



Özgün Araştırma / Original Article

Açık Tibia Kırıklarının Minimal İnvaziv Teknikle Kilitli Plakla Tedavinin Orta Dönem Sonuçları

Ramazan Atıç¹, Celil Alemdar², Abuzer Uludağ³, Serdar Sargın⁴,
Abdulkadir Aydın⁵, Ahmet Kapukaya⁶

1 Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Diyarbakır, Türkiye ORCID: 0000-0002-7814-822X

2 Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Diyarbakır, Türkiye ORCID: 0000-0001-6188-5867

3 Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Adıyaman, Türkiye ORCID: 0000-0003-3556-4327

4 Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Balıkesir, Türkiye ORCID: 0000-0003-4939-8745

5 Dicle Üniversitesi Atatürk Sağlık Bilimleri Meslek Yüksekokulu, Diyarbakır, Türkiye ORCID: 0000-0001-6999-2122

6 Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Adana, Türkiye ORCID: 0000-0003-0623-0408

Geliş: 31.07.2017; Revizyon: 30.01.2018; Kabul Tarihi: 22.03.2018

Öz

Amaç: Açık tibia kırıklarının tedavisinde minimal invaziv perkütan plakla osteosentez (MIPPO) tekniğiyle yerleştirilen kilitli kompresyon plağı (LCP) ile tedavinin orta dönem sonuçlarını değerlendirmektir.

Yöntemler: Mart 2008 - Aralık 2009 yılları arasında, açık tibiakırığı nedeniyle MIPO tekniğiyle cerrahi olarak tedavi edilen ortalama yaşı 32 (dağılım 16-64 yaş) ve ortalama takip süresi 18 ay (dağılım 12-30 ay) olan 41 hastanın (32 Erkek, 9 kadın) tedavi sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalarına açık kırık sınıflaması için Gustillo-Anderson sınıflandırması kullanıldı. Buna göre 13 (%31,7) kırık Tip I, 21 (%51,2) kırık Tip II, 6 (%14,6) kırık Tip IIIA, 1 (%2,4) kırık Tip III C olarak değerlendirildi. Hastaların fonksiyonel sonuçları Karlstrom-Olerud fonksiyonel değerlendirme ölçütlerine göre belirlendi.

Bulgular: Kırıkların kaynama süresi ortalama 29 hafta (dağılım 20-60 hafta) idi. 41 hastanın 38'inde tam kaynama, 3'ünde kaynama gecikmesi görüldü. 2 hastamızda plak yetmezliği gelişti, bu hastaların birine otogreftle beraber plak değişimi diğerine sadece plak değişimi yapıldı. Karlstrom-Olerud skorlamasına göre 7 (%17,1) hasta mükemmel, 27 (%65,9) hasta iyi, 4 (%9,8) hasta orta, 3 (%7,3) hastada tatmin edici sonuç elde edildi.

On hastada yüzeylenfeksiyon, bir hastada derin enfeksiyon bir hastada da osteomyelit gelişti. Yüzeylenfeksiyon oral antibiyoterapiyle tedavi edilirken derin enfeksiyon ve osteomyelit seri debridman ve parenteral antibiyoterapiyle tedavi edildi.

Sonuç: MIPPO tekniğiyle biyolojik tespit düşük enfeksiyon, yüksek kaynama oranı ile açık tibia kırıklarının acil ve kalıcı tedavisinde uygulanabilecek etkili bir yöntemdir.

Anahtar kelimeler: Açık, plak, osteosentez, minimal invaziv, tibia

DOI: 10.5798/dicletip.410821

Yazışma Adresi / Correspondence: Ramazan Atıç, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve travmatoloji kliniği 21280 Sur \Diyarbakır, Türkiye e-mail: ramazanatic@gmail.com

Mid-term Results of Locking Plate Treatment With minimally invasive plate osteosynthesis in open tibial fractures

Abstract

Objective: This study aims to assess the midterm results of locking compression plate (LCP) treatment that was inserted with minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) technique for open tibial fracture treatment.

Methods: Treatment results of 41 patients (32 males, 9 females; mean age: 32 years; range: 16 to 64 years) who underwent open tibial fractures and were treated with MIPO technique between March 2008 and December 2009 were retrospectively analyzed. The Gustillo-Anderson classification was used in the classification of open fractures. Thirteen patients (31.7%) had Type I, 21 patients (51.2%) had Type II, six patients (14.6%) had Type IIIA, and one patient (2.4%) had Type IIIC. Functional results of the patients were assessed using the Karlstrom-Olerud functional evaluation criteria.

Results: The mean follow-up was 18 months (range: 12 to 30 months). The mean time to union was 29 weeks (range: 20 to 60 weeks). A total of 38 of 41 patients had full union, while three had delayed union. Two patients had plate failure; plate was changed with an autograft in one and plate was changed alone in the other. According to the Karlstrom-Olerud scoring system, seven patients (17.1%) had excellent, 27 (65.9%) had good, four (9.8%) had intermediate, and three (7.3%) had satisfactory results. Ten patients had superficial infection, one patient developed deep infection, and one patient developed osteomyelitis. Superficial infections were treated with oral antibiotherapy, while deep infection and osteomyelitis were treated with serial debridement and parenteral antibiotherapy.

Conclusions: Biological detection with MIPO technique is an effective method for urgent and permanent treatment of open tibial fractures with low infection and high union rates.

Keywords: Open, tibia, plate, osteosynthesis,

GİRİŞ

Açık kırıklar halen ortopedik travmanın sorunlu konularından biridir. Direk darbelerle daha sık karşılaşması ve anteromedial kısmının yumuşak doku örtüsünün zayıf olması nedeniyle, tibiada açık kırık görülme riski diğer kemiklere kıyasla daha yüksektir¹. Tibia açık kırıklarında prognozu belirleyen en önemli unsur kırığa neden olan enerjinin oluşturduğu yumuşak doku hasarı ve vasküler yaralanmadır².

Açık tibia kırıklarında fiksasyon tekniği olarak pek çok yöntem kullanılmıştır. Bunlar konservatif yöntemler, plak-vida, intramedüller çivi, eksternalfiksasyon ve kombine yaklaşımlardır³⁻⁵. Son yıllarda, yumuşak doku hasarını minimal düzeye indirmek için ekstrenalfiksator ve intramedüller çivi uygulamaları daha çok tercih edilmektedir.

Ancak, fonksiyonel hareket açıklığını bozması, çivi yolu enfeksiyonu, kaynama gecikmesi ve kaynamama gibi sorunlara neden olması eksternalfiksasyon uygulamasını ideal yaklaşım olmaktan uzaklaştırmaktadır. Biyolojik yöntemlerle osteosentez, özellikle geleneksel yöntemlerle sorunlu iyileşen kırıkların tedavisinde önerilmektedir^{4,6}. Bu sayede enfeksiyon, kaynama gecikmesi ve kaynamama gibi komplikasyonların görülme sıklığının azaltılacağı iddia edilmektedir.

Plak-vida teknolojisinde ve biyolojik yöntemlerde ortaya konan gelişmeler, bu yöntemlerin güvenilirliğini daha da artırmıştır. Bu nedenle, açık tibia kırıklarının tedavisinde, zarar görmüş yumuşak doku hasarını daha da artırmamak ve minimal girişimle güvenilir bir kırık tespiti sağlamak amacı ile kilitli plaklar üzerine çalışmalar yapılmaktadır^{3,7}. Biz de bu çalışmada, kilitli plak ile MIPPO

teknikleriyle biyolojik fiksasyon uyguladığımız açık tibia kırıklarının sonuçlarını değerlendirdik.

YÖNTEMLER

Mart 2008 - aralık 2009 yılları arasında, açık tibia kırığı nedeniyle MIPO tekniğiyle kilitli plak uygulanan 41 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışma için etik kurul onay raporu ve hastalar veya hasta yakınlarının tümünden bilgilendirilmiş onam alındı. Hastaların 32'si erkek, 9'u kadındı. Hastaların ortalama yaşı 31 (dağılım 16-64), ortalama takip süresi 18 aydı (dağılım 12-30 ay). 19 hastada (%46) ek ortopedik yaralanma vardı. 3 (%7,3) hastada ek sistemik yaralanma mevcuttu.

Kırık yerleşim yeri ve tipini belirlemek için, diz ve ayak bileği dahil olacak şekilde standart ön-arka ve yan grafiler çekildi. Açık kırık sınıflamasında Gustillo-Anderson sınıflandırması kullanıldı⁸. Buna göre 13 hasta tip I, 21 hasta tip II, 6 hasta tip IIIA, 1 hasta tip III C olarak değerlendirildi. Kırık sınıflamasında OTA sınıflama sistemi kullanıldı⁹ (Tablo 1).

Hastaların 35'i (%85,4) 1-3. günde operasyona alındı. 5'i (% 12,2) 4-7. Günde, 1 (% 2,4) hastada 7. günden sonra alındı, bu hasta Tip 1 açık kırıktı ve genel durumu acil cerrahiye müdahale etmediği için bekletildi.

Hastalara antibiyotik tedavisi acil odasında başlandı. Tip I açık kırığı olan hastalara 8 saat arayla, 1 gr sefozolin, 3 gün süreyle verildi. Tip II açık kırıklarda, sefazolin 12 saat arayla ve 80 mg gentamisinle kombine edilerek beş gün verildi. Tip III açık kırıklı, aşırı yumuşak doku travması olan hastalara sefozolin ve gentamisin kombinasyonuna 12 saat arayla 500 mg metronidazol 3 gün süreyle eklendi¹⁰.

CERRAHİ TEKNİK

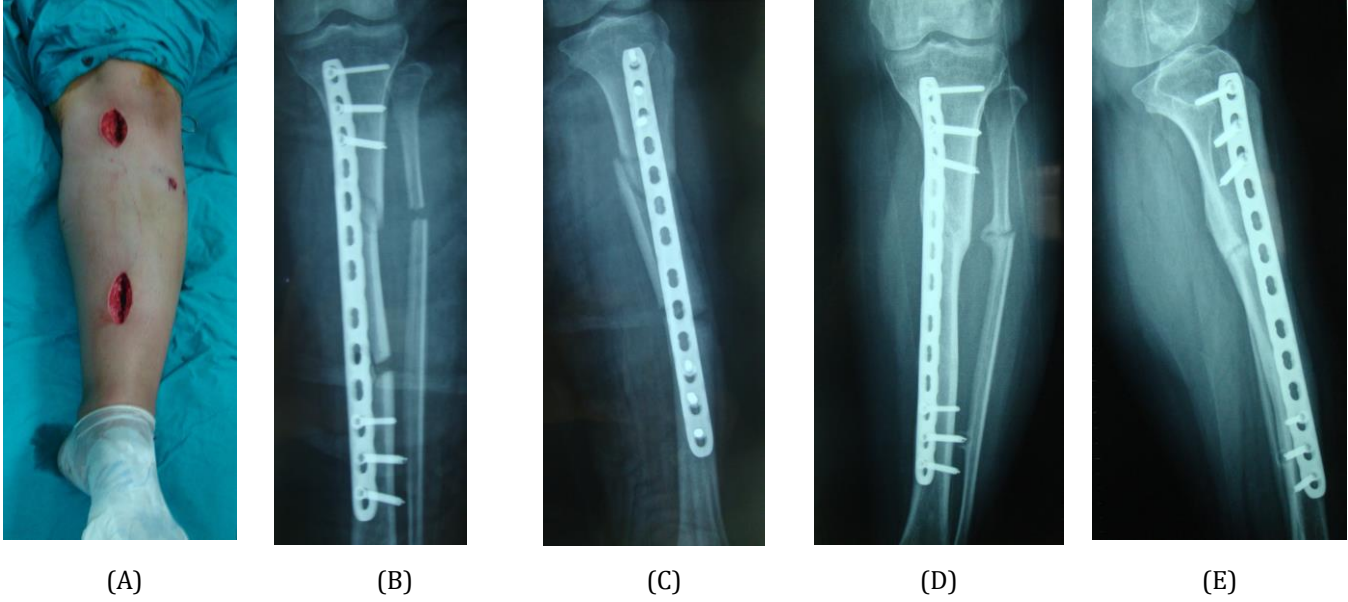
Spinal veya epidural anestezi sonrası hasta boyanıp örtüldü. Debridmanı ve yıkama yapıldıktan kırığın tipine göre uygun kilitli plak belirlendikten sonra kırığın proksimal ve

distalinden küçük insizyonlarla kemiğe ulaşıldı (Şekil 1A). Plak yerleştirildikten sonra skopi kontrolü altında traksiyonla beraber manevralarla redüksiyon sağlandı. Ön arka ve yan radyografilerle dizilim değerlendirildi. Dizilimin uygun olduğuna karar verildikten sonra kırığın proksimal ve distaline minimum 6 korteksi tutacak şekilde vida uygulandı (Şekil 1B,C). Katlar kapatıldı.

İlk operasyonda external fiksator uygulanan 2 hastadan birinde tip II, diğerinde tip III C açık kırık vardı. Bu hastalarda yumuşak doku uygun hale geldikten sonra external fiksator çıkarılıp 2 hafta beklendi sonrasında MIPPO yöntemi ile LCP uygulandı.

Kaynama kriterleri olarak; AP ve lateral grafide 3 kortekste köprüleyen kallus formasyonunun olması, yürümeyle ağrının olmaması ve tam yük verme olarak değerlendirildi¹¹. Bu üç kriterin varlığı kaynama olarak değerlendirildi. Operasyondan 6 ay sonra çekilen grafilerde kallus formasyonunun tam gelişmemesi, yürümeyle ağrı olması ve tam yük verememe gecikmiş kaynama olarak değerlendirildi. Hastaların fonksiyonel sonuçları Karlstrom-Olerud fonksiyonel değerlendirme ölçütlerine göre belirlendi.

İstatistiksel değerlendirme Kolmogorov-Smirnow testi, homojenlik ise Levene testi ile araştırıldı. Bununla birlikte, risk faktörü olarak görülen değişkenlerin arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile araştırıldı. Gruplar arası farkların araştırılmasında bağımsız (independent) Students t-testi ve varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Frekans (sayılabilir ölçümler) açısından yapılan değerlendirmede ise Ki-Kare istatistik testi kullanıldı.



Şekil 1: 42 yaşında bayan hasta yüksekten düşme sonrasında sol tibia proksimal-orta diafiz segmente Tip 1 açık kırık
a: MİPPO tekniğine göre proksimal ve distal vidalama için cilt kesilerinin görünümü
b: postoperatif indirek redüksiyon tekniğiyle LCP plaklamının A-P radyografik görüntüsü
c: postoperatif lateral radyografik görüntüsü
d: postoperatif 15. ay A-P grafi
e: Postoperatif 15. ay Lateral grafi

BULGULAR

Tüm hastalarda ortalama 29 haftada (dağılım 20-60 hafta) kaynama elde edildi. Ancak 2 hastada kaynama gecikmesi, bir hastada 4. Ayda plak yetmezliği görüldü. Kaynama gecikmesi olan hastalara ek cerrahi müdahale yapmadan 14. ayda tam kaynama elde edildi. yetmezlik gelişen hastanın plağı çıkarılıp iliakotogreftle birlikte LCP uygulandı. 9. ayda kaynama sağlandı.

41 hastanın karlstrom skoru minimum 29, maksimum 36, ortalama $29 \pm 2,02$ idi. Buna göre 7 hasta mükemmel, 27 hasta iyi, 4 hastada orta, 3 hasta tatmin edici sonuç elde edildi. Bu sonuçlara göre açık kırık tipi ile hastaların fonksiyonel değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ($\chi^2=33,524$, $p=0.000$) fark görüldü (tablo 2).

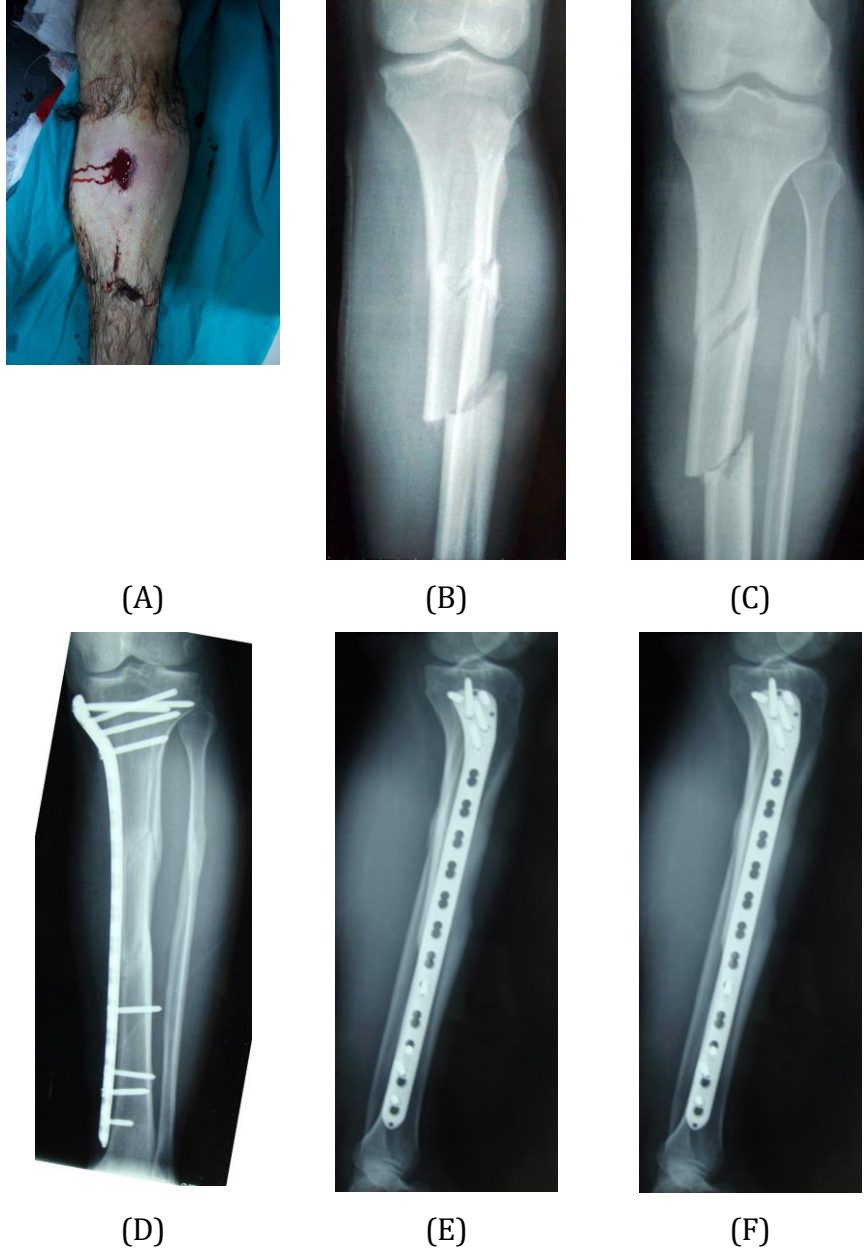
Sagittal planda 0-5 derece arasında açılanma olan 3 hastaya klinik yakınma olmadığı için herhangi bir müdahalede bulunulmadı. 10

hastanın plağı kendi istekleri üzerine tam kaynama sonrasında çıkarıldı. Ortalama hastanede kalış süreleri 6.04 gün (dağılım 3-11 gün) idi.

On hastada yüzeyle enfeksiyon görüldü. Bu hastaların 1'i tip I, 9'u tip II açık kırıktı. Tip III açık kırıklı 1 hastada osteomyelit gelişti. Bu hastada debridman sonrası parenteral antibiyotik tedavisi ile iyileşme sağlandı (Tablo 3).

TARTIŞMA

Açık tibia kırığı sonrası, kırığın primer stabilizasyonu ve mümkün olan en erken safhada yumuşak doku örtümünün sağlanması gereklidir^{4-6,12}. Ancak, fiksasyon tekniği konusunda henüz ortak bir görüş oluşmamıştır. Açık kırıklarda eksternal fiksatorler yaygın kullanılan tespit yöntemidir²⁰. Ancak eksternal fiksatorlerde yaşanan pin dibi enfeksiyonları, tespit kaybı, malunion, kaynamama ve implanta uyum zorluğu gibi sorunlar ortopedik cerrahları başka arayışlara yöneltmiştir.



Şekil 2: 32 yaşında erkek hasta araç dışı trafik kazası sonrası sol tibia proksimal diafiz tip 2 açık kırık.

a: preop A-P radyografik görüntü

b: preop lateral radyografik görüntü

c: postoperatif A-P radyografik görüntü

d: postoperatif Lateral radyografik görüntü

e: Postoperatif 13. ay A-P radyografik görüntü tam kaynama mevcut

f: Postoperatif 13. Ay lateral görüntü

Tablo 1: Hastaların bireysel özellikleri ve kırık sınıflaması

Hasta	Yaş	Cinsiyet	Etiyoloji	Ek ortopedik travma	Açık tipi	OTA
1	26	E	AİTK	Sağ femur kırığı	Tip II	42-B2.3
2	34	E	AİTK	Sağ femur,humerus, kalkaneus kırığı	Tip II	42-C3.1
3	23	K	AİTK	Sol seri metatars kırığı	Tip II	42.B2.3
4	30	K	ADTK	Sağ medial malleol kırığı,	Tip I	42-A1.1
5	36	E	ASY	Sağ femur kırığı	Tip 3A	42-B3.1
6	44	K	YD	yok	Tip I	42.C2.1
7	19	E	ST	yok	Tip I	42-A1.1
8	22	E	ADTK	Sol femur kırığı	Tip II	42-C3.2
9	26	E	ASY	Yok	Tip 3A	42.A2.1
10	45	E	ASY	yok	Tip 3A	42.C3.2
11	19	E	Mayın Patlaması	yok	Tip II	43.A2.2
12	35	E	AİTK	Yok	Tip II	42.A3.1
13	52	E	ASY	yok	Tip 3A	42-A2.1
14	18	E	BD	Yok	Tip I	42-A1.3
15	41	E	ADTK	Sağ,sol femur kırığı	Tip II	42-B2.1
16	40	E	ADTK	Yok	Tip II	42-C3.1
17	18	K	YD	Sol radius distal uç kırığı	Tip II	42-B2.3
18	30	K	YD	yok	Tip I	42-B1.1
19	32	E	ADTK	yok	Tip II	42-C3.1
20	25	E	ASY	yok	Tip3A	42-A2.3
21	26	E	ADTK	Sol femur kırığı	Tip II	42-B2.2
22	46	K	ADTK	Yok	Tip II	42-C3.2
23	28	E	ASY	yok	Tip3C	42-C3.3
24	64	K	AİTK	Sağ tibia kırığı	Tip I	42-A3.3
25	26	E	ADTK	Yok	Tip II	42-A3.3
26	30	E	ASY	yok	Tip I	42.C3.2
27	42	E	ADTK	yok	Tip II	42-C3.3
28	16	E	ADTK	Sol humerus kırığı	Tip II	42-C2.1
29	31	E	ASY	Yok	Tip3A	42.A2.3
30	18	E	ADTK	Sol talonaviküler çukuk	Tip I	42-A1.1
31	25	E	ADTK	yok	Tip II	42-C2.2
32	36	K	BD	Yok	Tip I	42-A1.1
33	28	E	ADTK	Sol femur kırığı	TipII	42-B2.3
34	39	E	Attan düşme	Yok	Tip I	42-B2.2
35	41	E	YD	Yok	Tip II	41-C2.1
36	16	K	ASY	Yok	Tip3A	41.A2.3
37	41	E	AİTK	Sağ femur kırığı	Tip I	42-A1.2
38	19	E	ADTK	Pelvis kırığı	Tip II	41-A3.3
39	31	E	ADTK	Sol plato kırığı	Tip II	42-B2.3
40	43	E	ADTK	Yok	Tip II	43-A3.3
41	38	E	AİTK	Sağ femur kırığı	Tip I	42-B2.1

ADTK: Araç dışı trafik kazası, AİTK: Araç içi trafik kazası, ASY: Ateşli silah yarası, BD: Basit düşme, YD: Yüksekten düşme, ST: Spor travması

Tablo 2: Açık kırık tipine göre Karlstrom-Olerud fonksiyonel değerlendirme sonuçları

Karlstrom –olerud fonksiyonel skorlama değerlendirme testi		Açık kırık tipi				Total
		Tip I	Tip II	Tip III A	Tip III C	
≥36 Mükemmel	Karlstrom	3	0	4	0	7
	linik Total	%42,9 %7,3	%0 %0	%57,1 %9,8	%0 %0	%100 %17,1
35-33 İyi	Karlstrom	10	16	1	0	27
	linik Total	%37 %24,4	%59,3 %39	%3,7 %2,4	%0 %0	%100 %65,9
32-30 Tatmin edici	Karlstrom	0	1	1	1	3
	linik Total	%0 %0	%33,3 %2,4	%33,3 %2,4	%33,3 %2,4	%100 %7,3
29-27 orta	Karlstrom	0	4	0	0	4
	linik Total	%0 %0	%100 %9,8	%0 %0	%0 %0	%100 %9,8
26-24 Kötü	Karlstrom	0	0	0	0	0
	linik Total	%0 %0	%0 %0	%0 %0	%0 %0	%0 %0
Total	Karlstrom	13	21	6	1	41
	linik Total	%31,7 %31,7	%51,2 %51,2	%14,6 %14,6	%2,4 %2,4	%100 %100

Tablo 3: Açık kırık tipi ile enfeksiyonun görülme sıklığının karşılaştırılması

enfeksiyon		Açık kırık tipi		
		Tip I	Tip II	Tip III
yüzeysel	Enfeksiyon	1	9	0
	total	%10 %2,4	%90 %22	%0 %0
derin	Enfeksiyon	0	0	0
	total	%0 %0	%0 %0	%0 %0
osteomyelit	Enfeksiyon	0	1	0
	Total	%0 %0	%100 %2,4	%0 %0
yok	Enfeksiyon	12	11	6
	total	%41,4 %29,3	%37,9 %26,8	%20,7 %14,6
total	Enfeksiyon	13	21	6
	total	%31,7 %31,7	%51,2 %51,2	%14,6 %14,6

Hem periosteal hem de endosteal dolaşımı koruması ve güçlü stabilizasyon sağlaması nedeniyle, biyolojik fiksasyonun en etkili yöntemi kilitli plak uygulamasıdır. Kilitli plaklar açısaltabilite sağlayan tespit araçlarıdır^{12,13}. Biyolojik fiksasyon yaklaşımında, plakların çalışma esasları eksternalfiksatorlere benzerdir. Ancak, plak-vida sisteminin birleştirici gövdesi, eksternalfiksatorlere göre kemiğe daha yakın olduğu için, eksternalfiksatorlere oranla daha katı bir tespit sağlar^{12,13}.

Kullanılan implant materyalinin enfeksiyon oluşumunda direk etkisinin olmadığını gösterilmesi ile açık kırıklarda da plak-vida uygulaması yaygınlaşmıştır¹⁴. MİPPO'nun ARİF(açık redüksiyon internalfiksasyon)'e biyolojik yönden en önemli avantajı kritik yumuşak doku hasarı olan hastalarda öne çıkmaktadır¹⁵⁻¹⁷. Floroskopinin sık kullanımına bağlı maruz kalınan radyasyon dozunun yüksek olması ve diğer tekniklere göre dizilim bozukluğu riskinin biraz daha yüksek olması tekniğin başlıca dezavantajları arasındadır¹².

Çalışmamızda hastalarımızın 16' sında (%39) kısıklık gelişmedi, 23 (%56,1) hastada 0,5- 2 cm arasında kısıklık gelişti. Bu hastalarımıza yüksek tabanlı ayakkabı önerildi. 2 (%4,9) hastamızda 2-5 cm arasında kısıklık saptandı , hastalarımız kısıklığı tolere edebildikleri için hastalara herhangi bir cerrahi girişim uygulanmadı. Hastalarımızın 3'ünde (%7,3) sagittal planda 0-5 derece arasında açılma saptandı. Bu yöntemin dizilim sorunlarına yol açabileceği gözönünde tutulmalıdır. Bu nedenle dizilim ve rotasyon kusurlarına yol açmamak için ameliyat sırasında bu yöntemin uygulama prensiplerine sıkıca bağlı kalınmalıdır.

Bilebildiğimiz kadarıyla literatürde tamamı erişkin büyük kemik açık kırıklardan oluşan bir seride kilitli plak uygulaması bildiren bir çalışmaya rastlamadık.Sadece bazı çalışmaların içinde sınırlı sayıda büyük kemik açık kırıklı olgulara plak uygulaması bildirilmiştir. Collinge

ve ark.¹⁸distaltibia kırıklı 38 hastaya MİPPO uyguladıkları çalışmada kaynama süresini ortalama 21 hafta bulmuşlardır. Açık kırıkların ortalama kaynama süresini 31,7 hafta, kapalı kırıkların ortalama kaynama süresi 19 hafta olarak değerlendirilmiş. 3 (%7,8) hastada nonunion nedeniyle 2. Cerrahi müdahale yapılarak kaynama elde edilmiş. Çalışmamızda açık kırıklarda kaynama süresi ortalama 29 haftaydı. 2 (%4,8) hastamızda kaynama gecikmesi görüldü. Bir (%2,4)hastada implant yetmezliği gelişti. Hastanın plağı değiştirilip otogreftle birlikte 9. ayda tam kaynama elde edildi.

Collinge ve ark.¹⁹ başka bir çalışmasında 26 yüksek enerjili distaltibia kırığının MİPPO ile tedavi sonuçlarını yayınlamışlar. Ortalama kaynama zamanını 35 hafta olarak değerlendirmişler. 2(%7) hastada fiksasyon kaybı ve 9(%35) hastada ikinci operasyon gerekmiş. Fiksasyon kaybı olan hastaların biri Tip IIIA açık kırığı, hastayaplak değişimi ve 2 defa iliak kanat otogrefti uygulanmış 112. Haftada tam kaynama elde edilmiş, diğer hasta kapalı kırık olmasına rağmen diyabetik nöropatik ayak problemi olması nedeniyle 4. Ayda implant yetmezliği gelişmiş olupimplat çıkarma ve İntramedüller çivi (İMN) ile fiksasyon yapılmış. İkincil operasyon yapılan hastaların 7 sine otogreft uygulanmış, diğer 2 sinin implantları çıkarılıp İMN ilefiksasyon uygulanmış. Bizim çalışmamızda 1 (%2,4) hastada yetmezlik gelişti onunda plağını çıkarıp tekrar kilitli plakla tespit sağladık.

Per Helland ve ark.²⁰ yapmış oldukları çalışmada 50 açık tibia kırıklı olguyu eksternalfiksatorle tedavi etmişler ve pintractenfeksiyon oranını %40, 1 (%2) hastada osteomyelit geliştiğini ve hastaya sekestrektomi yaparak tedavi ettiklerini bildirmişler. Marsh ve ark.²¹ yaptıkları bir diğer çalışmada 101 açık tibia kırığını eksternalfiksatorle tedavi etmişler ve hastalarının6 sında(%5,9)derin enfeksiyon görülmüş ve bunların 4 ünde implant

yetmezliği gelişmiş. James ve ark.²² yapmış oldukları çalışmada ise açık proksimal tibia kırıklarına MİPPO uygulamışlar ve genel enfeksiyon oranını %5,8 ile konvansiyonel plaklamayla tedavide görülen ortalama %11- 80 arasındaki enfeksiyon görülme oranlarıyla kıyaslandığında dikkat çekici şekilde düşük bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda hastalarımızın 10' unda (%24,4) yüzeyle enfeksiyon, 1 (%2,4) hastamızda derin doku enfeksiyonu ve 1(%2,4) hastamızda da osteomyelit gelişti.

MİPPO tekniğinde kırık bölgenin ve kırık fragmanların görülmemesine bağlı dizilim bozukluğu ($\geq 5^\circ$ açılanma ≥ 1 cm kısalık) görülme oranı %7-35 arasındadır²³. Bizim çalışmamızda 3 hastamızda 5° açılanma vardı. Klinik yakınma olmadığı için hastalara cerrahi düzeltme yapılmadı.

Sonuç olarak, MİPPO tekniğiyle kilitli plak ile tespit düşük enfeksiyon, yüksek kaynama oranı ile açık tibia kırıklarının acil ve kalıcı tedavisinde uygulanabilecek etkili bir yöntemdir.

23. ulusal Ortopedi ve Travmatoloji kongresi ekim 2013.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma her hangi bir fon tarafından desteklenmemiştir.

Declaration of Conflicting Interests: The authors declare that they have no conflict of interest.

Financial Disclosure: No financial support was received.

KAYNAKLAR

1. Rhinelander FW. Tibial blood supply in relation to fracture healing. Clin Orthop Relat Res. 1974; 105:34-81.
2. Georgiadis G, Behrens FF, Joyce, M. Open tibia fractures with severe soft tissue loss: limb salvage with microvascular tissue transfer vs. below-knee amputation. Complications, functional results and quality of life. J Bone Joint Surg. 1993; 75A:1431-41.
3. Peter H. The management of open tibial fractures. Eue J Orthop Surg Trauma. 2008; 14, 441-7.
4. Gustilo RB, Merlow RL, Templeman D. Current concept review. The management of open fractures. J Bone Joint Surg. 1990; 72 A,299-304.
5. Sarmiento A, Gersten LM, Sobol PA. Tibia shaft fractures treated with functional braces. Experience with 780 fractures. J Bone Joint Surg. 1989; 71B,602-9.
6. Burges AR, Brumback RJ, Bosse MJ. Management of open grade III tibial fractures. Orthop Clin North Am. 1987; 18,85-9.
7. Oestern HJ, Tscherner H. Pathophysiology and classification of soft tissue injuries associated with fractures. Springer-Verlag, Berlin, Germany. 1984; p:1-9.
8. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. J Bone Joint Surg Am. 1976; 58:453-8.
9. Orthopedic Trauma Association Committee for Coding and Classification. Fracture and dislocation compendium. J Orthop Trauma. 1996; 10:51-5.
10. Bankhead-Kendall B, Gutierrez T, Murry J, et al. Antibiotics and open fractures of the lower extremity: less is more. Eur J Trauma Emerg Surg. 2017 Dec 16.
11. Perren SM, Perren T, Schneider E. Biologie und Osteosynthese-ein Widerspruch. Ther. Umschau Band 2003; 60:713-21.
12. Wagner M. General principles for the clinical use of the LCP. Injury 2003; 34 Suppl 2:B31-42.
13. Egol KA, Kubiak EN, Fulkerson E, et al. Biomechanics of locked plates and screws. J Orthop Trauma 2004; 18:488-93.
14. Beltsios M, Savvidou O, Kovanis J, et al. External fixation as a primary and definitive treatment for tibial diaphyseal fractures. Strategies Trauma Limb Reconstr. 2009; 4:81-7

15. Souna B, Ganda S, Amadou S, et al. The Treatment of Tibia Open Fractures by Hoffmann External Fixation in Niamey. 2008; 23:11-5.
16. Ma CH, Wu CH, Yu SW, et al. Staged external and internal less-invasive stabilisation system plating for open proximal tibial fractures. *Injury*. 2010; 41:190-6.
17. Kayalı C, Ağuş H, Eren A., et al. How should open tibia fractures be treated? A retrospective comparative study between intramedullary nailing and biologic plating. *Turk J Trauma Emerg Surg*. 2009; 15:243-8.
18. Collinge C, Protzman R. Outcomes of minimally invasive plate osteosynthesis for metaphyseal distal tibia fractures. *J Orthop Trauma*. 2010; 24:24-9.
19. Collinge C, Kuper M, Larson K, et al. Minimally invasive plating of high-energy metaphyseal distal tibia fractures. *J Orthop Trauma*. 2007; 21:355-61.
20. Helland P, Boe A, Molster AO, et al. Open tibial fractures treated with the Ex-fi-re external fixation system. *Clin Orthop Relat Res*. 1996; 326:209-20.
21. Marsh JL, Nepola JV, Wuest TK, et al. Unilateral external fixation until healing with the dynamic axial fixator for severe open tibial fractures. *J Orthop Trauma*. 1991; 5:341-8.
22. Stannard JP, Finkemeier CG, Lee J, et al. Utilization of the less-invasive stabilization system internal fixator for open fractures of the proximal tibia: a multi-center evaluation. *Indian J Orthop*. 2008; 42:426-30.
23. Collinge C, Sanders R, DiPasquale T. Treatment of complex tibial periarticular fractures using percutaneous techniques. *Clin Orthop Relat Res*. 2000; 375:69-77.