

Erişkin Segmenter Tibia Cisim Kırıklarının Ilizarov Tipi Sirküler Eksternal Fiksator ile Tedavisi

THE TREATMENT OF ADULT SEGMENTED TIBIAL SHAFT FRACTURES WITH ILIZAROV CIRCULAR EXTERNAL FIXATOR

Dr. Mehmet TÜKENMEZ,^a Dr. Gündüz TEZEREN^b

^aOrtopedi ve Travmatoloji Kliniği, Karaman Devlet Hastanesi, KARAMAN

^bOrtopedi ve Travmatoloji AD, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, SİVAS

Özet

Amaç: Ilizarov sirküler eksternal fiksatorü ile primer olarak tedavi edilen tibia segmenter (tip C) kırıklı hastaların sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya kapsamına alınan tibia kırıklı 10 erkek hastada ortalama yaş 35 (18-75) idi. AO/OTA sınıflamasına göre kırıkların hepsi tip C kırıktı. Kırıklardan 1'i kapalı, 9'u ise açık kırıktı. Açık kırıklar Gustilo-Anderson'a göre sınıflandırıldı. Hastalar ortalama 17.8 gün (11-27 gün) içinde ameliyat edildi. Ortalama izlem süresi 37 ay (21-68 ay) idi. Klinik sonuçlar Karlstrom-Olerud ölçütlerine göre değerlendirildi.

Bulgular: On kırıktan 9'u kaynadı. Sadece bir kırıkta enfekte kaynamama gelişti. Kullanılan 110 telden 29 (%26.4)'unda tel dibi enfeksiyonu (15'i tip 1, 9'u tip 2 ve 5'i tip 3) saptandı. Olgularda K-teli uygulamasına bağlı peroneal sinir hasarı görülmedi. Karlstrom-Olerud ölçütlerine göre, 4 hastada iyi, 2'sinde tatmin edici, 3'ünde orta ve 1'inde kötü sonuç tespit edildi.

Sonuç: Kırık hattını tekrar açmadan yapılan redüksiyon ve sirküler eksternal fiksator ile tespit uygulaması, eksternal fiksatörden kaynaklanan tüm dezavantajlarına rağmen, açık veya kapalı segmenter tibia cisim kırıklarının tedavisinde kullanılabilecek etkin yöntemlerden biridir.

Abstract

Objective: We aimed to determine the outcomes of patients with tibial segmental (type C) fractures that were treated with Ilizarov circular external fixators primarily.

Material and Methods: The present study included 10 male patients. The mean age was 35 years (18-75 years). All fractures were type C according to AO/ATO classification. Nine out of them were open fractures, whereas one was closed fracture. Open fractures were classified according to Gustilo-Anderson classification. The mean time between onset of injury and operation was 17.8 days (11-27 days). The mean follow-up was 37 months (21-68 months). Clinical outcomes were assessed according to Karlstrom-Olerud criteria.

Results: Complete union was achieved in 9 fractures. Infected non-union developed in only one patient. Twenty-nine out of 110 pins used (26.4%) had pin tract infections (15 were grade I; 9 were grade II; 5 were grade 3). There was no neurological complication such as peroneal nerve palsy. Clinical results according to Karlstrom-Olerud criteria were good in 4 patients, satisfactory in 2 patients, fair in 3 patients, poor in 1 patient.

Conclusion: Besides several disadvantages of circular external fixator, closed reduction with concomitant fixation with circular external fixator is an efficient treatment method for the management of open or closed tibial segmental shaft fractures.

Anahtar Kelimeler: Tibia; açık kırıklar; tedavi sonucu

Key Words: Tibia; fractures, open; treatment outcome

Türkiye Klinikleri J Med Sci 2007, 27:379-385

Yüksek enerjili travmalar sonrası, tibiada açık parçalı kırık oluşma riski, diğer uzun kemiklere oranla oldukça yüksektir.¹ Kırığın parçalı olmasının yanı sıra yumuşak doku yaralanmalarının daha fazla olması bu kırıkların önemini daha da arttırmaktadır. Tibia ön yüzde yeteri kadar yumuşak dokunun olamaması tedavide güçlükler neden olmaktadır. Bu kırıkların tedavisinde genellikle alçı ile tespit, plak-vida ile tespit, intramedüller çivileme ve eksternal fiksasyon yöntemleri kullanılmaktadır.²⁻⁷ Alçı ile tespit, geç kaynama ve kaynamama gibi riskleri arttırmakta, uzun süre tespit sonrası eklem sertliklerine neden olmaktadır.⁴ Plak ile fiksasyon, daha çok metafiz bölgesi ve eklem içi kırıklarda tercih edilmektedir. Ayrıca segmenter kırıklarda plakla internal tespit için daha geniş bir kırık bölgesinin

Geliş Tarihi/Received: 29.05.2006

Kabul Tarihi/Accepted: 12.09.2006

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Mehmet TÜKENMEZ
Karaman Devlet Hastanesi,
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği
drtukenmez@yahoo.com

Copyright © 2007 by Türkiye Klinikleri

açılması ve periostun sıyrılması periosteal dolaşımın iyice bozulmasına neden olur.⁶ İntramedüller çiviler için tip 1 ve tip 2 açık kırıklarda başarılı sonuçlar bildirilmekle birlikte, intramedüller çivi kullanımı aşırı kontamine yaralarda önerilmemektedir.⁵⁻⁹ Ayrıca çivilerin tibia proksimal ve distalindeki kırıklarda endikasyonları sınırlıdır. Teknoloji ile birlikte stabilitesi yanında kullanım alanları da artan eksternal fiksatorlerden özellikle sirküler tipte olanları, kullanılan ince K-telleri nedeniyle diğerlerine göre daha az invazivdir. Parçalı ya da kemik kayıplı, kontamine yaralanmalarda endosteal ve periosteal dolaşımı koruyarak iyi bir tedavi olanağı sunmaktadır.¹⁰ Parçalı tibia kırıklarından olan açık veya kapalı tip C kırıklarının tedavisinde de intramedüller çivi ve eksternal fiksatorler tüm dezavantajlarına rağmen sıklıkla kullanılmaktadır.^{1,2,5,7}

Çalışmamızda da, yüksek enerjili yaralanmalar sonrası gelişen açık veya kapalı tip C tibia kırıklarının redüksiyon ve tespitinde kullandığımız sirküler tip eksternal fiksatorün sonuçları değerlendirildi.

Gereç ve Yöntemler

Çalışmamızda, Aralık 1997-Aralık 2002 tarihleri arasında kliniğimizde Ilizarov tipi eksternal fiksatorle tedavi edilen tibia kırıklı 10 hasta incelendi (Tablo 1). Hastaların tamamı erkekti. Kırıkların 8'i sağ, 2'si sol bacakta idi. Kırıklar AO/OTA sınıflamasına göre tasnif edildi.¹¹ Buna göre kırık-

ların hepsi tip C idi. Biri kapalı 9'u ise açıktı. Damar yaralanması olmayan açık kırıklar, özellikle ateşli silah yaralanmalarında olduğu gibi yüksek enerjili travmalar sonrası gelişenleri çevreyle ilişkisi ve bakteri bulaşı açısından Gustilo-Anderson tip 3 A veya B olarak değerlendirilmektedir.¹² Buna göre tüm kırıklar tip 3 A idi.

Açık kırıklı olgulara, ilk müdahaleler acil serviste veya ameliyathanede yapıldı. Hastaların her biri en az 10 litre serum fizyolojik ile yıkandı. Yabancı cisimlerden temizlendi. Yumuşak doku ile bağlantısı bozulan kemik parçaları mümkün olduğunca kırık bölgesinden uzaklaştırıldı. Kırıklar mevcut yumuşak dokuları ile en azından kırık parçalarının üzerleri kapatılacak şekilde primer sütürasyon ya da lokal kas ve/veya deri flepleri kullanılarak kapalı hale getirildi. Sadece 2 olguda primer sütürasyon sonrası cilt nekrozu gelişti. Bu olgularda ikincil debridmanı, fiksator konulması sırasında yapıldı ve aynı seansta açık yara cilt grefti ile kapatıldı. Hastalara tetanos profilaksisi için tek doz aşı ve immünglobulin uygulandı. Atel içinde veya kalkaneustan iskelet traksiyonu ile ekstremite tespiti yapıldı. Geçici tespit için tek düzlem eksternal fiksatorler kullanılmadı. Enfeksiyon profilaksisinde 7 gün sefazolin sodyum 3 gr/gün ve beraberinde, 5 gün süreyle 200-400 mg/gün netilmisin veya 120-180 mg/gün streptomisin kullanıldı.

Yedi hastada spinal anestezi, 3 hastada da genel anestezi uygulandı. Hastalar sırtüstü pozisyon-

Tablo 1. Olgularımıza ait ayrıntılar.

Olgu no	Yaş	Etiyoloji	Bekleme süresi	Kırık tipi	Kaynama süresi	Takip süresi	Segment uzunluğu (cm)
1	18	TK	14	Açık	4.5	27	9
2	47	ASY	11	Açık	Kaynamadı	12	11
3	75	TK	20	Kapalı	3.5	31	19
4	20	YD	23	Açık	3	38	8
5	45	TK	15	Açık	5	55	13
6	28	İş Kazası	21	Açık	3.5	37	10
7	24	TK	27	Açık	4	48	8,5
8	23	TK	19	Açık	7	8	7
9	36	TK	12	Açık	5	62	12
10	34	TK	16	Açık	4	52	9

TK: Trafik kazası, ASY: Ateşli silah yaralanması, YD: Yüksekten düşme.



Resim 1. Kapalı segmenter tibia kırığı olan 75 yaşındaki olgunun operasyon esnasında ve postoperatif. 13. aydaki takip grafileri.

da ameliyata alındı. Radyografileri çektilerilerek K-tellerinin geçiş yerleri belirlendi (Resim 1). İlk önce segmenter parçanın proksimali (plato) ve distalindeki (ayak bileği) kırık parçaların tespiti için hazırlanan birer çift halka her biri için 2'şer adet K-telleri ile kemiğe tespit edildi. K-telleri plato ve ayak bileğine yakın halkadan yumuşak dokuya gönderilirken kaslar gerdirildi; tellerin, kaslar fonksiyonel olarak en uzun durumda iken geçirilmesine özen gösterildi. Bu halkalar, segmenter kırık parçasının tespiti için kullanılacak olan bir çift halkaya paralel olacak şekilde uygun boyda 6 adet rotla bağlandı. Daha sonra proksimal ve distalde kemiğe tespit edilen halkalar aracılığı ile kırık hatları segmenter parçanın uzunluğundan 1-2 cm fazla olacak şekilde distrakte edildi. Skopi kullanılarak kırık gerekirse stoplu K-telleri veya açılı gönderilen K-telleri gerdirilerek segmenter parça düzenekte boşta duran ortadaki çift halkaya tespit edildi. K-telleri halkalara tespit edilirken rotasyon ve aks kusurları giderildi. Böylece segmenter parçaların redüksiyonu ligamentotaksisten daha çok K-telleri kullanılarak mekanik olarak yapıldı. Redüksiyon sırasında kırık hattı tekrar açılmadı. Sistem distraksiyon kadar komprese edilerek operasyon sonlandırıldı. Tespitte Schanz vidaları kullanılmadı. Dize ve ayak bileğine yakın olan halkaların 5/8 karakterinde olmasına dikkat edildi. Fiksator konfigürasyonu olarak tüm hastalarda, her büyük kırık parçası için 2'şer halka üze-

rinden en çok 4 adet K-teli ile tespit uygulandı. Tespite diz ve ayak bileği dahil edilmedi.

İlk günde hastalar kompartman sendromu açısından izlendi. Hastalar koltuk değneği ile operasyon sonrası 2. günden itibaren yürümelerine izin verildi. Postoperatif 1. haftadan itibaren tolere edebilecekleri düzeyde yüklenmeleri önerildi. K-telleri günlük olarak povidon-iyodid ile temizlendi. Tespit sonrası, günde 3 gr sefazolin sodyum ile üç gün daha profilaksiye devam edildi. Radyografik incelemeler ve tel dibi enfeksiyonu açısından kontrolleri 4 haftada bir yapıldı. Tel dibi enfeksiyonu olanlar yatarak veya ayakta tedavi edildi.

Tüm cerrahi girişim, radyolojik ve klinik değerlendirilmeler 1. yazar tarafından yapıldı.

Tel dibi enfeksiyonları Paley kriterlerine göre değerlendirildi.¹³ Bu sınıflamaya göre, tip 1'de yumuşak dokuda inflamasyon ve kızarıklık, tip 2'de inflamasyona ek olarak seröz akıntı, tip 3'te ise inflamasyon, kızarıklık ve pürülan akıntı gözlenir. İzlem sırasında tel diplerinde kızarıklık ve seröz akıntı gözleendiğinde oral antibiyotik ve pansuman uygulandı. Pürülan akıntı geliştiğinde ise hasta yatırılarak kültür-antibiyoqram sonucuna göre antibiyotik tedavisi ve pansuman uygulandı.

Kaynama tespit edildikten sonra fiksatorler çıkartıldı. Çıkarım işleminden önce kompresyon ve distraksiyon uygulanmadı, dinamize edilmedi. Fiksatorlerin çıkartılması sonrası ciltteki tel geçiş bölgelerinin bakımına devam edildi. Hastalardan 1. haftada tek koltuk değneği ile daha sonra koltuk değneği kullanmadan tam yük vermeleri istendi. Üç olgumuza ait grafiler Resim 1, 2 ve 3'te verilmiştir.

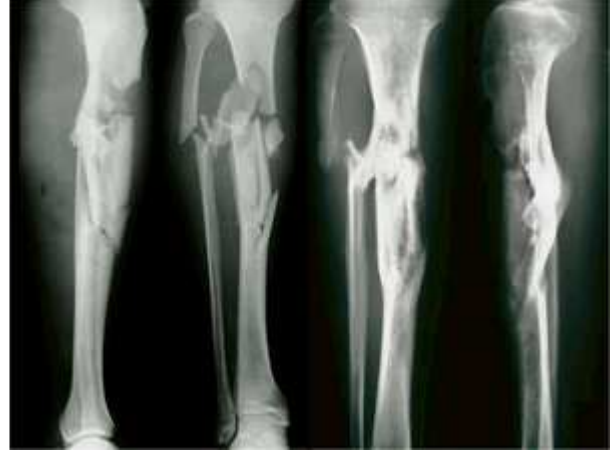
Olgular takip ve son kontrolde klinik olarak Karlstrom-Olerud kriterlerine göre değerlendirildi (Tablo 2).¹⁴

Bulgular

Hastalarda ortalama yaş 35 (18-75) idi. Ortalama 17.8 gün (11-27) içinde ameliyat edildiler. Ortalama 32 (21-53) günde taburcu edildiler. Yine ortalama 37 (21-68) ay takip edildiler. On kırıktan 9'u kaynadı. Ortalama kaynama süresi ise 4.4 ay (3-7) idi. Sadece bir tip 3 A açık kırıkta enfekte yalancı eklem gelişti.



Resim 2. On sekiz yaşında tip 3 A açık kırığı olan başka bir olgunun operasyon öncesi ve operasyon sonrası 27. aydaki takipte tespitsiz grafileri.



Resim 3. Tip 2 açık kırıklı 23 yaşında diğer bir olgunun operasyon öncesi ve sonrası 8. ayda fiksator çıkarıldıktan sonraki grafileri.

Tablo 2. Karlstrom-Olerud' un fonksiyonel değerlendirme ölçütleri.² Buna göre; 36 puan mükemmel, 35-33 puan iyi, 32-30 puan tatmin edici, 29-7 puan orta ve 26-24 puan kötü sonuç olarak kabul edilmektedir.

Ölçütler	3 puan	2 puan	1 puan
Ağrı	Yok	Az	Ağır
Yürümede güçlük	Yok	Orta	Ağır topallama
Merdivende güçlük	Yok	Destekli	Yapamıyor
Önceki spor aktivitede güçlük	Yok	Bazı sporlar	Spor yapamıyor
İş kısıtlaması	Yok	Orta	İş yapamıyor
Cilt durumu	Normal	Değişik renk	Ülser/fistül
Deformite	Yok	Az	Belirgin
Kas atrofisi (cm)	<1	1-2	>2
Bacakta kısalık (cm)	<1	1-2	>2
Dizde hareket kaybı (°)	<10	10-20	>20
Ayak bileğinde hareket kaybı (°)	<10	10-20	>20
Subtalar hareket kaybı (°)	<10	10-20	>20

Kaynayan kırıklarda kırığın proksimal ve distal parçaları arasında 5 dereceden fazla varus, valgus, öne ve arkaya angulasyon deformitelerine rastlanmadı. Yine bu parçalar arasında 3 mm'den fazla translasyon tespit edilemedi. Grafilerde, segmenter parçalarda rotasyon görülmedi. Yine segmenter parçalarda 5 dereceden fazla varus, valgus, öne ve arkaya angulasyon deformitelerine rastlanmasına rağmen sadece 1 hastada 2 cm'den fazla kısalık saptandı. Geriye kalan olgularda ise kısalık yoktu veya 1 cm'den az kısalık vardı (Tablo 3).

Kullanılan 110 telden 29 (%26.4)'unda tel dibi enfeksiyonu (15'i tip 1, 9'u tip 2 ve 5'i tip 3) sap-

tandı. Enfeksiyonlar tipine göre tedavi edildi, K-telleri değiştirilmedi. Olgularda K-teli uygulamasına bağlı peroneal sinir hasarı görülmedi. Ciltte sorun yaşanmadı.

Karlstrom-Olerud kriterlerine göre, klinik sonuç, 10 hastanın 4'ünde iyi, 2'sinde tatmin edici, 3'ünde orta ve 1'inde kötü idi.

Tartışma

Bacağın hemen ön yüzünde yeterli yumuşak dokunun bulunmaması, özellikle yüksek enerjili travmalar sonrası açık tibia kırıkları gibi riskli yaralanmalara zemin oluşturmaktadır.^{1,2}

Tablo 3. Olgularımıza ait sonuçların ayrıntıları. Olgularımızdan biri kaynamadığı için puan değeri hesaplanmadan kötü sonuç olarak kabul edilmiştir.

Olgular Ölçütleri	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ağrı	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Yürümede güçlük	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Merdivende güçlük	3	3	3	3	3	3	2	3	3
Önceki spor aktivitede güçlük	3	3	3	2	3	2	2	2	2
İş kısıtlaması	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Cilt durumu	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Deformite	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Kas atrofisi (cm)	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Bacakta kısalık (cm)	3	3	3	3	3	3	3	2	1
Dizde hareket kaybı (°)	3	2	2	2	2	2	1	2	2
Ayak bileğinde hareket kaybı (°)	3	2	3	2	2	2	2	1	2
Subtalar hareket kaybı (°)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Toplam	35	33	34	31	31	30	28	28	27

Açık tibia kırıklarında tedavisinde alçı ile tespit, internal fiksasyon araçları (plak, vida, intramedüller çivileme) ve eksternal fiksasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Benzer gruplarda çalışma yapılamaması nedeniyle bu yöntemlere ait çok farklı sonuçlar bildirilmiştir.¹⁻⁷ Açık kırıkların tedavisinde izlenmesi gereken basamaklar yarının acil olarak yıkanması, seri debridman ve erken fiksasyon şeklinde sıralanabilir.¹⁵ Bu tedavi basamakları genellikle bütün cerrahlar tarafından kabul edilmekle birlikte, fiksasyonda kullanılan yöntemler farklılık göstermektedir.¹

Açık kırıklarda alçı ile tespit yöntemi, tedavi süresince geç kaynama ve kaynamama gibi riskleri arttırmakla birlikte eklem sertliklerine ve kaslarda atrofiye yol açmaktadır.^{1,4}

Plak ile fiksasyon tekniği, daha çok metafiz bölgesi ve eklem içi kırıklarda tercih edilmektedir.⁶ Plakla internal tespit için kırık bölgesinin açılması ve periostun sıyrılması gerekir. Bu yaklaşım, periosteal dolaşımın iyice bozulmasına neden olur.^{6,15} Bu da kaynamama ve enfeksiyon oranlarını arttırmaktadır. Bu yüzden son yıllarda periosteal dolaşımı fazla etkilemeyen biyolojik fiksasyon yöntemleri geliştirilmiştir.¹⁶

Özellikle tip 1 ve tip 2 açık kırıklarda tespit oymalı veya oymasız intramedüller çivi kullanımı hakkında başarılı sonuçlar bildirilmekle birlikte, aşırı kontamine yaralarda önerilmemektedir. Ayrı-

ca tüm bu çiviler, tibia proksimal ve distal metafizde bulunan kırıklarda yeterince stabil değildir.^{8,17} Ender çivisi ve Lottes çivileriyle yapılan çalışmalarda enfeksiyon oranı düşük olmasına karşın olgularda kötü kaynama gelişmekte ve alçı ile uzun süreli immobilizasyonu gerektirmektedir.¹⁸ Alho ve ark. oymalı intramedüller çivi ile olgularının; %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.¹⁹ Koval ve ark. oymasız çivilerle %13 oranında angulasyon, %3 oranında geç kaynama, %3 oranında derin enfeksiyon belirlemişlerdir.²⁰ Biri hariç kaynayan tüm olgularımızda kırığın proksimal ve distal parçaları arasında 5 dereceden fazlavarus, valgus, öne ve arkaya angulasyon deformitelerine rastlanmazken sadece bir olgumuzda 1 cm fazla kısalık vardı. Bu sonuçlarımız da tedavide intramedüller çivilerin tercih edildiği çalışmalara ait olanlara da benzerlik gösteriyordu.^{7,11,19,20}

Eksternal fiksatörler özellikle açık kırıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kullanılan fiksatörler tek taraflı, iki taraflı ya da sirküler tiptedir. Tek taraflı fiksatörle 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.²¹

Sirküler fiksatorlerle ilgili çalışmaların artması ile birlikte mekanik özelliklerinin öğrenilmesi, bu tip fiksatorlerin kullanımını artırmıştır. Yumuşak doku ve kemik kayıplı, kontamine yaralarda hem periosteal hem de endosteal dolaşımı koruyarak, stabil bir fiksasyon sonrası erken mobilizasyon ve yük verilmesine izin veren bir yöntemdir.^{2,22}

Açık kırığın tipiyle enfeksiyon gelişimi arasında yakın bir ilişki vardır. Enfeksiyon oranı, tip 1 açık kırıklarında %0-2, tip 2 açık kırıklarda %2-7, tip 3 açık kırıklarda %10-25'tir.^{3,19} Çalışmamızda, operasyon öncesi akıntısı olan sadece 1 hastamızda enfekte kaynamama gelişti. Ayrıca olgularımızda görülen tel dibi enfeksiyonlarının tümünde sadece günlük yara bakımı ve antibiyoterapi ile iyileşme sağlandı.

Olgularımızda dinamizasyon işlemi yapılmadı. Erken dönemde fiksatorün gevşetilmesi ile yapılan dinamizasyon kaynama gecikmesine neden olabilmektedir.² Erken kontrolsüz dinamizasyon tel dipplerinden kaynaklanan ağrı, enfeksiyon gibi sorunları arttırabilmektedir.^{2,23}

Tedavide yumuşak doku defektlerinin kapatılması çok önemlidir. Ilizarov eksternal fiksator bulunan hastalarda teknik olarak mikrocerrahi yapmak ya da tellerin kas dokusu içinden geçmesi nedeniyle lokal flepleri uygulamak güçtür. Bu nedenle mikrocerrahi, lokal flepler, fiksator tespitiinden hemen önce aynı seansta uygulanmaktadır.²⁴ Bizde cilt lezyonu olan olgularda cilt defektlerini aynı seansta kapattık.

Olgularımızda operasyon bekleme süresi ortalama 17.8 gündü. Bu süre literatürde rapor edilen sürelerden biraz uzundu.^{1,2} Bu sonuca hastaların sahip olduğu tedavi gerektiren ek yaralanmalar etkili idi. Ancak bu sürenin uzamasında en önemli sebepler hastaların sağlık güvencelerine göre kendilerinin veya hastanenin malzeme temininde karşılaştıkları güçlüklerdi.

Klinik sonuçlarımızı değerlendirdiğimizde Karlstrom-Olerud ölçütlerine göre, 10 olgunun 4'ünde iyi, 2'sinde tatmin edici, 3'ünde orta ve 1'inde kötü idi. Öçgüder ve ark. benzer sonuçlar bildirmişlerdir.² Olgularımızdaki puan kayıpları

daha çok kas atrofilerinden ve eklem hareket miktarlarında azalmadan kaynaklanmaktaydı. Dolayısıyla iş görmeye ve sportif faaliyetlerde yetersizlik gelişmişti.

Sonuç

Tüm bunların ışığında tel dibi enfeksiyonları ve yumuşak doku hasarlarına rağmen, sirküler eksternal fiksator uygulaması açık veya kapalı segmenter tibia cisim kırıklarının tedavide etkin bir alternatiftir. Kanımızca redüksiyonun kapalı yapılması veya açık kırıklarda kırık hattının tekrar açılmaması cilt sorunlarını azaltmanın yanı sıra kaynama süresini kısaltmaktadır. Bu da fiksatorün kalış süresini azaltarak komplikasyon oranını düşürmektedir.

KAYNAKLAR

1. Inan M, Tuncel M, Karaoglu S, Halici M. Treatment of type II and III open tibial fractures with Ilizarov external fixation. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:390-6.
2. Ocguder DA, Ozer H, Solak S, Onem RY, Agaoglu S. Functional results of the Ilizarov circular external fixator in the treatment of open tibial fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005;39:156-62.
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. Bonneville P, Cariven P, Bonneville N, Mansat P, Martinel V, Verhaeghe L, et al. Segmental tibia fractures: A critical retrospective analysis of 49 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2003;89:423-32.
8. Whittle AP, Russell TA, Taylor JC, Lavelle DG. 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. 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.
10. Damsin JP. The Ilizarov technique: A method criticised but valued. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:674-6.

11. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive classification of fractures of long bones. New York: Springer-Verlag; 1990.
12. Necmioglu NS, Subasi M, Kayikci C. Minimally invasive plate osteosynthesis in the treatment of femur fractures due to gunshot injuries. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005;39:142-9.
13. Paley D. Problems, obstacles and complications of limb lengthening. In: Maiocchi AB, Aronson J, eds. *Operative Principles of Ilizarov*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1991. p. 51-365.
14. Karlstrom G, Olerud S. Fractures of the tibial shaft; a critical evaluation of treatment alternatives. *Clin Orthop Relat Res* 1974;105:82-115.
15. Behrens F, Searls K. External fixation of the tibia. Basic concepts and prospective evaluation. *J Bone Joint Surg Br* 1986;68:246-54.
16. Agus H, Kiranyaz Y, Mavi E, Reisoglu A, Eryanilmaz G. Treatment of open tibial fractures with early biological internal fixation. *Arthroplasty Arthroscopic Surg* 2000;11:24-31.
17. Steven AO. Instructional course lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons-open fractures of the tibial shaft. *Current Treatment*. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:1428-37.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. Sener M, Aydin H, Erkut A, Aynaci O, Turhan AU. Treatment of type III open tibial fractures with dynamic axial fixator. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1998;32:202-7.
22. 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 Relat Res* 1989;238:249-81.
23. Kenwright J, Gardner T. Mechanical influences on tibial fracture healing. *Clin Orthop Relat Res* 1998;(355 Suppl):S179-90.
24. 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.