



ARAŞTIRMA / RESEARCH

Eklem dışı distal tibia kırıklarının (AO-43A) tedavisinde intramedüller çivi ve minimal invaziv perkütan plak osteosentez uygulamalarının karşılaştırılması

Comparison of intramedullary nailing and minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis in the treatment of extra-articular distal tibia fractures (AO-43A)

Mustafa Özer¹, Kayhan Kesik¹, Veysel Başbuğ¹, Faik Türkmen¹,
Burkay Kutluhan Kaçira¹, İsmail Hakkı Korucu¹, Tahsin Sami Çolak¹, Recep Memik¹

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Konya, Turkey

Cukurova Medical Journal 2019;44(2):464-470

Abstract

Purpose: The aim of this study was to compare the results of intramedullary nail (IMN) and minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) applications in the treatment of extra-articular distal tibia fractures.

Materials and Methods: Thirty eight patients who underwent IMN and 31 patients who underwent MIPPO for extra-articular distal tibia fracture between January 2016 and April 2017 were included in the study. The mean follow-up period was 20.12 ± 3.93 months. In patients, a comparison was made between groups by evaluating age, sex, side of injury, injury mechanism, presence of open fracture, presence of fibular fracture, union rates, infection rates, Olerud-Molander ankle score (OMAS) and malunion.

Results: In the IMN group; the rate of concomitant fibula fracture was 18.4% and a plate was applied to 7.9% of all group. In the MIPPO group, the rate of concomitant fibula fracture was found in 58% of the patients, and a plate application was performed for 54.8% of all group. At the 6th month after surgery, the rate of union was found to be 92.1% in the IMN group, while it was 90.3% in the MIPPO group. The follow-up OMAS score was 85 ± 16.56 in the IMN group and 84.19 ± 17.08 in the MIPPO group.

Conclusion: Our study showed that IMN and MIPPO applications do not have a significant superiority to each other in the treatment of extra-articular distal tibia fractures, and both techniques can be successfully applied with low complications, high union rates and good functional results.

Keywords: Distal tibia fractures, intramedullary nail, union, malunion

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı eklem uzanımı olmayan distal tibia kırıklarının tedavisinde intramedüller çivi (İMÇ) ve minimal invaziv perkütan plak osteosentez (MİPPO) uygulamaları sonuçlarının karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2016 ve Nisan 2017 tarihleri arasında eklem uzanımı olmayan distal tibia kırığı nedeniyle İMÇ uygulanan 38 hasta ve MİPPO uygulanan 31 hasta çalışmaya dahil edildi. Ortalama takip süresi $20,12 \pm 3,93$ aydı. Hastalarda; yaş, cinsiyet, taraf, yaralanma mekanizması, açık kırık varlığı, fibula kırığı varlığı, kaynama oranları, enfeksiyon oranları, Olerud-Molander ayak bileği skoru (OMAS) ve dizilim bozuklukları değerlendirilerek gruplar arasında karşılaştırma yapıldı.

Bulgular: İMÇ uygulanan grupta; eşlik eden fibula kırığı oranı %18.4 bulunurken, %7.9 fibula kırığına yönelik plak uygulanmıştı. MİPPO uygulanan grupta ise eşlik eden fibula kırığı oranı %58 hastada bulunurken, %54.8 fibula kırığına yönelik plak uygulanmıştı. Cerrahi sonrası 6. ayda kaynama oranı İMÇ uygulanan grupta % 92,1 olarak bulunurken, MİPPO uygulanan grupta % 90,3 olarak bulundu. Takip OMAS skoru İMÇ uygulanan grupta 85 ± 16.56 olarak bulunurken, MİPPO uygulanan grupta 84.19 ± 17.08 olarak bulundu.

Sonuç: Çalışmamız; eklem uzanımı olmayan distal tibia kırıklarında, İMÇ ve MİPPO uygulamalarının birbirine belirgin bir üstünlüğünün olmadığını, her iki tekniğin düşük komplikasyon, yüksek kaynama oranları ve iyi fonksiyonel sonuçlar ile başarılı bir şekilde uygulanabileceğini desteklemektedir.

Anahtar kelimeler: Distal tibia kırığı, intramedüller çivi, kaynama, malunion

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Mustafa Özer, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Konya, Turkey E-mail: mozer208@yahoo.com

Geliş tarihi/Received: 20.09.2018 Kabul tarihi/Accepted: 19.11.2018 Çevrimiçi yayın/Published online: 24.02.2019

GİRİŞ

Distal tibia kırıkları sık karşılaşılan ve özellikle tibia anteromedial korteksinin subkütan yerleşimi nedeniyle komplikasyona açık kırıklardır.¹ Sıklıkla trafik kazaları gibi yüksek enerjili yaralanmalar sonucunda rotasyonel kuvvetler ve/veya aksiyel kompresyon ile meydana gelirler²⁻⁴. Distal tibia kırıkları tüm tibia kırıklarının % 37,8'ini oluşturur.⁵ Tibia orta diyafiz kırıklarında günümüzde standart tedavi olarak kabul edilen intramedüller çivi (İMÇ) ile yeterli redüksiyon ve stabil fiksasyon kolaylıkla sağlanabilirken, distal tibia kırıklarında ise medullar kanalın geniş olması ve distal parçanın küçük olması hem redüksiyon hem de stabil fiksasyonun sağlanmasında ciddi zorluklar oluşturmaktadır^{4,6}. Bunun yanında kırık hattı ayak bileği eklemine yakın olduğu için daha fazla komplikasyon riski vardır⁷.

Eklem uzanımı olmayan distal tibia kırıklarının cerrahi tedavisi için literatürde fikir birliği yoktur^{8,9}. Özellikle İMÇ ve minimal invaziv perkütan plak ile osteosentez (MİPPO) uygulamaları, kırık hattı direkt olarak açılmadığından vasküler desteğin daha fazla korunması ile kaynamama ve yumuşak doku problemlerini azaltmaktadır. Eklem uzanımı olmayan distal tibia kırıklarının cerrahi tedavisi için MİPPO uygulamalarından önce kullanılan konvansiyonel plak uygulamalarına göre İMÇ ile biyoloji daha iyi korunup komplikasyon oranları daha az görülmekteyken, günümüzde MİPPO ile İMÇ uygulamalarının birbirlerine belirgin üstünlükleri gösterilememiştir^{4,7-11}. Özellikle distal parçası küçük olan kırıklarda, MİPPO ile distal parçaya birden çok kilitli vida gönderilebileceğinden yeterli stabilizasyon sağlanabilir.¹² Günümüzde, ile osteosentez uygulanıp uygulanmadığı, cerrahi sonrası 6. ayda kaynama oranları, enfeksiyon gelişip gelişmediği, takipte Olerud-Molander ayak bileği skoru (OMAS) ve dizilim bozuklukları değerlendirilerek eklem uzanımı olmayan distal tibia kırıklarının cerrahi tedavisi için MİPPO ve İMÇ en sık uygulanan yöntemlerdir.

Çalışmamızın amacı, eklem uzanımı olmayan distal tibia kırıklarının tedavisinde İMÇ ve MİPPO uygulamaları sonuçlarının karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2016 ve Nisan 2017 tarihleri arasında kliniğimizde distal tibia kırığı nedeniyle cerrahi uygulanan hastalar retrospektif olarak değerlendirildi.

Patolojik kırığı olan hastalar, ek başka yaralanması olan hastalar, Gustillo-Anderson tip 1 dışında açık kırığı olan hastalar, pediatrik yaş grubundaki hastalar, eklem uzanımı kırığı olan hastalar ve 12 ay takip süresini doldurmayan hastalar çalışma dışında tutuldu. Bunların dışında kalan ve takipleri (1.-3.-6.-12. ay) eksiksiz olan, eklem uzanımı olmayan distal tibia kırığı (Muller AO 43-A) nedeniyle İMÇ uygulanan 38 hasta ve MİPPO uygulanan 31 hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm cerrahiler aynı cerrahi ekip tarafından yapılmıştı. Hastaların demografik bilgileri, takip kayıtları ve takiplerindeki direkt radyografilerine hastane medikal kayıtlarından ulaşıldı. Hastaların 21'i kadın (% 30,4), 48'i erkekti (% 69,6). Hastaların ortalama yaşı 45,3±14,85 (17-85) yılı. Ortalama takip süresi 20,12±3,93 (13-28) aydı. Tüm hastaların ve her iki cerrahi grubun demografik bilgileri ayrı ayrı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Hastalarda; yaş, cinsiyet, taraf, yaralanma mekanizması, açık kırık varlığı, fibula kırığı varlığı, fibula kırığına plak ile osteosentez uygulanıp uygulanmadığı, cerrahi sonrası 6. ayda kaynama oranları, enfeksiyon gelişip gelişmediği, takipte Olerud-Molander ayak bileği skoru (OMAS) ve dizilim bozuklukları değerlendirilerek gruplar arasında karşılaştırma yapıldı.

İMÇ uygulamalarında, sub-patellar girişim kullanılarak kapalı redüksiyon ve internal fiksasyon sağlandı. Çiviyi kitlemek için proksimalde standart olarak iki vida kullanılırken, distalde iki vida ile stabil fiksasyon sağlanamayan hastalarda üç vida kullanıldı (distal kilit vidaları; ilk olarak iki vida medialden laterale doğru, gerek duyulursa üçüncü vida ise anteriordan posterior doğru yerleştirildi). MİPPO uygulamalarında, yaklaşık 4-5 cm uzunluğundaki anteromedial insizyon kullanıldı. Tüm hastalara standart cerrahi sonrası takip protokolü uygulandı. Yüzeysel enfeksiyon gelişen hastalar; antibiyotik tedavisi, lokal debridman ve yara yerinde ayrılma olan hastalarda ikincil yara sütürasyonu ile sorunsuz tedavi edildi. Hastalar; 1.-3.-6.-12. ay kontrollerde değerlendirildi. İMÇ uygulanan hastaların erken dönemde yük vermelerine izin verilirken, MİPPO uygulanan hastaların yük vermesine ön-arka ve lateral direkt radyografilerde iki kortekste kallus görülene kadar izin verilmedi. Hastaların son takiplerinde klinik ve radyolojik değerlendirme yapıldı. Hastalar klinik olarak OMAS skoru ile değerlendirildi. Kaynama, direkt radyografilerde en az üç kortekste konsolidasyonun görülmesi ve cerrahi uygulanan ekstremiteye ağsız yük verebilme ile değerlendirildi.

(Şekil 1,2). Ön-arka direkt grafilerde kırık hattı proksimal ve distali arasındaki varus/valgus açısı ölçülerek koronal plandaki dizilim değerlendirildi. Bu açının 5°'den fazla olması dizilim bozukluğu olarak değerlendirildi. Lateral direkt grafilerde kırık hattı proksimal ve distali arasındaki rekurvatum/prokurvatum açısı ölçülerek sagittal



Şekil 1. Eklem uzanımı olmayan sol distal tibia kırığı. Preoperatif (A) ön-arka ve (B) yan tibia direkt grafisi, postoperatif 6. ay (minimal invaziv perkütan plak ile osteosentez) (C) ön-arka ve (D) yan tibia direkt grafisi görünümü.

plandaki dizilim değerlendirildi. Bu açının 10°'den fazla olması dizilim bozukluğu olarak değerlendirildi. Hastalar supin pozisyonda, patella superiordayken her iki ayak rotasyon miktarları gonyometre ile ölçüldü. Her iki ayak rotasyon derecesi arasında 10°'den fazla fark olması dizilim bozukluğu olarak değerlendirildi.



Şekil 2. Eklem uzanımı olmayan sol distal tibia kırığı. Preoperatif (A) ön-arka ve (B) yan tibia direkt grafisi, postoperatif 6. ay (intramedüller çivi uygulanmış) (C) ön-arka ve (D) yan tibia direkt grafisi görünümü.

İstatistiksel analiz

Sıklık, ortalama ve standart deviasyon değerleri tanımlayıcı istatistiksel metodlar ile değerlendirildi. Gruplar arasındaki değişkenler Bağımsız Örnekler T Testi ile değerlendirildi. Hastaların cinsiyet ve opere edilen taraf bilgileri dikotom değişkenler olduğundan Çapraz Tablolar ve Fischer'in Kesin Kikare Testi ile değerlendirildi. İstatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Versiyon 21.0 (SPSS Inc, IBM, Chicago, IL) paket programı kullanılarak yapıldı. "P" değerinin 0.05'in altında olması (çift kuyruklu) karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunun göstergesi kabul edildi.

BULGULAR

Her iki grup arasında; yaş, cinsiyet, taraf, takip süreleri ve yaralanma mekanizmaları arasında anlamlı bir fark bulunamadı (yaş: $P = 0,47$; cinsiyet: $P = 0,45$; taraf: $P = 0,39$; takip süresi: $P = 0,07$; yaralanma mekanizmaları: $P = 0,13$. Tablo 1). İMÇ uygulanan

grupta 5 hastada (% 13,2) açık kırık varken, MİPPO uygulanan grupta 8 hastada (% 25,8) açık kırık vardı ($P = 0,18$). İMÇ uygulanan grupta 3 hastada (% 7,9) yüzeysel enfeksiyon gelişirken, MİPPO uygulanan grupta 3 hastada (% 9,7) yüzeysel enfeksiyon gelişmişti ($P = 0,79$). Her iki grupta da yüzeysel enfeksiyon gelişen birer hastada Gustillo-Anderson tip 1 açık kırık vardı. İMÇ uygulanan grupta; tibia kırığına eşlik eden fibula kırığı olan 7 (% 18,4) hasta bulunurken, bu hastalardan 3'üne (% 7,9) fibula kırığına yönelik plak uygulanmıştı. MİPPO uygulanan grupta ise tibia kırığına eşlik eden fibula kırığı olan 18 (% 58) hasta bulunurken, bu hastalardan 17'sine (% 54,8) fibula kırığına yönelik plak uygulanmıştı ($P < 0,0001$) (Tablo 2). Cerrahi sonrası 6. ayda kaynama oranı İMÇ uygulanan grupta % 92,1 olarak bulunurken, MİPPO uygulanan grupta % 90,3 olarak bulundu ($P = 0,79$). İMÇ uygulanan grupta dizilim bozukluğu oranı % 15,8 olarak bulunurken, MİPPO uygulanan grupta % 19,4 olarak bulundu ($P = 0,69$). Takip OMAS skoru İMÇ uygulanan grupta $85 \pm 16,56$ (20-100) olarak bulunurken, MİPPO uygulanan grupta $84,19 \pm 17,08$ (30-100) olarak bulundu ($P = 0,84$) (Tablo 2).

Tablo 1. Eklem uzanımı olmayan distal tibia kırıklarına yönelik İMÇ ve MİPPO uygulanan tüm hastaların ve her iki cerrahi grubun ayrı ayrı demografik bilgileri.

Özellikler	Tüm Hastalar (%)	İMÇ (%)	MİPPO (%)	P değerleri
Hasta sayısı	69 (100)	38 (55)	31 (45)	
Yaş	45.3±14.85 (17-85)	44.16±15.44 (17-85)	46.71±14.23 (19-73)	0.47
Takip Süresi	20.12±3.93 (13-28)	19.34±4.20 (13-28)	21.06±3.4 (15-28)	0.07
Cinsiyet				
Erkek	48 (69.6)	25 (65.8)	23 (74.2)	0.45
Kadın	21 (30.4)	13 (34.2)	8 (25.8)	
Taraf				
Sağ	46 (66.7)	27 (71.1)	19 (61.3)	0.39
Sol	23 (33.3)	11 (28.9)	12 (38.7)	
Yaralanma Mekanizması				
Trafik kazası	29 (42)	18 (47.4)	12 (37.7)	0.13
Basit düşme	30 (43.5)	18 (47.4)	11 (35.5)	
İş Kazası	2 (2.9)	1 (2.6)	1 (3.2)	
Yüksekten düşme	5 (7.2)	1 (2.6)	4 (12.9)	
ASY/Patlama	3 (4.3)	-	3 (9.7)	

Not: İMÇ, intramedüller çivi; MİPPO, minimal invaziv perkütan plak ile osteosentez; ASY, ateşli silah yaralanması. Ortalama ± standard sapma (minimum-maksimum); * $P < 0.05$.

Tablo 2. Tüm hastaların ve her iki cerrahi grubun ayrı ayrı sonuçlarının görünümü.

Özellikler	Tüm Hastalar (%)	İMÇ (%)	MİPPO (%)	P değerleri
Hasta sayısı	69 (100)	38 (55)	31 (45)	
Eşlik eden fibula kırığı	25 (36.2)	7 (18.4)	18 (58)	<0.0001*
Fibula kırığına osteosentez	20 (28.9)	3 (7.9)	17 (54.8)	<0.0001*
6. ay kaynama	63 (91.3)	35 (92.1)	28 (90.3)	0.79
Açık kırık	13 (18.2)	5 (13.2)	8 (25.8)	0.18
Yüzeyel enfeksiyon	6 (8.7)	3 (7.9)	3 (9.7)	0.79
OMAS skoru	84.64±16.68 (20-100)	85±16.56 (20-100)	84.19±17.08 (30-100)	0.84
Dizilim bozukluğu	12 (17.4)	6 (15.8)	6 (19.4)	0.69
Koronal		2.8±2.6	2.1±2.7	
Sagittal		4.1±3.1	2.9±3.2	
Rotasyonel		3.6±4.3	4.2±5.1	
Kısalık	-	-	-	
Kaynamama	-	-	-	

Not: İMÇ, intramedüller çivi; MİPPO, minimal invaziv perkütan plak ile osteosentez; OMAS, Olerud and Molander Ankle Score. Ortalama ± standard sapma (minimum-maksimum); * $P < 0.05$.

TARTIŞMA

Eklem uzanımı olmayan distal tibia kırıklarının cerrahi tedavisinde birçok farklı seçenek olsa da günümüzde standart olarak İMÇ ve MİPPO uygulanmaktadır^{4,11,13}. Distal tibia bölgesinin kanlanması zayıf ve yumuşak doku örtünmesinin ince olması nedeniyle daha fazla yumuşak doku diseksiyonu gereken yöntemler sonucunda; enfeksiyon, cilt nekrozu ve kaynamama gibi komplikasyonların riski artmaktadır^{14,15}. İMÇ ve MİPPO yöntemlerinde; daha az yumuşak doku

diseksiyonuna ek olarak kırık hattındaki biyolojik çevre korunduğundan kaynamama riski ve komplikasyon oranları azalmaktadır.¹⁶ Yumuşak doku problemi olan, yara yeri iyileşme problemleri için yüksek risk taşıyan ve distal kırık parçasında en az iki kilit vidası için yer olan hastalarda İMÇ uygulanabilirken, dizilim bozukluğu için risk taşıyan ve İMÇ'nin uygun olmadığı hastalarda MİPPO uygulanabilir.¹⁷ Çalışmamızda bu iki yöntemin klinik, radyolojik ve fonksiyonel sonuçları karşılaştırılmıştır. Literatürde, eklem uzanımı olmayan distal tibia kırıklarının cerrahi tedavisinde bu iki yöntemin karşılaştırıldığı çalışmalarda; İMÇ ve MİPPO

yöntemlerinin birbirine belirgin üstünlükleri ortaya konamamıştır^{2,4,10,11,16,18,19}.

Distal tibia kırıklarına fibula kırıkları da eşlik edebilmektedir. Özellikle parçalı distal tibia kırıklarında fibula kırığının da fiksasyonu ile hem uzunluk hem de uygun dizilim sağlanabilmektedir. Fibular fiksasyonun en önemli dezavantajı ise tibiada kaynama gecikmesi ve kaynamama riski oluşturmasıdır⁴. Çalışmamızda eşlik eden fibula kırıklarının; İMÇ uyguladığımız grupta % 42,8'ine fiksasyon uygularken, MİPPO uyguladığımız grupta % 94,4'üne fiksasyon uyguladık. Biz de klinik uygulamamızda fibula kırığının eşlik ettiği çok parçalı tibia kırıklarında rutin olarak uzunluğu sağlamak ve korumak için fibula fiksasyonu uyguluyoruz. Ancak, sonuçlardan da görüldüğü gibi özellikle İMÇ uyguladığımız hastalarda uzunluk ve dizilimi sağlayabileceğimiz hastalarda kaynama problemleri ile karşılaşmamak için fibula fiksasyonu uygulamıyoruz.

Çalışmamızda yara yeri problemi olarak yüzeysel enfeksiyon oranını İMÇ grubunda % 7,9 olarak bulurken, MİPPO grubunda % 9,7 olarak bulduk. Li ve arkadaşları¹¹ yara yeri komplikasyonlarını İMÇ grubunda % 7,5 olarak bildirirken, MİPPO grubunda % 19 olarak bildirmişlerdir. Guo ve arkadaşları¹⁰ yara yeri komplikasyonlarını İMÇ grubunda % 6,8 olarak bildirirken, MİPPO grubunda % 14,6 olarak bildirmişlerdir. Shen ve arkadaşları¹⁶ ise yara yeri komplikasyonlarını İMÇ grubunda % 8,2 olarak bildirirken, MİPPO grubunda % 3,1 olarak bildirmişler ve MİPPO grubunda yara yeri komplikasyonunun daha düşük tesbit edilme nedenini cerrahi sürenin anlamlı derecede kısa olması ile ilişkilendirmişlerdir. Yayınlanan bir metaanalizde her iki yöntemde de enfeksiyon oranlarının eşit olduğu bildirilmiştir.²⁰ Yara yeri ile ilişkili komplikasyon gelişimini etkileyen faktörler; hastanın ek hastalıkları, yumuşak dokunun durumu, açık kırık varlığı, ameliyathane koşulları ve cerrahi süredir.⁴

Distal tibia kırıklarında, distal kırık parçasının küçük ve medullasının geniş olması nedeniyle redüksiyon zordur. Bu nedenle, distal tibia kırıklarında cerrahi sonrası dizilim bozuklukları femur distal kırıklarında olduğu gibi sık karşılaşılan komplikasyonlardır.^{21,22} Çalışmamızda dizilim bozukluğu oranını İMÇ grubunda % 15,8 olarak bulurken, MİPPO grubunda % 19,4 olarak bulduk. Li ve arkadaşları¹¹ çalışmalarında her iki grupta dizilim bozukluğunun eşit olduğunu bildirmişlerdir. Vallier ve arkadaşları¹³ ise çalışmalarında dizilim bozukluğunun İMÇ uygulanan grupta daha fazla

olduğunu bildirmişlerdir. Shen ve arkadaşları¹⁶ dizilim bozukluğu oranını İMÇ grubunda % 27,9 olarak bildirirken, MİPPO grubunda % 4,7 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada İMÇ grubunda dizilim bozukluğunun fazlalığı; çivi distalinin tibia korteksine temasının olmaması ve torsiyonel kuvvetlere karşı direncinin düşük olması ile ilişkilendirilmiştir.

Çalışmamızda son takipleri göz önüne alındığında hiçbir hastamızda kaynamama görmedik. Cerrahi sonrası 6. ayda kaynama oranlarını İMÇ grubunda % 92,1 olarak bulurken, MİPPO grubunda % 90,3 olarak bulduk. Bu sonuç her iki yöntemde az yumuşak doku hasarı oluşturması, lokal kan akımını bozmaması ve kırık hematomunu korumasıyla ilişkilidir. Daha önceki çalışmalarda kaynama problemi olmadığını bildiren yayınlar olsa da^{4,10}, Li ve arkadaşları¹¹ her iki grupta birer hasta olmak üzere iki hastada kaynamama olduğunu bildirmişlerdir. Vidovic ve arkadaşları²³ MİPPO uyguladıkları hastalarda kaynamama bildirmezken, % 9,5 oranında gecikmiş kaynama bildirmişlerdir. Attal ve arkadaşları²⁴ İMÇ uyguladıkları hastalarda % 10,6 oranında gecikmiş kaynama bildirmişlerdir. 2013 yılında Iqbal ve Pidikiti⁸ tarafından yayınlanan sistematik gözden geçirmede kaynama oranları İMÇ grubunda % 95,5 olarak bildirilirken, MİPPO grubunda % 97,8 olarak bildirilmiştir. 2015 yılında Mao ve arkadaşları⁹ yayınladıkları metaanalizde her iki yöntem arasında kaynama gecikmesi açısından fark olmadığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızın fonksiyonel sonuçlarına baktığımızda her iki tekniğin de eklem uzanımı olmayan distal tibia kırıklarında etkin tedavi yöntemleri olduğunu ve bir birlerine üstünlüklerinin olmadığını görmekteyiz. Daha önce yapılan çalışmalarda da her iki tekniğin fonksiyonel sonuçları açısından bir birine belirgin üstünlüklerinin olmadığı ve başarılı sonuçlarının olduğu bildirilmiştir^{4,10,25-27}. Li ve arkadaşları¹¹ İMÇ grubunda % 90 iyi veya mükemmel fonksiyonel sonuç bildirilirken, MİPPO grubunda % 87 iyi veya mükemmel fonksiyonel sonuç bildirmişlerdir. Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları vardı. Birincisi, hastalar ile ilgili veriler prospektif toplanmasına rağmen retrospektif bir çalışma olmasıdır. İkincisi, çalışmanın tek merkezli olarak yapılmasıdır. Üçüncüsü, hasta sayısının alt grup analizleri için kısıtlı olmasıdır. Dördüncüsü ise, her iki grup arasındaki fibula kırığı oranının farklı olması grupların homojen dağılmamış olabileceğinin bir göstergesi olabileceğinden çalışmamızın zayıf noktası olarak değerlendirilebilir.

Sonuç olarak, çalışmamız eklem uzanımı olmayan

distal tibia kırıklarında (AO-43A), İMÇ ve MİPPO uygulamalarının birbirine belirgin bir üstünlüğünün olmadığını, her iki tekniğin düşük komplikasyon, yüksek kaynama oranları ve iyi fonksiyonel sonuçlar ile başarılı bir şekilde uygulanabileceğini desteklemektedir.

Yazar Katkıları: Çalışma konsepti/Tasarımı: GÖ; Veri toplama: GÖ; Veri analizi ve yorumlama: GÖ; Yazı taslağı: GÖ; İçeriğin eleştirel incelenmesi: GÖ; Son onay ve sorumluluk: GÖ; Teknik ve malzeme desteği: GÖ; Süpervizyon: GÖ; Fon sağlama (mevcut ise): yok.

Bilgilendirilmiş Onam: Katılımcılardan yazılı onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Author Contributions: Concept/Design : GÖ; Data acquisition: GÖ; Data analysis and interpretation: GÖ; Drafting manuscript: GÖ; Critical revision of manuscript: GÖ; Final approval and accountability: GÖ; Technical or material support: GÖ; Supervision: GÖ; Securing funding (if available): n/a.

Informed Consent: Written consent was obtained from the participants.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support

KAYNAKLAR

- Newman SD, Mauffrey CP, Krikler S. Distal metadiaphyseal tibial fractures. *Injury*. 2011;42:975-84.
- Achten J, Parsons NR, McGuinness KR, Petrou S, Lamb SE, Costa ML. UK Fixation of Distal Tibia Fractures (UK FixDTI): protocol for a randomised controlled trial of 'locking' plate fixation versus intramedullary nail fixation in the treatment of adult patients with a displaced fracture of the distal tibia. *BMJ Open*. 2015;5:e009162.
- Ma H, Zhao J, Yu B, Ye B. A gross anatomic study of distal tibia and fibula for single-incision approach. *J Orthop Surg Res*. 2014;9:28.
- Wani IH, Gani N, Yaseen M, Bashir A, Bhat MS, Farooq M. Operative management of distal tibial extra-articular fractures - intramedullary nail versus minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*. 2017;19:537-41.
- Court-Brown CM, Rimmer S, Prakash U, McQueen MM. The epidemiology of open long bone fractures. *Injury*. 1998;29:529-34.
- Bong MR, Kummer FJ, Koval KJ, Egol KA. Intramedullary nailing of lower extremity: biomechanics and biology. *J Am Acad Orthop Surg*. 2007;15: 97-106.
- Mauffrey C, McGuinness K, Parsons N, Achten J, Costa ML. A randomised pilot trial of locking plate fixation versus intramedullary nailing for extra-articular fractures of the distal tibia. *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94:704-8.
- Iqbal HJ, Pidikiti P. Treatment of distal tibia metaphyseal fractures; plating versus intramedullary nailing: A systematic review of recent evidence. *Foot and Ankle Surgery*. 2013;19:143-7.
- Mao Z, Wang G, Zhang L, Zhang L, Chen S, Du H, Zhao Y, Tang P. Intramedullary nailing versus plating for distal tibia fractures without articular involvement: a meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2015;10:95.
- Guo JJ, Tang N, Yang HL, Tang TS. A prospective, randomised trial comparing closed intramedullary nailing with percutaneous plating in the treatment of distal metaphyseal fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92:984-8.
- Li Y, Jiang X, Guo Q, Zhu L, Ye T, Chen A. Treatment of distal tibial shaft fractures by three different surgical methods: a randomized, prospective study. *Int Orthop*. 2014;38:1261-7.
- Castevens C, Le T, Archdeacon MT, Wyrick JD. Management of extra articular fractures of the tibia: intramedullary nailing versus plate fixation. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012;20:675-83.
- Vallier HA, Cureton BA, Patterson BM. Randomized, prospective comparison of plate versus intramedullary nail fixation for distal tibial shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2011;25:736-41.
- Joveniaux P, Ohl X, Harisboure A, Berrichi A, Labatut L, Simon P, Mainard D, Vix D, Dehoux E. Distal tibia fractures: management and complications of 101 cases. *Int Orthop* 2010;34:583-8.
- Zou J, Zhang W, Zhang CQ. Comparison of minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis with open reduction and internal fixation for treatment of extra-articular distal tibia fractures. *Injury*. 2013;44:1102-6.
- Shen J, Xu J, Tang M, Luo C, Zhang C. Extra-articular distal tibia fracture (AO-43A): A retrospective study comparing modified MIPPO with IMN. *Injury*. 2016;47:2352-9.
- Richard RD, Kubiak E, Horwitz DS. Techniques for the surgical treatment of distal tibia fractures. *Orthop Clin North Am*. 2014;45:295-312.
- Mioc ML, Prejbeanu R, Deleanu B, Anglitoiu B, Haragus H, Niculescu M. Extra-articular distal tibia fractures-controversies regarding treatment options. A single-centre prospective comparative study. *Int Orthop*. 2018;42:915-9.
- Lau TW, Leung F, Chan CF, Chow SP. Wound complication of minimally invasive plate osteosynthesis in distal tibia fractures. *Int Orthop*. 2008;32:697-703.
- Kwok CS, Crossman PT, Loizou CL. Plate versus nail for distal tibial fractures: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Trauma*. 2014;28:542-8.
- Çillioğlu O, Seyfettinoğlu F, Çiçek H, Yılmaz A, Görgülü FF, Tuhanioglu Ü et al. Distal tibia kırıklarında minimal invaziv plak osteosentez sonuçları. *Cukurova Medical Journal*. 2017;42:518-25.

22. Çolak TS, Kesik K, Özer M, Türkmen F, Kaçira BK, Korucu İH. Femur distal diyafiz kırıklarının intramedüller çivi ile tedavisinde dizilimin değerlendirilmesi. *Selcuk Med J.* 2018;34:23-7.
23. Vidovic D, Matejčić A, Ivica M, Jurišić D, Elabjer E, Bakota B. Minimally-invasive plate osteosynthesis in distal tibial fractures: results and complications. *Injury.* 2015;46:96-9.
24. Attal ELR, Hansen M, Rosenberger R, Smekal V, Rommens PM, Blauth M. Intramedullary nailing of the distal tibia illustrated with the expert (TM) tibia nail. *Oper Orthop Traumatol.* 2011;23:397-410.
25. Im GI, Tae SK. Distal metaphyseal fractures of the tibia: a prospective randomized trial of closed reduction and intramedullary nail versus open reduction and plate and screws fixation. *J Trauma.* 2005;59:1219-23.
26. Janssen KW, Biert J, vanKampen A. Treatment of distal tibial fractures: plate versus nail. A retrospective outcome analysis of matched pairs of patients. *Int Orthop.* 2007;31:709-11.
27. Yang SW, Tzeng HM, Chou YJ, Teng HP, Liu HH, Wong CY. Treatment of distal tibial metaphyseal fractures: plating versus shortened intramedullary nailing. *Injury.* 2006;37:531-5.