

## TİBİA KIRIKLARININ İLİZAROV EKSTERNAL FİKSATÖRÜ İLE TEDAVİSİ

*Hakan ÖZDEMİR\**, *Mustafa ÜRGÜDEN\*\**, *Feyyaz AKYILDIZ\*\*\**  
*Ahmet Nedim YANAT\*\*\*\**, *Erdoğan ALTINEL\*\*\*\*\**

### ÖZET

**Giriş:** Kasım 1995-Aralık 1997 tarihleri arasında 27 hastanın 30 tibia kırığı İlizarov eksternal fiksatorü ile tedavi edildi. Yaş ortalaması 36.8 olan ve ortalama 22 ay süreyle izlenen hastalarda elde edilen sonuçlar incelendi.

**Hastalar ve Yöntem:** Kırıkların 14'ü kapalı, 16'sı açık kırıktı. Gustilo Sınıflamasına göre açık kırıkların 4'ü Grade I, 6'sı Grade II, 6'sı ise Grade III açık kırık idi. Hastalara travmadan ortalama 6 gün sonra İlizarov eksternal fiksatorü uygulandı. Kapalı kırığı olan hastalar genel durumlarının izin verdiği en kısa sürede ameliyata alındılar. Açık kırığı olan hastalara ise gerekli yara bakımı ve debridmanı takiben müdahale edildi.

**Sonuç:** Ortalama ameliyat süresi 110 dakika, ortalama hastanede kalma süresi ise 10 gün olarak saptandı. 30 kırığın 27'sinde ortalama 19 hafta içinde kaynama sağlandı. En sık karşılaşılan komplikasyonlar; çivi yolu enfeksiyonu (%30), ağrı (%20) ve refleks sempatik distrofi (%20) idi. Tedavi bitiminde Johner ve Wruhs kriterlerine göre yapılan değerlendirmede; %83.4 çokiyi ve iyi, %6.6 orta ve %10 kötü sonuç elde edildi.

**Tartışma:** İlizarov eksternal fiksatorünün tibia kırıklarında, uygulaması kolay, tedavi süresi kısa, komplikasyonları ciddi olmayan ve etkin bir uygulama olduğu kanaatine varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** *Tibia Kırığı, İlizarov Eksternal Fiksatorü.*

### SUMMARY

MANAGEMENT OF TIBIAL FRACTURES USING THE ILIZAROV EXTERNAL FIXATOR

**Introduction:** Thirty tibial fractures that required operative stabilization in 27 patients were treated using the Ilizarov external fixator from 1995

November to December 1997. Patients average aged were 36.8, average followed were 22 months.

**Patients and Method:** Injuries included 14 closed and 16 open fractures. There were 4 Grade I, 6 grade II and 6 Grade III open fractures according to Gustilo's classification. The average time from trauma to Ilizarov external fixator application was 6 days. Closed fractures were operated when the vital parameters of patients allowed to operation. Serial wound debridements, wet-to-dry dressing changes were used to accomplish wound closure in open fractures.

**Results:** Average operation time was 110 minutes and average hospitalization period was 10 days. 27 fractures were healed. Clinical bone healing was obtained within an average of 19 weeks. Results were assessed with Criteria of Johner and Wruhs. There were excellent and good 83.4%, fair 6.6% and poor 10%.

**Discussion:** We suggested that application of the Ilizarov external fixator is easy, effective and less complicated in tibial fractures.

**Key Words:** *Tibial Fractures, Ilizarov External Fixator.*

### GİRİŞ

Tibia, yüzeyinin 1/3'ü cildin hemen altında bulunan, bu nedenle de direkt travmalara karşı korumasız olan bir kemiktir. Tüm erişkin kırıklarının %15-20'sinin görüldüğü tibia, bu anatomik yerleşimi nedeniyle açık kırıklara da sıklıkla maruz kalır. Özellikle çok parçalı ve ciddi yumuşak doku yaralanmasıyla birlikte bulunan tibia kırıklarında nörovasküler yaralanma, kompartman sendromu, enfeksiyon, kaynama gecikmesi, malunion ve psödoartroz gibi komplikasyonlarla oldukça sık karşılaşılır<sup>1</sup>.

\* Yrd. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı.

\*\* Uzm. Dr., Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı.

\*\*\* Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı.

\*\*\*\* Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Eski Öğretim Üyesi.

\*\*\*\*\* Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı.

Tibia kırıklarının tedavisindeki temel amaç, tüm diğer kırıklarda olduğu gibi, kaynama ve ekstremitte fonksiyonunu mümkün olan en kısa sürede sağlamaktır. Bu kırıkların cerrahi tedavisinde, tarihsel gelişim içinde, hemen her türlü implanttan faydalanılmıştır. Ancak tibianın anatomik konumu nedeniyle, özellikle açık kırıklarda, tedavi ciddi şekilde güçleşmekte ve hatta amputasyonla sonuçlanabilmektedir<sup>2</sup>.

1950'li yılların başlarında Gavriil Abramovich İlizarov tarafından geliştirilen sirküler eksternal fiksator sistemi, tibia kırıklarının tedavisinde ortopedistlere önemli avantajlar sağlamış ve son 10 yıldır da özellikle açık tibia kırıklarında neredeyse rutin olarak kullanılır hale gelmiştir.

Bu çalışmada, kliniğimizde sirküler eksternal fiksator sisteminin kullanılmaya başlandığı ilk 2 yıllık periyotta, İlizarov Eksternal Fiksator Sistemi ile tedavi edilen tibia kırıklarının sonuçları incelenmiş ve literatür verileri eşliğinde tartışılmıştır.

## HASTALAR VE YÖNTEM

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde Kasım 1995-Aralık 1997 tarihleri arasında primer onarım amacıyla İlizarov eksternal fiksatorü uygulanan 27 hastanın 30 tibia kırığı çalışmaya dahil edildi. 26'sı erkek, 1'i kadın olan hastaların yaş ortalaması 36.8 (12-72) idi. Kırıkların 14'ü kapalı, 16'sı ise açık kırıktı. Açık kırığı olan hastalar, ilk müdahaleleri başka bir merkezde yapılmış olsa bile, hiç tedavi görmemiş olarak kabul edildiler. Açık kırığı olan tüm hastalara tetanoz profilaksisi için 1 doz aşı uygulandı. Bu hastalarda, kültür alınmasını takiben yaralar anestezi altında bol miktarda serum fizyolojik ile yıkandı ve gereken olgularda debridman yapıldı. Bu aşamada tüm serbest kemik fragmanları eksize edildi. Yaralar kontrol altında tutularak, gereken olgulara 24-48 saat sonra ikinci kez debridman yapıldı. Kültür-antibiogram sonucu çıkana kadar geçen 2 gün süresince tüm hastalara 3. kuşak sefalosporinler ile hem enfeksiyon hem de gazlı gangren profilaksisi yapıldı. Yaralanma yerine ve yaranın durumuna bağlı olmak kaydıyla, gereken hastalarda tedaviye aminoglikozidler eklendi.

Kırıkların klasifikasyonunda AO Grubu tarafından geliştirilmiş olan sınıflama kullanıldı<sup>3</sup>. Açık kırıklarda, ek olarak, Gustilo-Andersen sınıflamasından yararlandırıldı<sup>4</sup>.

Hastalara lokal ve genel durumlarının izin verdiği en kısa süre içerisinde İlizarov eksternal fiksatorü uygulandı. Tüm hastalara intratrakal veya genel

anestezi altında ve supin pozisyonunda müdahale edildi. Traksiyon masasında, traksiyonla elde edilen redüksiyonu takiben, daha önceden planlanarak hazırlanmış olan frame uygulandı. Frame'lerin en az 4 halkadan oluşmasına, halkaların birbirlerine paralel olmasına ve Kirschner (K) tellerinin 100 kg.'lık kuvvetle gerilmesine özen gösterildi.

Postoperatif ilk 2 gün ameliyatlı ekstremitte elevasyonda tutuldu. 2. günde yatak içinde aktif diz ve ayak bileği hareketlerine başlandı. Lokal ve genel kondisyonları iyi olan hastalara postoperatif 3. günde çift koltuk değneği ile kısmi yük verdirildi ve toleranslarına göre yüklenmeleri arttırıldı. Ancak ilk 3 hafta süresince dinlenme anlarında elevasyon önerildi.

Yara emniyetinin sağlanmasını takiben taburcu edilen hastalar, 15. gündeki radyolojik kontrolün ardından aylık klinik ve radyolojik kontroller ile izlendiler. Grafide kallus formasyonunun görülmesi, cihazın çıkartılma endikasyonu olarak kabul edildi. Yürüme sorunu yaşayan 2 hastaya, cihazın çıkartılmasından sonra 3 hafta süreyle eksternal breys tatbik edildi.

Hastaların son değerlendirmesinde Johner ve Wruhs kriterleri kullanıldı<sup>5</sup>. Bu kriterler çerçevesinde tüm nonunionlar kötü fonksiyonel sonuç olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışma kapsamında ortalama 22 ay (12-36 ay) süreyle izlenen 27 hastanın İlizarov eksternal fiksatorü ile tedavi edilen 30 kırığından 13'ü sağ, 17'si sol tibiada olup, kırıkların 10'u 1/3 proksimal, 9'u 1/3 orta, 11'i ise 1/3 distal tibia yerleşimliydi. 30 kırıktan 14'ü kapalı, 16'sı açık tibia kırığı idi. Hastaların çoğunda kırığı oluşturan nedenin trafik kazası olduğu saptandı. 30 kırıktan 28 tanesi trafik kazasına bağlı olarak gelişirken, 1'i ateşli silah yaralanması sonucu, 1'i de sportif faaliyet anında oluşmuştu.

Hastalara travmadan ortalama 6 gün (0-18 gün) sonra İlizarov eksternal fiksatorü uygulandı. Ortalama ameliyat süresi 110 dakika (60-180) olarak saptandı. Hastalar ortalama 10 gün (4-92 gün) içinde taburcu edildiler.

Takibi yapılan hastalarda 10 farklı komplikasyon tespit edilirken, en sık karşılaşılan komplikasyonların çivi yolu enfeksiyonu, refleks sempatik distrofi (RSD) ve ağrı olduğu saptandı (Tablo I). Tedavi sonrasında, tümü 5°nin altında

olmak üzere 3 hastada valgus, 1 hastada varus, 1 hastada da 11°'lik anterior angulasyon deformitesi saptanırken, bir tanesi 2 cm., diğerleri ise 1 cm.'den az olmak üzere 4 hastada kısıklık tespit edildi. Hiçbir olguda diz hareket kısıtlılığı gelişmezken, 3 olguda karşılaşılan ayak bileği hareket kısıtlılıklarının tümü ayağın dorsal fleksiyon kaybı şeklindeydi ve nonunion gelişen 1 kırık dışındaki olgularda rehabilitasyona olumlu yanıt alındı. 6 kırık vakasında yürüme anında hafif şiddette ağrı tespit edilirken, hiçbir hastada günlük aktivite kısıtlanması gözlenmedi.

Çalışma kapsamındaki 30 tibia kırığından 27'sinde (%90) ortalama 19 hafta (12-36 hafta) içinde kaynama sağlandı. Bilateral kapalı tibia kırığı nedeniyle eksternal fiksator uygulanan 70

yaşındaki bir hastada, antibiotik tedavisine yanıt vermeyen çivi yolu enfeksiyonu nedeniyle sistemlerden bir tanesi (%3.3) çıkarılarak, tedaviye alçı ile devam edildi. Bir tarafta Grade II (G II), diğer tarafta da Grade III C (GIII C) açık kırıkları olan ve çok sayıda rekonstrüktif cerrahi girişim yapılan 16 yaşındaki bir diğer hastada ise İlizarov eksternal fiksatorü ile kaynama sağlanamadı ve yumuşak doku sorunlarının giderilmesinin ardından internal fiksasyon ile tedavi sürdürüldü (Tablo II).

Tedavi bitiminde Johner ve Wruhs kriterlerine<sup>5</sup> göre yapılan değerlendirmede; 20 kırıkta (%66.7) çok iyi, 5 kırıkta (%16.7) iyi, 2 kırıkta (%6.6) orta ve 3 kırıkta (%10) kötü sonuç elde edildi (Tablo III).

Tablo I  
Komplikasyonlar ve kırık tipi ile olan ilişkileri

Komplikasyon	Total	Total Oran (%)	Kapalı Kırık	G I	G II	G III A	G III B	G III C
Çivi yolu enfeksiyonu	9	30	5	1	2	1	-	-
RSD	6	20	4	-	2	-	-	-
Yük verme anında ağrı	6	20	3	-	2	-	1	-
Cihazın yeniden düzenlenmesi	5	16.6	4	-	-	1	-	-
Malunion (kısıklık hariç)	5	16.6	2	-	1	2	-	-
Kısıklık	4	13.3	1	-	-	1	2	-
Kaynama gecikmesi	4	13.3	3	-	-	1	-	-
Ayak bileği hareket kısıtlılığı	3	10	3	-	-	-	-	-
Kaynamama	3	10	1	-	1	-	-	1
Derin ven trombozu	2	6.7	2	-	-	-	-	-

Tablo II  
Hastalarda Tespit Edilen Kaynama Süreleri

Kırık tipi	Total Kırık sayısı	Kaynama (+)	Kaynama (-)	Ortalama Kaynama Süresi
Kapalı Kırık	14	13	1	16 Hafta
Açık Kırık				
G I	4	4	-	16.5 Hafta
G II	6	5	1	19 Hafta
G III A	3	3	-	22 Hafta
G III B	2	2	-	24 Hafta
G III C	1	-	1	-

Tablo III  
 Son Değerlendirme Sonuçları (Johner ve Wruhs Kriterlerine Göre)

Kırık Tipi	Fonksiyonel Sonuç			
	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü
Kapalı Kırık	11	1	1	1
Açık Kırık				
G I	4	-	-	-
G II	4	1	-	1
G III A	1	2	-	-
G III B	-	1	1	-
G III C	-	-	-	1
Total	20 (%66.7)	5 (%16.7)	2 (%6.6)	3 (%10)

### TARTIŞMA

Tibia kırıkları; yüksek görülme oranları, komplikasyonlarının sıklığı ve tedavi yöntemlerindeki tartışmalar nedeniyle sürekli olarak ortopedistlerin gündemindedir. Özellikle açık tibia kırıklarında enfeksiyon ve kaynamama oranı oldukça yüksektir. Bu durum, yüksek enerjili travmalarla oluşan G II ve G III kırıklarda daha da belirginleşir. Bu nedenle de yumuşak doku yaralanmasının derecesi,

enfeksiyonun varlığı, kırığın yeri ve tipi tibia kırıklarında prognoz üzerine etki eden en önemli faktörlerdir<sup>1,2,6</sup>.

Belirtilen tüm bu nedenlerden ötürü özellikle açık tibia kırıklarındaki ilk amaç, enfeksiyonun önlenmesidir. Enfeksiyon gelişiminin önüne geçilmesinde, antibiotik kullanımı, erken ve yeterli debridman bir çok otorite tarafından kabul gören yaklaşımdır<sup>2,7,8</sup>. Çalışmamız kapsamındaki açık



**Resim 1-a:** Kadın, 32 yaş, spor yaralanması, kapalı kırık. Preoperatif grafi, AP.



**Resim 1-a:** Kadın, 32 yaş, spor yaralanması, kapalı kırık. Preoperatif grafi, yan grafi.



**Resim 1-b:** Kadın, 32 yaş, spor yaralanması, kapalı kırık. Erken postoperatif grafi, AP yan grafi.



**Resim 1-c:** Kadın, 32 yaş, spor yaralanması, kapalı kırık. Kaynamanın tamamlanıp, cihazın çıkarılışı (17. hafta), AP grafi.



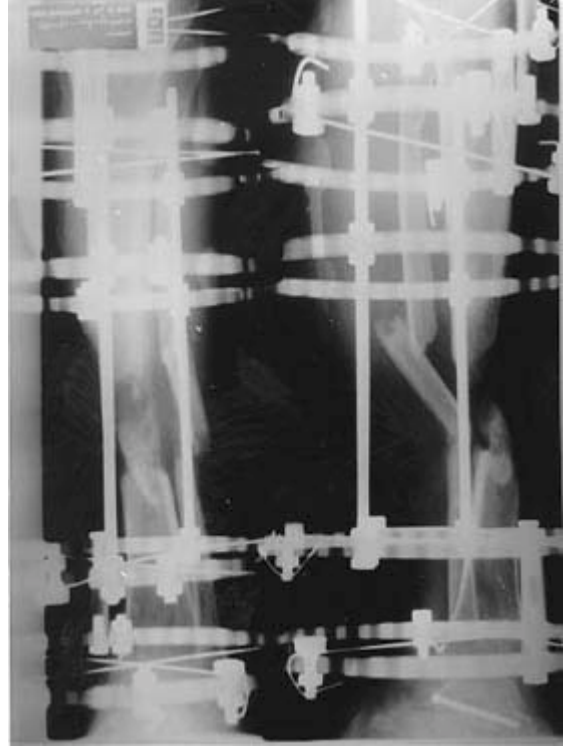
**Resim 1-d:** Kadın, 32 yaş, spor yaralanması, kapalı kırık. Kaynamanın tamamlanıp, cihazın çıkarılışı (17. hafta), yan grafi.



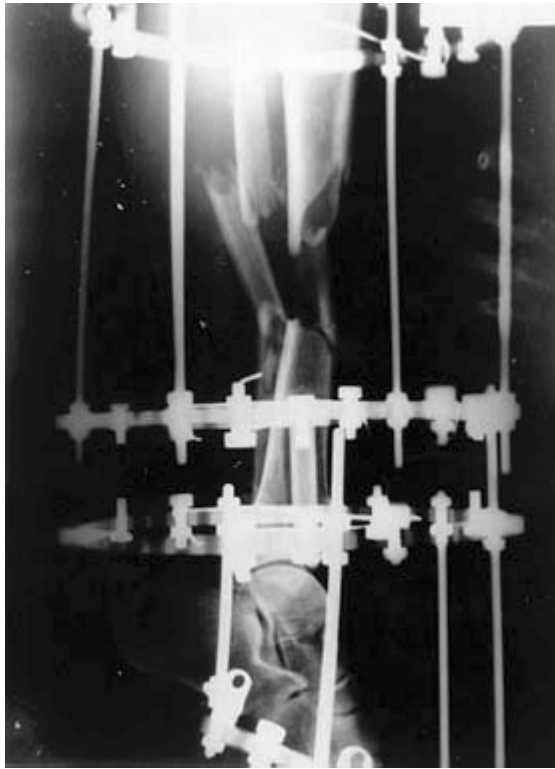
**Resim 2-a:** Erkek, 41 yaş, trafik kazası, G III B kırık. Preoperatif grafi, AP grafi.



**Resim 2-b:** Erkek, 41 yaş, trafik kazası, G III B kırık. Preoperatif grafi, yan grafi.



**Resim 2-d:** Erkek, 41 yaş, trafik kazası, G III B kırık. Kompresyon-distraksiyon ile yeni kemik dokusunun oluşumu.



**Resim 2-c:** Erkek, 41 yaş, trafik kazası, G III B kırık. Erken postoperatif grafi.



**Resim 2-e:** Erkek, 41 yaş, trafik kazası, G III B kırık. Kaynamanın tamamlanıp, cihazın çıkarılışı (36. hafta), AP grafi.



**Resim 2-f:** Erkek, 41 yaş, trafik kazası, G III B kırık. Kaynamanın tamamlanıp, cihazın çıkarılışı (36. hafta), yan grafi.

kırıklara ilk görüldükleri anda debridman yapıp, kültür alımını takiben kör, daha sonra da antibiogram sonucuna uygun antibiotik tedavisi uygulandı. Gereken olgularda ise ilk müdahaleden 24-48 saat sonra ikinci debridman yapıldı. Bu yaklaşım sonucunda yalnızca 1 hastada cihazın çıkartılmasına neden olabilecek enfeksiyon saptandı ki bu durum, bir çok çalışmada rapor edilenden daha düşük olan enfeksiyon oranı ile, seçtiğimiz yöntemin doğruluğunu ortaya koymaktadır<sup>2,7,9-11</sup>.

Tibia kırıklarında tartışılan konulardan birisi de kemiğin stabilizasyon yöntemidir. Tarihsel gelişim içerisinde; alçılı tespit, iskelet traksiyonu, minimal osteosentez, plaklı osteosentez, intramedüller tespit ve eksternal fiksasyon gibi bir çok farklı teknikten faydalanılmış ve bu tekniklerle ilgili sonuçlar rapor edilmiştir<sup>1,9-13</sup>. Gustilo ve arkadaşları, özellikle açık tibia kırıklarında konservatif yöntemle eksternal fiksasyon yöntemini kıyaslamışlar ve eksternal fiksasyon lehine sonuç bildirmişlerdir<sup>8</sup>.

Bizim hastalarımızda İlızarov eksternal fiksatörünün seçilmesinde, sirküler eksternal fiksatörlerin biomekanik özellikleri yanında, kırık kaynamasındaki stimülatör etkileri de rol oynamıştır. Kırık sahasına belli oranda yük vermenin kemik iyileşmesini stimüle

ettiği bilinmektedir<sup>14,15</sup>. Yapılan çalışmalarda, kırık bölgesindeki fibroblast benzeri iğsi hücrelerin kollajen fibrilleri oluşturduğu ve osteoblastlarında bu temel üzerine osteoid dokuyu örerek, kemikleşmeyi sağladıkları gösterilmiştir. Kırık sahasından alınan örneklerde, bu bölgede süksinil dehidrogenaz, alkalin fosfataz ve ATPaz aktivitesinin arttığı saptanmıştır ki bu maddeler sırasıyla, aerobik metabolizmanın, osteoid mineralizasyonunun ve osteoblastik aktivitenin artışı ifade etmektedirler<sup>14,16</sup>.

İlızarov eksternal fiksatörü biomekanik olarak, diğer eksternal fiksatörlere kıyasla, aksiyel kompresyon, anterior bending ve torsiyon için düşük rijiditeli, lateral bending için ise güçlü bir cihaz olarak kabul edilmektedir<sup>17</sup>. Son zamanlarda kabul gören düşünceye göre; kırık tedavisinin başlangıcında stabilite ve rijidite gerekli iken, kallus oluşumundan sonra aksiyel dinamizasyon kırık iyileşmesini stimüle etmektedir. Ayrıca, kırık iyileşmesini olumsuz yönde etkileyen lateral eğilim ve rotasyonel kuvvetlerin elimine edilmesi de gerekmektedir<sup>18,19</sup>. İlızarov eksternal fiksasyon sistemi, tüm bu özellikleri bünyesinde barındıran yöntem olarak dikkat çekmektedir. Nitekim çalışmamızda elde edilen %90'lık kaynama oranı bu görüşleri destekler niteliktedir ve bir çok otörün bildirdiği sonuçlarla da uyumludur<sup>2,6,9,15,20,21</sup>.

Çalışmamız kapsamında takipleri yapılan kırıklarda ortalama kaynama süresi 19 hafta olarak bulunmuştur. Bu süre kapalı kırıklarda 16 haftaya düşerken, G III B kırıklarda 24 haftaya yükselmiştir. Kapalı kırıklardaki kaynama süresi birçok otörün bildirdiği sürelerden daha kısadır. İlızarov dışındaki tekniklerle tedavi edilen tibia kırıkları ile kıyaslandığında bu sürenin %15-20 daha kısa olduğu görülmektedir<sup>6,11-13</sup>. Açık kırıklarda elde ettiğimiz kaynama sürelerinin ise literatürle uyumlu olduğu tespit edilmiştir<sup>6,20-23</sup>. Tüm bu sonuçlar İlızarov eksternal fiksatörü uygulamalarının, kaynama süresi açısından, hastalara önemli avantajlar sağladığını göstermektedir.

İlızarov eksternal fiksatör sisteminde, kırık kemiğin iki ana fragmana ayrılmasının ve her bir ana fragmanın en az 2 halka ile tespit edilmesinin uygun olacağı bilinmektedir. Tucker<sup>15</sup> ise, 8 K teli kullanılarak kurulan frame'in tibia diafiz kırıklarında stabilitenin sağlanması için yeterli olduğunu bildirmiştir. Çalışmamız kapsamındaki kırıkların ameliyatlarında bu düşüncelere sadık kalınmış ve %90 oranında kaynama temin edilmiştir.

İlızarov eksternal fiksatör sisteminin kaynama üzerindeki olumlu etkisi dışındaki diğer avantajı

ameliyat ve hastanede kalma sürelerini kısaltmasıdır<sup>9,15,22</sup>. Çalışmamız kapsamındaki kırıklarda ortalama ameliyat süresi 110 dakika olarak saptanmıştır. Bu süre Aktuğlu<sup>22</sup> ve Tucker<sup>15</sup>'in bildirdiği sürelerden uzun olmakla birlikte çok parçalı kırıklar için memnuniyet verici olarak algılanabilir. Ayrıca, çalışmada tespit edilen sürelerin kliniğimizde ilk yapılan girişimlere ait olduğu da unutulmamalıdır. Çünkü cerrahın deneyimi arttıkça ve frame'ler ameliyattan önce hazırlanınca ameliyat süresinde dikkate değer kısaltmalar olmaktadır.

Birçok otör eksternal fiksatorle tedavi edilen kırıklarda kaynama sonrasındaki 5°'den fazla varus ve valgus ile 10°'den fazla anterior angulasyon deformitelerini malunion olarak kabul etmektedirler<sup>5,7,15,21,24</sup>. Çalışmamızda 4 hastada 3°-5° arasında değişen derecelerde varus ve valgus ile 1 hastada 11° anterior angulasyon saptanmıştır. Bu hastalardan 4'ünde fonksiyonel olarak "çok iyi" ve "iyi" sonuç elde edilirken, son hastada "orta" sonuç elde edilmiştir. Bu sonuçlar; İlizarov eksternal fiksator sisteminin her üç plandaki deformiteleri düzeltme konusundaki başarısını ortaya koymaktadır.

Çalışma kapsamında hiçbir hastada diz hareket kısıtlılığına rastlanmazken, 3 olguda ayak bileği dorsal fleksiyonunda %25'in altında kısıtlanma saptanmış ve 2 hastada fizyoterapiye olumlu cevap alınmıştır. Bu sonuçlar, İlizarov eksternal fiksatorünün stabil ve rijit bir cihaz olması sayesinde eklem hareketlerine erken başlanmasına ve erken yük vermeye izin vermesine bağlıdır ve sistemin hastaya sağladığı önemli avantajlardan birini ortaya koymaktadır.

Tedavi bitiminde fonksiyonel olarak, %83.4 oranında "iyi" ve "çok iyi" sonuç elde edilirken, kaynamanın sağlanamadığı 3 kırık olgusunda (%10) kötü fonksiyonel sonuç saptanmıştır. Elde edilen %83.4'lük oran bazı yazarların sonuçlarıyla uyumlu iken<sup>15,20-23</sup>, Clifford'un plaklı osteosentez, Sarmiento'nun fonksiyonel breys, De Bastiani'nin Ortofix ve Sürel'in Ender sistemleri için bildirdikleri sonuçlardan daha iyidir<sup>11,13,24,25</sup>.

## SONUÇ

İlizarov eksternal fiksator sistemi; semiinvaziv bir teknik olması, her üç plandaki deformitelerin düzeltilmesine olanak sağlaması, erken mobilizasyona izin vermesi, erken kemik konsolidasyonu sağlaması ve enfeksiyonların önlenmesindeki etkinliği sayesinde tibia kırıklarının tedavisinde önemli bir alternatiftir. Değişik ve çok

sayıda komplikasyonu da bünyesinde barındıran yöntemin, temel kurallara bağlı kalınarak uygulanması şartıyla, tibia kırıklarında ilk akla gelen seçenek olabileceği kanaatini taşımaktayız.

## KAYNAKLAR

- Behrens F, Comfort TH, Searles K, Denis F, Young T. Unilateral fixation for severe open tibial fractures. Clin Orthop 1983; 178: 111-120.
- Kapıkaya A, Yıldırım Y, Arslan H, Necmioğlu S, Kesemenli C, Kandıye E. Ateşli silah yaralanması sonucu meydana gelen tibia fraktürlerinin eksternal fiksatorle tedavisi. Acta Orthop Traumatol Turc 1997; 31(2): 114-120.
- Müller ME. Comprehensive classification of fractures of long bones. In: Allgöwer M. Ed. Manual of internal fixation-techniques recommended by the AO-ASIF group. Heidelberg Berlin: Springer-Verlag, 1991: 118-150.
- Christian CA. General principles of fracture treatment. In: Carale ST Ed. Campbell's operative orthopaedics. St. Louis: Mosby Company, 1998: 1993-2041.
- Johner R, Wruhs O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with result after rigid internal fixation. Clin Orthop 1983; 178: 7-25.
- Schwartzman V, Martin SN, Ronquist RA, Schwartzman R. Tibial fractures. The Ilizarov alternative. Clin Orthop 1992; 278: 207-216.
- Kapıkaya A, Arazi M, Kutlu A, Mutlu M. Açık tibia kırıklarının dinamik aksiyel fiksator ile tedavisi. Artroplastik Artroskopik Cerrahi 1995; 6(10): 45-49.
- Gustilo RB, Markow RL, Templeman D. Current concept review: The management of open fractures. J Bone Joint Surg 1990; 72(A): 299-303.
- Serin E, Yılmaz E, Sankaya M, Sadioğlu M. İlizarov tipi eksternal fiksator uygulamalarında çivi yolu enfeksiyonları. Artroplastik Artroskopik Cerrahi 1998; 9(2): 109-114.
- Karlstrom G, Olerud S. External fixation of severe open tibial fractures with The Hoffman Frame. Clin Orthop 1983; 180: 68-77.
- Clifford RP, Beauchamp CG, Kellam SF, Web SK, Tile M. Plate fixation of open fractures of the tibia. J Bone Joint Surg 1988; 70(B): 644-648.
- Behrens F, Searls K. External fixation of the tibia. J Bone Joint Surg 1986; 68(B): 246-254.
- Sarmiento A, Gersten LM, Sobol PA, Stankwiler JA, Vangness CT. Tibial shaft fractures treated with functional braces. Experience with 780 cases. J Bone Joint Surg 1989; 71(B): 602-609.
- Hult A. Current concepts of fracture healing. Clin Orthop 1989; 249: 265-284.
- Tucker HL, Kendra JC, Kinnebrew TE. Management of unstable open and closed tibial fracture using the Ilizarov method. Clin Orthop 1992; 280: 125-135.
- Aronson J, Harrison B, Stewart C, Harp S. The histology of distraction osteogenesis using different external fixator. Clin Orthop 1989; 241: 106-116.
- Fleming B, Paley D, Kristiansen T, Pope M. A biomechanical analysis of The Ilizarov external fixator. Clin Orthop 1989; 241: 95-105.



18. Paley D, Fleming B, Catagni M, Kristiansen T, Pope M. Mechanical evaluation of external fixators used in limb lengthening. *Clin Orthop* 1990; 250: 50-57.
19. Chao EYS, Aro HT, Lewallen DG, Kelly PS. The effect of rigidity on fracture healing in external fixator. *Clin Orthop* 1989; 241: 24-35.
20. Shtarker H, David R, Stolerio J, Grimberg B, Soudry M. Treatment of open tibial fractures with primary suture and Ilizarov fixation. *Clin Orthop* 1997; 335: 268-274.
21. Cimbrello EG, Olsen B, Yague MR, Baillo F, Martinez M. Ilizarov technique. Results and difficulties. *Clin Orthop* 1992; 283: 116-123.
22. Aktuğlu K, Önçağ H, Kara S. Tibia plato ve üst uç kırıklarının İlizarov yöntemi ile tedavisi. *Artroplastî Artroskopik Cerrahi* 1994; 5 (9): 46-49.
23. Dayıcan A, Utkan A, Yapar N, Tümöz A. Açık tibia kırıklarında eksternal fiksator uygulamalarımız. In: Çakmak M, Kocaoğlu M. Ed. *Eksternal Fiksatorler*. İstanbul; Damla Matbaacılık, 1995: 129-135.
24. De Bastiani G, Aldegheri R, Renzi-Bribo L. The treatment of fractures with a dynamic axial fixator. *J Bone Joint Surg* 1984; 66 (B): 538-545.
25. Sürel YB, Zorer G, Karlı M, Çelikyurt R. Erişkin tibia kırıklarının tedavisinde İntramedüller Ender Çivileri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1994; 28 (4): 236-239.