



Tip II ve tip III açık tibia kırıklarının Ilizarov eksternal fiksator ile tedavisi

Treatment of type II and III open tibial fractures with Ilizarov external fixation

Muharrem İNAN, ¹ Mehmet TUNCEL, ² Sinan KARAOĞLU, ² Mehmet HALICI ²

¹İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı;

²Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Amaç: Ilizarov eksternal fiksator ile tedavi edilen tip II ve tip III açık tibia kırıklı hastaların sonuçlarını değerlendirdik.

Çalışma planı: Ilizarov eksternal fiksator kullanılarak tedavi edilen 45 hasta (4 kadın, 41 erkek; ort. yaş 33; dağılım 8-65) çalışmaya alındı. Gustilo-Mendoza sınıflamasına göre 12 hastada tip II, 20 hastada tip IIIA, dokuz hastada tip IIIB, dört hastada tip IIIC kırık vardı. Hastalar ortalama 58 ay 4 gün (dağılım 42 ay 10 gün-66 ay 11 gün) süreyle takip edildi. Fiksatorler ortalama 17.2 haftada (dağılım 6.8-55.7 hafta) çıkarıldı.

Sonuçlar: Tüm hastaların kırıkları kaynadı. Tip II ve tip III açık kırıklarda kaynama süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0.05$). Tip IIIB ile tip IIIC kırıklarda kaynama süresi tip IIIA'ya göre anlamlı derecede daha uzundu ($p<0.05$). En sık görülen komplikasyon tel dibi enfeksiyonu idi (%27.1). Dört hastada (%8.8) yeniden kırık oluştu. Üç hastada kırık bölgesinde geç dönemde enfeksiyon gelişti. Kemik değerlendirmesinde, 14 hastada (%31) çok iyi, 22 hastada (%48.8) iyi, beş hastada (%11.1) orta, dört hastada (%8.8) kötü sonuç alındı. Fonksiyonel sonuçlar ise 21 hastada (%46.6) çok iyi, 20 hastada (%44.4) iyi, dört hastada (%8.8) orta olarak değerlendirildi.

Çıkarımlar: Ilizarov eksternal fiksator uygulaması, teknik zorluk ve tel-dibi enfeksiyonlarından kaynaklanan sorunlara rağmen, kırık kaynama oranının yüksek olması, ince K-tellerinin daha az travmatik olması, en önemlisi de fonksiyonel tedavi olanağı sağlaması nedeniyle açık kırık tedavisinde öncelikle tercih edilebilir bir yöntemdir.

Anahtar sözcükler: Eksternal fiksator; kırık fiksasyonu/yöntem/enstrümantasyon; kırık, açık/komplikasyon/cerrahi/radyografi; Ilizarov tekniği; tibia kırıkları/sınıflandırma/cerrahi/radyografi.

Objectives: We evaluated the results of patients who were treated with Ilizarov external fixation for type II and III open tibial fractures.

Methods: Forty-five patients (4 females, 41 males; mean age 33 years; range 8 to 65 years) with open tibial fractures were treated with the Ilizarov external fixator. According to the Gustilo-Mendoza classification, the fractures were type II, IIIA, IIIB, and IIIC in 12, 20, 9, and 4 patients, respectively. The mean follow-up was 58 months and 4 days (range 42 months 10 days to 66 months and 11 days). The fixators were applied for a mean of 17.2 weeks (range 6.8 to 55.7 weeks).

Results: Union was achieved in all cases. A significant difference was observed between type II and III fractures in terms of time to union ($p<0.05$). Compared to type IIIA fractures, the time to union was significantly longer in type IIIB and IIIC fractures ($p<0.05$). The most frequent complication was pin-tract infections (27.1%). Refracture occurred in four cases (8.8%). Three patients developed late infections at the fracture site. Radiographically, the results were excellent in 14 patients (31%), good in 22 patients (48.8%), moderate in five patients (11.1%), and poor in four patients (8.8%). Functional results were excellent in 21 patients (46.6%), good in 20 patients (44.4%), and moderate in four patients (8.8%).

Conclusion: Despite technical difficulties and problems associated with pin-tract infections, the Ilizarov external fixator may be the preferred technique in open tibial fractures because of high union rates, the use of thin K-wires with minimal traumatic effect, and more successful functional results.

Key words: External fixators; fracture fixation/methods/instrumentation; fractures, open/complications/surgery/radiography; Ilizarov technique; tibial fractures/classification/surgery/radiography.

*ASAMI Congress 2001 Roma'da sözlü bildiri olarak sunulmuştur (24-26 Mayıs, 2001, Roma, İtalya).

Yazışma adr esi: Dr. Muharrem İnan, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 44069 Malatya. Tel: 0422 - 341 05 98 Faks: 0422 - 341 07 28 e-posta: muharreminan@hotmail.com

Başvuru tarihi: 02.01.2002 **Kabul tarihi:** 05.07.2002

Yüksek enerjili travmalarla açık tibia kırığı oluşma riski, diğer uzun kemik kırıklarına göre beş kat fazladır.^[1,2] Genellikle sorunlu olan bu kırıkların tedavisinde günümüze kadar alçı ile tespit, internal fiksasyon araçları (plak, vida, intramedüller çivileme), eksternal fiksasyon gibi çeşitli yöntemler kullanılmıştır.^[3-7] Homojen gruplarda çalışma yapılamaması ve tedavi protokollerinin farklı olması nedeniyle kullanılan yöntemlerin sonuçları önemli derecede farklılık göstermektedir.

Son yıllarda açık kırıkların tedavisinde oymasız intramedüller çiviler ve eksternal fiksatorler ön plana çıkmıştır.^[5,7-12] İntramedüller çivilerin oymalı ve oymasız olarak iki tipi vardır. Endosteal dolaşımı daha az bozduğu için oymasız çivilerin açık kırıkta kullanılması önerilmektedir.^[9] Eksternal fiksator sistemlerinin gelişmesi ve stabilitesinin artırılması nedeniyle açık kırıklarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle Ilizarov'un geliştirdiği sirküler tipteki eksternal fiksator, kullanılan ince K-telleri nedeniyle diğer yöntemlere göre daha az invaziv bir girişimdir. Çok parçalı ya da kemik kayıplı, kontamine yaralanmalarda endosteal ve periosteal dolaşımı koruyarak iyi bir tedavi olanağı sunmaktadır.^[13,14]

Bu çalışmada, Ilizarov eksternal fiksatorün tip II ve tip III tibia açık kırıkların tedavisindeki etkinliği değerlendirildi.

Hastalar ve yöntem

Ocak 1994-Aralık 1996 tarihleri arasında Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda tip II ve tip III açık tibia kırığı olan 87 hastanın 48'i Ilizarov eksternal fiksator uygulanarak tedavi edildi. Yeterli takibi yapılabilen 45 hasta (4 kadın, 41 erkek; ort. yaş 33; dağılım 8-65) çalışmaya alındı. Ortalama yaş kadınlar da 32 (dağılım 11-65), erkeklerde 33 (dağılım 8-61) bulundu.

Gustilo-Mendoza sınıflamasına göre^[15] hastaların 12'sinde tip II, 20'sinde tip IIIA, dokuzunda tip IIIB, dördünde tip IIIC tibia açık kırığı vardı. Otuz üç hastanın araç çarpması ya da araç içi kaza, dokuz hastanın motosiklet kazası, dört hastanın ateşli silah, iki hastanın yüksekten düşme sonucu yaralandığı öğrenildi.

Hastalar en kısa sürede ameliyata alınarak yara yerleri bol serum fizyolojik ile (5.000-10.000 ml) temizlendi. Ölü dokuların debridmanı yapıldı. İlk 48-72 saatlik sürede seri debridman uygulandı ve tüm

canlılığını kaybetmiş dokular temizlendi. Tip II açık kırıklı hastalara 1 gr sefazolin sekiz saat arayla uygulandı. Bu tedaviye üç gün süreyle devam edildi. Tip III açık kırıklı, aşırı yumuşak doku ezilmesi ve kontaminasyonu olan hastaların tedavisine aminoglikozidler eklendi. Tedaviye sefalosporin ve aminoglikozid kombinasyonu ile beş gün devam edildi. Yeniden ameliyata alınacak hastalarda antibiyotik tedavisi üç gün süreyle uygulandı.

Ameliyat sonrası dönemde, hastalar en kısa sürede ayağa kaldırıldı. Eklem sertliklerini ve kontraktürleri önlemek amacıyla yatak içi ve dışında rehabilitasyon programı uygulandı. Tel dibi bakımı, Dahl ve ark.nın^[16] tedavi protokolüne göre yapıldı (Tablo 1).

Fiksatorün çıkarılmasına karar vermek için klinik ve radyografik muayene yapıldı. Radyografide, kırığın proksimal ve distal uçlarında her iki tarafta periosteal köprülerin oluşması ve trabekülasyonun tamamlanması yeterli kaynama olarak kabul edildi. Poliklinik şartlarında yapılan klinik muayenede fiksatorün somunları gevşetilerek kırık hattında hareket ve ağrı olup olmadığına bakıldı. Kırık bölgesinde ağrı ve hareket yoksa, halkalar arasındaki rodlar çıkarılarak hasta tam yük vererek, 15-30 dakika yürütüldü. Kırık bölgesinde hala ağrı yok ise fiksatorün çıkarılmasına karar verildi.

Açık kırığın tipi ile kaynama süreleri arasındaki ilişkiyi belirlemede nonparametrik bir test olan Kruskal-Wallis analizi kullanıldı. Bu yöntemi uygulamak için SPSS programından yararlanıldı ve sonuçlar ki-kare değeri olarak hesaplandı.

Tablo 1. Tel dibi enfeksiyonlarının sınıflandırılması ve tedavi protokolü

| Enfeksiyon derecesi | Bulgular | Tedavi |
|---------------------|-------------------------------------|--|
| I | Normal | Haftalık tel dibi bakımı |
| II | Enflamasyon | Günlük bakım+ oral antibiyotik |
| III | Seröz akıntı | Günlük bakım+ oral antibiyotik |
| IV | Pürülan akıntı | Günde iki kez bakım+ oral ya da parenteral antibiyotik |
| V | Tel-kemik temas noktasında osteoliz | Tel çıkarılması+ parenteral antibiyotik |
| VI | Ring sekestr | Tel çıkarılması+ parenteral antibiyotik+ sekestrektomi |

Kemik ve fonksiyonel sonuçlar Paley ve ark.nın^[17] geliştirdiği ASAMI ölçütlerine göre değerlendirildi. Hastaların ortalama takip süresi 58 ay 4 gün (dağılım 42 ay 10 gün- 66 ay 11 gün) bulundu.

Sonuçlar

Ilizarov eksternal fiksator, ortalama 17.2 hafta (dağılım 6.8-55.7 hafta) sonra çıkarıldı. Bu süreye, dört hastada yeniden kırık oluşumu nedeniyle cihazın tekrar uygulanması ve kırık kaynamasına kadar geçen süre dahildir. Cihazın takılı kaldığı ortalama süre, tip II kırıklarda 13.3 hafta, tip IIIA'da 16.5 hafta, tip IIIB'de 21.7 hafta, tip IIIC'de 21.8 hafta bulundu. Ortalama kaynama süresi tip III açık kırıklarda 20 hafta olarak belirlendi.

En sık karşılaşılan sorun, bütün hastalarda değişik derecelerde görülen tel dibi enfeksiyonu (%27.1) idi. Bu sorun, tüm tellerin %27.1'inde tedavi gerektirecek boyuttaydı (Tablo 2) ve iki hastada cihaz çıkarıldıktan sonra da devam etti. Ağrı, en sık karşılaşılan diğer bir sorundu. Özellikle ağrının çok şiddetli görüldüğü ameliyat sonrası ilk iki günlük dönemde, güçlü analjezikler ve diazepam 2 mg/gün kullanmayı tercih ettik.

Dört hastada yeniden kırık meydana geldi. Trifokal uzatma yaptığımız bir hastaya tekrar Ilizarov eksternal fiksator uygulanarak iki ayda kaynama sağlandı. İkinci hastada cihazın çıkarılmasından iki ay sonra hafif bir travma sonucunda oluşan kırıkta, yürüme alçısı ile 45 günde kaynama elde edildi. Cihazın çıkarılmasından sırasıyla iki ve yedi ay sonra enfeksiyon, kırık hattında ağrı ve anormal hareket gözlenen iki hasta tekrar ameliyata alındı; kırık bölgesi açıldı, enfekte dokular temizlendi ve kırık uçları yenilendi. Daha sonra Ilizarov fiksator uygulanarak monofokal kompresyon uygulandı. Bu hastalarda sırasıyla 3.2 ay ve 4.2 ayda kaynama elde edildi. Enfeksiyon bir hastada iyileşti, bir hastada da kaynama olmasına rağmen akıntı devam etmekteydi.

Tablo 2. Tel dibi enfeksiyonlarının açık kırığın tipine göre dağılımı

| Kırık tipi | Hasta sayısı | Tel dibi enfeksiyon derecesine göre K-teli sayısı | | | | |
|------------|--------------|---|-----|----|---|----|
| | | II | III | IV | V | VI |
| Tip II | 12 | 16 | 8 | 2 | X | X |
| Tip IIIA | 20 | 24 | 12 | 6 | 1 | X |
| Tip IIIB | 9 | 13 | 12 | 5 | 4 | 1 |
| Tip IIIC | 4 | 9 | 4 | 3 | 2 | 1 |

Beş hastada osteomyelit meydana geldi. İki hastada tel dibi enfeksiyonu sonucu gelişen osteomyelit, sekestrektomi ve parenteral antibiyotik ile tedavi edildi. İki hastada kırık bölgesinde geç dönemde enfeksiyon gelişti ve fiksator ile monofokal kompresyon uygulandı. Bir hastada kaynama tamamlanmış olmasına rağmen kırık bölgesinde akıntı vardı. İlk dört hastada enfeksiyon, kültüre uygun antibiyotik verilmesi ile iyileşti. Son hasta, enfeksiyon devam etmesine karşın ameliyatı kabul etmedi.

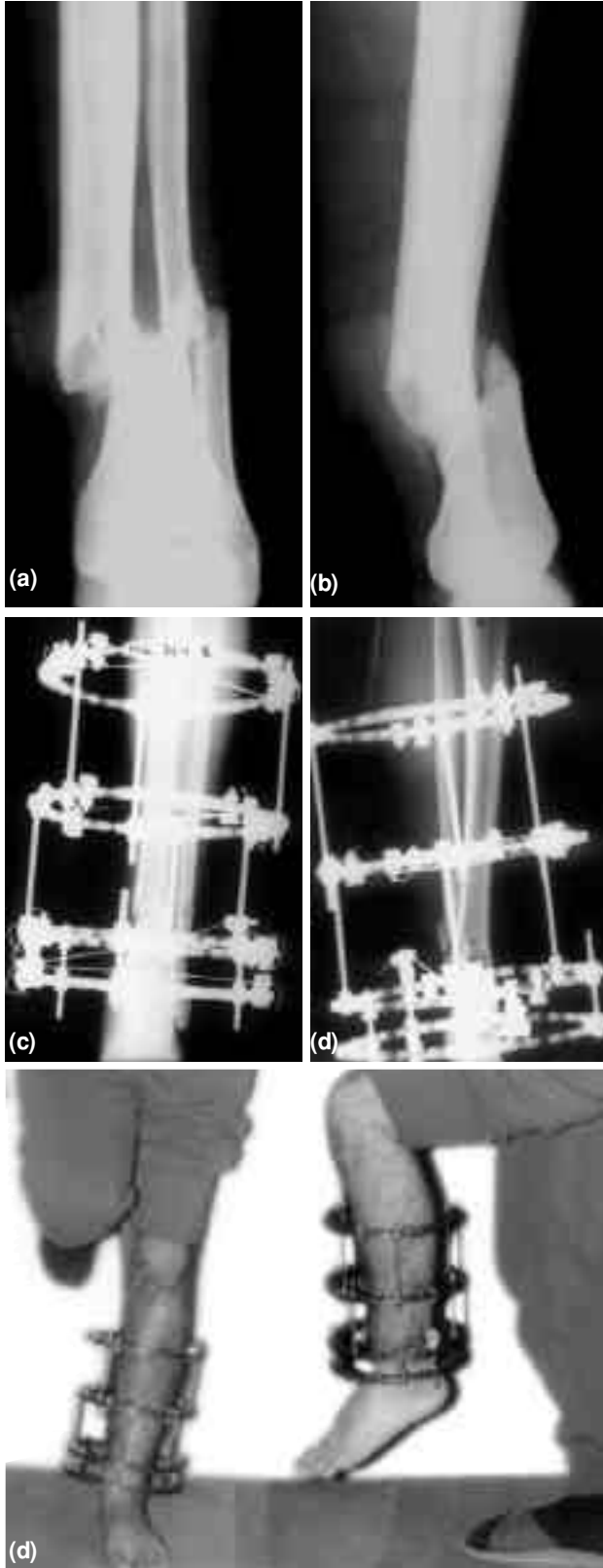
Dört hastada nörovasküler komplikasyon ortaya çıktı. Tip IIIC açık kırığı olan iki ve tip IIIA açık kırığı olan bir hastada, ameliyat öncesinde peroneal sinir paralizisi vardı. Bir hastada ise ameliyat sırasında K-teline bağlı olarak sinir yaralanması meydana geldi. Ameliyat sonrası muayenede nörolojik yaralanma saptanınca, peroneal sinire zarar verebilecek edebilecek K-teli çıkarıldı. Takibe alınan hastanın fonksiyonları altı ay sonra tümüyle düzeldi.

Dört hastada 10 derecenin üzerinde angulasyon ve 1 cm'nin üzerinde kısalık vardı. Trifokal uzatma uyguladığımız bir hastada 3.2 cm kısalık, 14° valgus vardı. Diğer iki hastada ameliyat sonrası dönemde yeniden kırık meydana gelmişti. Bu hastalarda monofokal kompresyon sonrası 1.7 ve 2.1 cm'lik kısalık oluştu. Dördüncü hastada, başka bir merkezde cihazın erken çıkarılması sonucu 1.9 cm kısalık, 12° posterior angulasyon oluşmuştu. Düzeltici ameliyat önerilen bu hasta tedaviyi kabul etmedi.

Cihazın çıkarılmasından sonra yapılan takiplerde, yaşlı iki hastanın diz eklemine 30° fleksiyon kontraktörü gelişti. Bu hastalarda daha çok ayak bileği sorunlarıyla karşılaştık. Düzenli takibe gelmeyen 11 hastada, erken dönemde ekin deformitesi saptandı. Bu hastalara yürüme egzersizleri, koruyucu cihaz ve pasif hareketler öğretildi. Son kontrolleri yapılan hastaların sadece ikisinde 10° dorsifleksiyon kaybı saptandı.

Altı hastada Sudeck atrofisi gelişti. Bu durumun klinik ve radyolojik olarak belirlenmesinin ardından rehabilitasyon programına alınan hastalara düşük doz kalsitonin ve kalsiyum tabletleri verildi.

Tip II ve tip III açık kırıklarda kaynama süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0.05$). Tip III açık kırıklar kendi aralarında karşılaştırıldıklarında, tip IIIB ile tip IIIC arasında anlamlı fark bulunmadı. Ancak, bu kırıklarda kaynama süresi tip IIIA'ya göre anlamlı derecede daha uzundu ($p<0.05$).



Şekil 1. Bir olguya ait ameliyat öncesi (a) ön-arka ve (b) yan grafi. Ameliyattan sonra Ilizarov cihazı ile (c) ön-arka ve (d) yan grafi. (e) Olgunun ameliyat sonrası klinik görünümü.

Kemik değerlendirmesinde, 14 hastada (%31) çok iyi, 22 hastada (%48.8) iyi, beş hastada (%11.1) orta, dört hastada (%8.8) kötü sonuç alındı. Fonksiyonel sonuçlar ise 21 hastada (%46.6) çok iyi, 20 hastada (%44.4) iyi, dört hastada (%8.8) orta olarak değerlendirildi ve kötü sonuç alınmadı (Şekil 1 ve 2).

Tartışma

Açık tibia kırıklarında fiksasyon için alçı ile tespit, internal fiksasyon araçları (plak, vida, intramedüller çivileme) ve eksternal fiksasyon yöntemleri kullanılmıştır.^[3-7] Homojen gruplarda çalışma yapılamaması ve tedavi protokollerinin farklı olması nedeniyle kullanılan yöntemlerin çok farklı sonuçları bildirilmektedir. Başarılı bir tedavi için izlenmesi gereken basamaklar yaranın acil olarak yıkanması, seri debridman ve erken fiksasyon şeklinde sıralanabilir.^[18] Bu sıralama bütün cerrahlar tarafından kabul edilmekle birlikte, fiksasyon için kullanılan yöntem farklılık göstermektedir.

Açık kırıkların alçı ile tespiti, geç kaynama ve kaynamama olasılığını artırmaktadır. Alçı ile tespit en önemli dezavantajı eklem sertliğine ve kaslarda atrofiye yol açmasıdır.^[3,4] Sarmiento ve ark.^[4] tip III açık kırıklı hastalarda kaynama süresini 26 hafta olarak bildirmişlerdir.

Plak ile fiksasyon, daha çok metafiz bölgesi ve eklem içi kırıklarda tercih edilmektedir.^[6] Bu tip kırıklarda plakla internal tespit için kırık bölgesinin açılması ve periostun sıyrılması gerekir. Bu yaklaşım, periosteal dolaşımın iyice bozulmasına neden olur.^[6,18] Plakların bu dezavantajlarını azaltmak amacıyla son yıllarda biyolojik fiksasyon yöntemi geliştirilmiştir.^[19] Clifford ve ark.^[20] açık tibia kırıklı hastalarda erken dönemde plakla internal tespit uygulamışlar ve 77 hastayı 30 haftada desteksiz yürütmeyi başarmışlardır. İyileşmenin ortalama 7.5 ayda sağlandığı bu çalışmada enfeksiyon oranı tip I açık kırıklarda %5.4, tip II açık kırıklarda ise %7.8 olarak bildirilmiş ve tüm hastalarda ekstremitte fonksiyonları tam olarak düzelmiştir.^[20] Tip III açık kırıklarda plakla internal tespit önerilmemektedir.

Son yıllarda açık kırıklarda intramedüller çiviler de kullanılmaktadır. Özellikle tip I ve tip II açık kırıklarda başarılı sonuçlar bildirilmekle birlikte, intramedüller çivi kullanımı aşırı kontamine yaralarda önerilmemektedir.^[21] Oymalı intramedüller çivilerin endosteal dolaşımı bozarak komplikasyonları artırır.

bileceği bildirilmesine rağmen^[8] yapılan karşılaştırmalı bir çalışmada oymalı çivilerin açık kırıklarda komplikasyon oranını artırmadığı görülmüştür.^[9] Ender çivisi ve Lottes çivileriyle yapılan çalışmalarda enfeksiyon oranı düşük bulunmuştur. Ancak, her iki yöntem de aksiyel olarak stabil olmayan kırıklarda kullanıldığında, kısalık ve kötü kaynama gelişmekte ve alçı ile uzun süreli immobilizasyon gerekmektedir.



dir.^[22,23] Alho ve ark.,^[24] %20'sinde tip I-II açık tibia kırığı olan 93 hastada oymalı intramedüller çivi kullanılmışlar; %14'ünde 1 cm'nin üzerinde kısalık, %17'sinde 6 derecenin üzerinde angulasyon, %5'inde enfeksiyon, %5'inde çivi kırılması, %3'ünde geç kaynama saptamışlardır.

Açık tibia kırıklarında oymasız intramedüller çivilerin kullanımı artmaktadır.^[5,25] Koval ve ark.,^[26] oymasız çivilerle %13 oranında angulasyon, %3 oranında geç kaynama, %3 oranında derin enfeksiyon belirlemişlerdir. Bone ve ark.^[10] tip I ve II açık kırıklı 22 hastanın oymasız intramedüller çivilerle tedavisinde, %7 oranında kırık bölgesinde enfeksiyon görüldüğünü; %36 oranında kemik greftlemesi, %32 oranında çivi çıkarılması ve %59 oranında ikinci ameliyat gerektiğini belirtmişlerdir. Whittle ve ark.^[8] oymasız çivi kullandıkları 50 hastada (34'ü tip III açık kırık) %50 oranında kemik greftlemesi gerektiğini ve %10'unda kırık bölgesinde enfeksiyon oluştuğunu belirtmişlerdir. Tornetta ve ark.^[12] tip II-IB açık kırıklı hastalarla yaptıkları karşılaştırmalı çalışmada, oymasız çivilerle eksternal fiksator sonuçlarının benzer olduğunu; oymalı çivilerin daha üstün olmadığını bildirmişlerdir. Kullanılan tüm intramedüller çivilerin en önemli dezavantajlarından biri, tibia proksimal ve distal metafiz kırıklarında yeterli stabilite sağlayamamasıdır.^[21]



Şekil 2. (a) Aynı olgunun fiksator çıkartıldıktan dört yıl sonraki ön-arka ve yan grafileri. (b) Diz ve ayak bileği hareketlerinin klinik görünümü.

Son yıllarda sistemleri geliştirilen ve stabilitesi artırılan eksternal fiksatorler de açık kırıklarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Kullanılan fiksatorler tek taraflı, iki taraflı ya da sirküler tiptedir. Tek taraflı fiksatorle yapılan çalışmalarda komplikasyon oranının yüksek olduğu; bu oranı düşürmek için uygun endikasyon, deneyimli bir ekip, uygun cerrahi teknik ve ameliyat sonrasında hastaların yakın takibinin gerektiği belirtilmiştir.^[27,28] Kapukaya ve ark.^[29] Ilizarov ve Girgin tipi fiksator kullanarak tedavi ettikleri açık tibia kırıklı hastalarda, eksternal fiksator ile tedavinin çeşitli dezavantajlarına rağmen diğer internal tespit araçlarına göre başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Kırık yılı aşkın süredir Rusya'da ve 1981 yılından sonra Avrupa'da kullanılmaya başlanan Ilizarov eksternal fiksatorü ile ilgili yayınlar yakın döneme aittir. Bu 20 yıllık dönemde Ilizarov fiksatorle ilgili çalışmaların artması ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi kullanım alanının genişlemesine yol açmıştır. Yumuşak doku ve kemik kayıplı, kontamine yaralarda düşük düzeyde invaziv özelliği olan bir girişimdir; hem periosteal hem de endosteal dolaşımı koruyarak, stabil bir fiksasyon sağlamaktadır.^[30,31]

Açık kırığın tipiyle enfeksiyon gelişimi arasında yakın bir ilişki vardır. Enfeksiyon oranı, tip I açık kırıklarda %0-2, tip II açık kırıklarda %2-7, tip III açık kırıklarda %10-25'dir. Tip III açık kırıkların alt gruplarında ise tip IIIA'da %7, tip IIIB'de %10-50, tip IIIC'de %25-50 oranında enfeksiyon bildirilmektedir.^[3,24,29,32] Çalışmamızda, ikisi tip IIIB, biri tip IIIC olan üç hastada (%6.6) kırık bölgesinde enfeksiyon görüldü. Bu Tip II ve Tip IIIA açık kırıklı hastalarda enfeksiyon görülmedi.

Literatürde Ilizarov eksternal fiksator ile tedavide en sık karşılaşılan komplikasyonlar tel dibi sorunlarıdır.^[7,14,28,31] Shtarker ve ark.,^[14] açık tibia kırıklı 32 hastada %34.4 oranında tel dibi sorunlarıyla karşılaştıklarını; yedi hastada parenteral antibiyotik kullanıldığını, dört hastada da tellerin çıkarılması gerektiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda, yedi tel dibinde beşinci, iki tel dibinde altıncı derece enfeksiyon nedeniyle dokuz tel çıkarıldı ve parenteral antibiyotik tedavisi uygulandı. İki tel dibi enfeksiyonu için de, bu tedavilere ek olarak sekestrektomi gerekti.

Tedavinin başarısı açısından, yumuşak doku defektlerinin kapatılması çok önemlidir. Ilizarov eksternal fiksatorün yumuşak doku rekonstrüksiyonunu güçleştirmesi en önemli dezavantajdır. Ancak, ke-

mik defektlerinin kemik transportuyla kapatılması sırasında yumuşak dokunun da defektli bölgeye kaydırılması ile yumuşak doku rekonstrüksiyonu yapılabilmektedir.^[33] Ilizarov eksternal fiksator bulunan hastalarda teknik olarak mikrocerrahi yapmak ya da tellerin kas dokusu içinden geçmesi nedeniyle lokal flepleri uygulamak güçtür. Bu hastalarda genellikle tek taraflı fiksatorler tercih edilmektedir. Ilizarov fiksatorün sayılan dezavantajlarını ortadan kaldırmak için mikrocerrahi, lokal flepler ve Ilizarov eksternal fiksator aynı seansta uygulanmaktadır.^[33-35]

Açık kırıklarla ilgili yapılan tüm çalışmalarda, kırığın derecesinin artması ile kaynama süresinin uzadığı, bunun da periosteal dolaşımın bozulması ile yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir.^[3,14,15,19] Çalışmamızda, tip II açık kırıklarda kaynama süresi istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha kısa idi.

Ilizarov eksternal fiksator uygulanmasının, karşılaşılan teknik zorluklar, yumuşak doku rekonstrüksiyonunun güçleşmesi ve tel dibi enfeksiyonlarından kaynaklanan sorunlar gibi dezavantajları olmasına rağmen, kırık kaynama oranının yüksekliği, ince K-tellerinin daha az travmatik olması, en önemlisi de fonksiyonel tedavi olanağı sunması nedeniyle açık kırık tedavisinde öncelikle tercih edilebilecek bir yöntem olduğunu düşünüyoruz.

Kaynaklar

1. Taylor JC. Fractures of the tibia and fibula. In: Crenshaw AH, editor. Campbell's operative orthopedics. 8th ed. Missouri: Mosby-Year Book; 1992. p. 858-93.
2. Russel AT. Fractures of the shaft of the tibia. In: Rockwood CA, Green DP, editors. Rockwood and Green's fractures in adults. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Company; 1991. p. 2127-99.
3. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. J Bone Joint Surg [Am] 1976;58:453-8.
4. Sarmiento A, Gersten LM, Sobol PA, Shankwiler JA, Vangsness CT. Tibial shaft fractures treated with functional braces. Experience with 780 fractures. J Bone Joint Surg [Br] 1989;71:602-9.
5. Court-Brown CM, McQueen MM, Quaba AA, Christie J. Locked intramedullary nailing of open tibial fractures. J Bone Joint Surg [Br] 1991;73:959-64.
6. Burwell HN. Plate fixation of tibial shaft fractures. A survey of 181 injuries. J Bone Joint Surg [Br] 1971;53:258-71.
7. Sisk TD. External fixation. Historic review, advantages, disadvantages, complications, and indications. Clin Orthop 1983;(180):15-22.
8. Whittle AP, Russell TA, Taylor JC, Lavelle DGV. Treatment of open fractures of the tibial shaft with the use of interlocking nailing without reaming. J Bone Joint Surg [Am] 1992;74:1162-71.
9. Finkemeier CG, Schmidt AH, Kyle RF, Templeman DC,

- Varecka TF. A prospective, randomized study of intramedullary nails inserted with and without reaming for the treatment of open and closed fractures of the tibial shaft. *J Orthop Trauma* 2000; 14:187-93.
10. Bone LB, Kassman S, Stegemann P, France J. Prospective study of union rate of open tibial fractures treated with locked, unreamed intramedullary nails. *J Orthop Trauma* 1994;8:45-9.
 11. De Bastiani G, Aldegheri R, Renzi Brivio L. The treatment of fractures with a dynamic axial fixator. *J Bone Joint Surg [Br]* 1984;66:538-45.
 12. Tornetta P 3rd, Bergman M, Watnik N, Berkowitz G, Steuer J. Treatment of grade-IIIb open tibial fractures. A prospective randomised comparison of external fixation and non-reamed locked nailing. *J Bone Joint Surg [Br]* 1994;76:13-9.
 13. Damsin JP. The Ilizarov technique: a method criticised but valued. *J Bone Joint Surg [Br]* 1995;77:674-6.
 14. Shtarker H, David R, Stolero J, Grimberg B, Soudry M. Treatment of open tibial fractures with primary suture and Ilizarov fixation. *Clin Orthop* 1997;(335):268-74.
 15. 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.
 16. Dahl MT, Gulli B, Berg T. Complications of limb lengthening. A learning curve. *Clin Orthop* 1994;(301):10-8.
 17. Paley D, Catagni MA, Argnani F, Villa A, Benedetti GB, Cattaneo R. Ilizarov treatment of tibial nonunions with bone loss. *Clin Orthop* 1989;(241):146-65.
 18. Behrens F, Searls K. External fixation of the tibia. Basic concepts and prospective evaluation. *J Bone Joint Surg [Br]* 1986; 68:246-54.
 19. Ağuş H, Kiranyaz Y, Mavi E, Reisoğlu A, Eryanılmaz G. Treatment of open tibial fractures with early biological internal fixation. *Arthroplasty Arthroscopic Surg* 2000;11:24-31.
 20. Clifford RP, Beauchamp CG, Kellam JF, Webb JK, Tile M. Plate fixation of open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg [Br]* 1988;70:644-8.
 21. Olson SA. Open fractures of the tibial shaft. *J Bone Joint Surg [Am]* 1996;78:1428-37.
 22. Holbrook JL, Swiontkowski MF, Sanders R. Treatment of open fractures of the tibial shaft: Ender nailing versus external fixation. A randomized, prospective comparison. *J Bone Joint Surg [Am]* 1989;71:1231-8.
 23. Howard MW, Zinar DM, Stryker WS. The use of the Lottes nail in the treatment of closed and open tibial shaft fractures. *Clin Orthop* 1992;(279):246-53.
 24. Alho A, Ekeland A, Stromsoe K, Folleras G, Thoresen BO. Locked intramedullary nailing for displaced tibial shaft fractures. *J Bone Joint Surg [Br]* 1990;72:805-9.
 25. Chapman MW. The role of intramedullary fixation in open fractures. *Clin Orthop* 1986;(212):26-34.
 26. Koval KJ, Clapper MF, Brumback RJ, Ellison PS Jr, Poka A, Bathon GH, et al. Complications of reamed intramedullary nailing of the tibia. *J Orthop Trauma* 1991;5:184-9.
 27. Şener M, Aydın H, Erkuş A, Aynacı O, Turhan AU. Treatment of type III open tibial fractures with dynamic axial fixator. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1998;32:202-7.
 28. Karatosun V, Özgen S, Ülkü Ö, Balcı C, Ersoy HH. Complications of dynamic axial fixation in the treatment of femur and tibia fractures. *Arthroplasty Arthroscopic Surg* 1999; 10:63-71.
 29. Kapukaya A, Yıldırım S, Arslan H, Necmioğlu S, Kesemenli C, Kandıya E. Treatment of tibial fractures due to gunshot injury with external fixator. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1997; 31:114-20.
 30. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop* 1989;(238):249-81.
 31. Çakmak M, Kocaoğlu M (editörler). *Ilizarov cerrahisi ve prensipleri*. İstanbul: Doruk Grafik; 1999.
 32. Karlstrom G, Olerud S. External fixation of severe open tibial fractures with the Hoffmann frame. *Clin Orthop* 1983; (180):68-77.
 33. Feibel RJ, Oliva A, Buncke GM, Jackson RL, Buncke HJ. Soft-tissue reconstruction in orthopedic surgery. Secondary procedures. *Orthop Clin North Am* 1993;24:537-48.
 34. Brandt KE, Hoell RL, DeLozier JB. Management of traumatic soft tissue injuries during Ilizarov external fixation. *Plast Surg Forum* 1991;14:388-94.
 35. Byrd HS, Spicer TE, Cierney G 3rd. Management of open tibial fractures. *Plast Reconstr Surg* 1985;76:719-30.