:153-75.
- 7- **Mize RD, Bucholz RW, Grogan DP.** J Bone Joint Surg Am 1982;64:871-9.
- 8- **Siliski JM, Mahring M, Hofer P.** Supracondylar-intercondylar fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:95-104.
- 9- **Beşli K, Şener E, Meray J, Öztürk AM, Kazımoğlu C.** Cerrahi olarak tedavi edilen suprakondiler femur kırıklı hastalarda fonksiyonel sonuçların değerlendirilmesi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:310-5.
- 10- **Bekler H, Necmioğlu S, Ertaç A, Uygur A.** Femur distal uç kırıklarında cerrahi tedavi sonuçlarımız. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1995;29:213-6.
- 11- **Argun M, Türk CY, Şahin V, Kabak Ş, Demiryılmaz İ, Karakaş ES.** Suprakondiler ve interkondiler femur kırıklarının tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1995;29:205-9.
- 12- **Gustillo RB, Anderson JT.** Prevention of infection in the treatment of one thousand and twentyfive open fractures of long bones: Retrospective and prospective analysis. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58:453-61.
- 13- **Müller ME.** The comprehensive classification of fractures of long bones. In: Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H, editors. *Manual of internal fixation*. 3rd ed. Berlin: Springer-Verlag; 1991. p.118-50.
- 14- **Neer CS, Grantham SA, Shelton ML.** Supracondylar fracture of the adult femur. *J Bone Joint Surg Am* 1967;49:591-613.
- 15- **Seinsheimer III.** Fractures of the distal femur. *Clin Orthop* 1980;153:169-179.
- 16- **Butt MS, Krikler SJ, Ali MS.** Displaced fractures of the distal femur in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br* 1996;78:110-4.
- 17- **Chapman MW, Finkemeier CG.** Treatment of supracondylar nonunions of the femur with plate fixation and bone graft. *J Bone Joint Surg* 1999;81:1217-28.
- 18- **Leung KS, Shen WY, So WS, Mui LT, Grosse A, Shatin NT.** Interlocking intramedullary nailing for supracondylar and intercondylar fractures of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73:332-40.
- 19- **Gellman RE, Paiement GD, Green HD, Coughlin RR.** Treatment of supracondylar femoral fractures with a retrograde intramedullary nail. *Clin Orthop* 1996;332:90-7.
- 20- **Giles JB, De Lee JC, Heckman JD, Keever JE.** Supracondylar-intercondylar fractures of the femur treated with a supracondylar plate and lag screw. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:864-70.
- 21- **Harder Y, Martinet O, Barraud GE, Cordey J, Regazzoni P.** The mechanics of internal fixation of fractures of the distal femur: a comparison of the condylar screw (DCS) with the condylar plate (CP). *Injury* 1999;30 Suppl 1:SA31-9.
- 22- **Shewring DJ, Meggitt BF.** Fractures of the distal femur treated with AO dynamic condylar screw. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:122-5.
- 23- **Sanders R, Swiontkowski M, Rosen H, Helfet D.** Double-plating of comminuted, unstable fractures of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73:341-6.
- 24- **Jazrawi LM, Kummer FJ, Simon JA, Bai B, Hunt BA, Egol KA, et al.** New technique for treatment of unstable distal femur fractures by locked double-plating: Case report and biomechanical evaluation. *J Trauma* 2000;48:87-92.
- 25- **Henry S.** Supracondylar femur fractures treated percutaneously. *Clin Orthop* 2000;375:51-9.
- 26- **Zickel RE, Hobeika P, Robbins DS.** Zickel supracondylar nails for fractures of the distal end of the femur. *Clin Orthop* 1986;212:79-88.
- 27- **Bellabarba C, Ricci WM, Bolhofner BR.** Indirect reduction and plating of distal femoral nonunions. *J Orthop Trauma* 2002;16:287-96.
- 28- **Ağuş H, Reisoğlu A, Zinciroğlu G, Eryılmaz G.** Eklem içi parçalı suprakondiler femur kırıklarının indirekt plaklama ile tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:384-9.
- 29- **Hutson JJ, Zych GA.** Treatment of comminuted intraarticular distal femur fractures with limited internal and external tensioned wire fixation. *J Orthop Trauma* 2000;14:405-13.
- 30- **Ostrum PF, Geel C.** Indirect reduction and internal fixation of supracondylar femur fractures without bone graft. *J Orthop Trauma* 1995;9:278-84.
- 31- **Krettek C, Schandelmeier P, Miclav T, Tscherne H.** Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) using the DCS in proximal and distal femoral fractures. *Injury* 1997;28 Suppl 1:A 20-30.
- 32- **Kocaoğlu M.** Travmatolojide İlizarov uygulamaları. In: Çakmak M, Kocaoğlu M, editörler. 1. baskı. Doruk Grafik; 1999. p.183-208.
- 33- **Johnson EE.** Combined direct and indirect reduction of comminuted four-part intraarticular T-Type fractures of the distal femur. *Clin Orthop* 1988;231:154-62.
- 34- **Arazi M, Memik R, Ögün TC, Yel M.** Ilizarov external fixation for severely comminuted supracondylar and intercondylar fractures of the distal femur. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83:663-7.
- 35- **Marti A, Frankhauser C, Frenk A, Cordey J, Gasser B.** Biomechanical evaluation of the less invasive stabilization system for the internal fixation of the distal femur fractures. *J Orthop Trauma* 2001;15:482-7.