

AÇIK TİBİA KIRIKLARININ ERKEN BİYOLOJİK INTERNAL TESPİTLE TEDAVİSİ

*Haluk AĞUŞ**, *Yavuz KIRANYAZ***, *Ergül MAVİ***
*Ali REİSOĞLU***, *Gürkan ERYANILMAZ****

ÖZET

Giriş: Araştırmamız, uzun kemik kırıklarının tedavisinde kırık bölgesine en az hasar veren biyolojik internal tespit yöntemlerinin, prognostik yumuşak doku hasarının belirleyici unsurlardan biri olduğu açık tibia kırıklarının tedavisindeki etkinliğini saptamak için yapılan prospektif bir çalışmadır.

Gereç ve Yöntem: Otuzbir hastanın otuzbir tibia kırığı debritleme, irrigasyon ve erken yumuşak doku onarımı ile biyolojik bir ortam yaratıldıktan sonra erken dönemde I.grup olarak kabul edilen ondokuz olgu oymasız intramedüller çivileme, II. grup olarak kabul edilen oniki olgu ise 'biyolojik plaklama' yöntemi ile tedavi edilmişler ve ortalama yirmialtı ay izlenmişlerdir.

Bulgular: Johner ve Wruhs kriterleri ile değerlendirildiğinde otuzbir olgumuzun yirmialtısında çok iyi ve iyi sonuç elde edilmiştir. İki olgumuzda (%6) derin enfeksiyon görülmüştür. Bir olgumuzda geç kaynama (%3), derin enfeksiyon görülen iki olgumuzda kaynamama sorunu ile karşılaşmıştır. I. grup ve II. grup olgularımızda tedavi sonucunda elde edilen sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tartışma: Uygun biyolojik ortam sağlandığında tibia açık kırıklarının erken dönemde uygulanacak oymasız kilitli intramedüller çivileme ve 'biyolojik plaklama' yöntemleri ile etkin olarak tedavi etmek mümkün olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Açık Tibia Kırığı, Oymasız Kilitli Çivi, Biyolojik Plaklama.

SUMMARY

TREATMENT OF OPEN TIBIAL FRACTURES WITH EARLY BIOLOGICAL INTERNAL FIXATION

Introduction: The purpose of our study is to determine the efficiency of early biological internal fixation methods which cause minimal soft tissue damage for the treatment of open tibial fractures.

Material and Method: Thirtyone open tibial fractures of thirtyone cases for which a biological environment which was created by debridement, irrigation and early soft tissue reconstruction were treated by unreamed intramedullary nails as group I and by minimal invasive plating as group II. There were 19 patients in group I, 12 patients in group II and they were followed for 26 months prospectively.

Results: The results of our twenty-six cases were evaluated as excellent and good (%84) according to Johner and Wruhs criteria. Deep infection and pseudoarthrosis occurred in our two cases at the same time (%6). Delayed union was seen in our one case (%3). There was no statistical difference between the results of our group I and group II patients.

Conclusion: After creating a biological environment, early biological fixation of open tibial fractures can be recommended for the treatment of open tibial fractures either by unreamed intramedullary nails or by biological plating.

Key Words: Open Tibial Fracture, Unreamed Locking Intramedullary Nail, Biological Plating.

GİRİŞ

Tibia özellikle anteromedial kısmının yumuşak doku örtüsünün zayıf olması ve direkt darbelerle daha sık karşılaşması nedeni ile açık kırık yaralanmasının çok görüldüğü bir kemiktir^{1,2,3}. Kanlanmasının zayıf olduğu ve kortikal kemik karakteri taşıdığı için açık tibia kırıklarının tedavisinde enfeksiyon, kaynama gecikmesi ve kaynamama gibi komplikasyonlarla karşılaşma oranı yüksektir⁴.

* Klinik Şefi, SSK Tepecik Eğitim Hastanesi, 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İzmir.

** Uzm., SSK Tepecik Eğitim Hastanesi, 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İzmir.

*** Asist. Dr., SSK Tepecik Eğitim Hastanesi, 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İzmir.

Tüm açık kırıklarda olduğu gibi tibia açık kırıklarının da prognozunu belirleyici en önemli unsurlardan biri kırığa neden olan kuvvetin şiddeti ile oluşan yumuşak doku hasarı dolayısı ile kırık bölgesinin dolanımının niteliğidir⁴. Bu nedenle, tiplendirilmesinde mevcut yumuşak doku hasarının esas olarak kabul edildiği açık tibia kırıklarının tedavisinde, zarar görmüş yumuşak doku bütünlüğünün sağlanıp, minimal yumuşak doku hasarı ve güvenilir bir kırık tespiti ile sürdürülmesi sonucu olumlu olarak etkileyecektir^{5,6}.

Komşu yumuşak dokuların ve kırık bölgesinin dolanımına en az seviyede zarar vererek yapılan tespit olarak tanımlanan 'biyolojik yöntemlerle kırık tespiti' tedavisi geleneksel yöntemlerle sorunlu olan çeşitli kırıkların tedavisinde önerilmektedir^{7,8}. Çalışmamızın amacı sık rastlanan açık tibia kırıklarının tedavisinde 'biyolojik tespit yöntemi' olarak tanımlayabileceğimiz internal tespit yöntemlerinin etkinliğini prospektif olarak araştırmaktır.

Hastalar ve Yöntem: Araştırmamızda Temmuz 1992-Ekim 1996 yılları arasında kliniğimize başvurduğu anda veya olgunun genel durumu uygun olur olmaz biyolojik internal tespit yöntemleri ile tedavi edilen ve en az 1 yıl izlenen otuzbir hastanın otuzbir açık tibia kırığı değerlendirilmiştir.

Olgularımızın beşi kadın (%16), yirmialtı erkek (%84). Hastalarımızın yaşları onbeş yıl – altmışaltı yıl ortalama 31.6 yıldır. İzlem süremiz oniki ay – kırkbeş ay, ortalama yirmialtı aydır. Olgularımızın sınıflanmasında Gustilo-Anderson sınıflaması kullanılmıştır³. Buna göre onbir olgu Tip I (%35), on olgu Tip II (%33), altı olgu Tip III A (%19), iki olgu Tip III B (%7) ve iki olgu Tip III C (%6) olarak sınıflandırılmıştır.

Kırık oluş nedeni ondokuz hastada trafik kazası (%61), altı hastada iş kazası (%20), beş hastada düşme (%16) ve bir hastada darp (%3) olarak saptandı. On olguda (%32) açık tibia kırığına ek olarak çoklu travma mevcuttu.

Olguların tümüne kırık oluşumundan itibaren en erken iki saat, en geç beş saat ortalama 2.6 saat sonra tetanoz profilaksisi, kırık bölgesinin irrigasyonu, debritman ve yumuşak doku rekonstrüksiyonu uygulanmıştır. Antibiyotik olarak tüm olgularımıza beş gün süre ile aminoglikozid ve 1. kuşak sefalosporin verilmiştir.

İnternal tespit yöntemi olarak tüm olgularımıza 'kırıkların biyolojik yöntemlerle tespiti' kurallarına

uyularak oymasız intramedüller çivileme ve plakla internal tespit uygulanmış^{9,10} ve hastalarımız iki gruba ayrılmıştır. İntramedüller çivileme uygulanan hastalarımız I. grup, plakla kırık tespiti uygulanan hastalarımız II. grup olarak sınıflandırılmıştır. İntramedüller çivinin temin edilemediği veya intramedüller çivileme için uygun olmayan olgularda kırık tespiti plakla yapılmıştır. Olgularda seçilecek kırık tespit yönteminde açık kırık tipi belirleyici unsur olarak kullanılmamıştır.

I gruptaki olgularımıza oymasız intramedüller çivi uygulandı. Kullanılacak çivinin çapı, intramedüller uygulama sırasında karşılaşılan direnç göz önünde tutularak tespit edildi. Bu gruptaki iki olgu Russel'a göre unstable olarak kabul edilip kilitleme uygulandı¹¹.

II gruptaki hastalarda kırık tespiti 'minimal invaziv plaklama' yöntemi ile, anatomik redüksiyondan ziyade kırık tibianın kabul edilebilir bir eksen düzgünlüğü ve uzunluğunun sağlanması amaçlandı. Plak, kururisin lateral yüzünden yapılan 2-3 cm'lik kesilerden, periostla lateral kompartmandaki kaslar arasına yerleştirildi (Resim 1). Kırık, mevcut kesilerden gönderilen kortikal vidalarla tespit edildi.

Tüm olgulara ameliyat sonrası altıncı haftada başlamak üzere iki ay ara ile klinik ve radyolojik kontroller uygulandı. Kallus oluşumu izlenen olgularda kısmi yüklenme, kaynamanın radyolojik olarak tespit edildiği olgularda tam yüklenme verildi.

Tüm olgularımızın son durumları Johner ve Wruhs kriterlerine göre değerlendirildi¹². I. ve II. gruptaki olguların kırık tiplerinin dağılımı arasında anlamlı fark olup olmadığı Kolmogorov - Simirnov testi ile araştırıldı. Her iki grupta elde edilen mükemmel, iyi, orta ve kötü olarak tanımlanan tedavi sonuçları da olgu sayılarına göre Kolmogorov - Simirnov testi ile karşılaştırıldı¹³.

Sonuçlar: Olgularımızın hastanede kalış süreleri toplam olarak en kısa beş gün, en uzun altmışiki gün olmak üzere ortalama onyedü gündü. Kırık oluşu ile ilk müdahale yapıncaya kadar geçen süre en kısa iki saat, en uzun sekiz saat ortalama 2.6 saat idi. Debritman ve irrigasyondan sonra yumuşak doku örtüsünün bütünlüğünü sağlamak amacı ile tip III B açık kırıklı iki olguda rotasyonel kas flebi, tip III A kırıklı iki olguda, tip III B kırıklı iki olguda ve tip III C kırıklı bir olguda olmak üzere toplam beş olguda ince yama cilt grefti ve tip II kırıklı bir olguda rotasyonel cilt flebi uygulanmıştır. Kırık oluşu ile internal tespit uygulananlara kadar

geçen süre en kısa iki saat, en uzun yirmiyedi gün olmak üzere ortalama 5.2 gündür. On olguya (%32) ilk yirmidört saat içinde, onsekiz olguya ise (%58) ilk beş gün içinde internal tespit uygulanmıştır.

Grup 1 ve Grup 2'deki olguların Gustilo-Andersen sınıflamasına göre tiplendirilmesi ve tedavi sonuçlarının Johner-Wruhs kriterlerine göre değerlendirilmesi Tablo I ve II'de gösterilmiştir.

Olgularımıza kısmi yüklenmeye en erken ikinci ayda, en geç altıncı ayda ortalama 2.4 ayda izin verilmiştir. Tam yüklenme zamanı en erken iki ay, en geç onbeş ay, ortalama 5.1 aydır.

Ameliyat sonrası dönemde üç olgumuzda yüzeysel enfeksiyon (%9) görülmüş ve bu olgular, uygulanan sekonder debritleme ve antibiotik tedavisine olumlu yanıt vermişlerdir. Derin enfeksiyon ise iki olguda (%6) gelişti. Bu olgulardan biri I. grupta diğeri ise ikinci grupta idi. Kötü kaynama iki olguda saptandı (%6). Her ikisi de II. grupta olan bu olgulardan biri tip III C açık kırıklı olgu idi ve hastanın uyarılara rağmen erken tam yük vermesine bağlı olarak 20 derece varus deformitesi oluştu (Resim 2). İkinci olguda tip I açık kırık idi ve kötü cerrahi tekniğe bağlı olarak



Resim 1: Tibia kırığına plakla biyolojik internal tespit uygulaması.

kırık 20 derecelik eksternal rotasyonda kaynadı. Kaynama gecikmesi bir (%3) olguda görüldü. I.grupta olan bu olguda onbeşinci ayda kaynama oldu. Kaynama yokluğu iki olguda (%6) görüldü. Bunlar derin enfeksiyon gelişen olgulardı. Her iki tedavi grubunda farklı kırık tespitinden kaynaklanan bir komplikasyonla karşılaşmadı.

Olgularımızın tedavisinde elde ettiğimiz sonuçlar Johner ve Wruhs kriterlerine göre I.grupta ondört olguda mükemmel (%74) (Resim 4, 5, 6), iki olguda iyi (%11) ve üç olguda kötü (%15) (Tablo I), II. grupta sekiz olguda mükemmel (%66), iki olguda iyi (%16) (Resim 5, 6, 7) ve bir olguda orta (%9) ve bir olguda kötü (%9) olarak saptandı (Tablo II).

Kırık tiplerinin dağılımı yönünden I.grup ve II.gruptaki hasta dağılımı arasında Kolmogorov-Smirnov iki örnek testine göre anlamlı bir fark saptanamadı (gözlenen $D = 0.24 < \text{beklenen } D = 0.50, p > 0.05$). Bunun üzerine her iki grupta elde edilen sonuçlardaki olgu sayıları Kolmogorov-Smirnov testi ile karşılaştırıldığında da anlamlı bir fark bulunamadı (gözlenen $D = 0.16 < \text{beklenen } D = 0.72, p > 0.05$).

TARTIŞMA

Açık tibia kırıklarının tedavisinin amacı enfeksiyonun önlenmesi, yumuşak doku bütünlüğünün sağlanması, iyileşme süresince kırık dizilimini korunurken ekstremitenin rehabilite edilmesidir^{2,3,4,14,15}.

Enfeksiyonun önlenmesinde uygun antibiotik tedavisi ile yeterli ve etkin irrigasyonla debritleme ilk aşamalarıdır¹⁶. Gustilo, antibiotik uygulamasında tip I ve tip II açık kırıklar için üç-beş gün süre ile I. kuşak sefalosporin, tip III kırıklar için ise I.kuşak sefalosporin ve aminoglikozid

Tablo I

1. Grup Olguların Açık Kırık Tipi ve Tedavi Sonuçlarına Göre Dağılımı

	Sayı	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü
Tip I	5	4	-	-	1
Tip II	7	7	-	-	-
Tip IIIa	4	2	2	-	-
Tip IIIb	2	1	-	-	1
Tip IIIc	1	-	-	-	1
Toplam	19	14	2	-	3

Tablo II

2. Grup Olguların Açık Kırık Tipi ve Tedavi Sonuçlarına Göre Dağılımı

	Sayı	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü
Tip I	6	4	1	1	-
Tip II	3	3	-	-	-
Tip IIIa	2	1	1	-	-
Tip IIIb	-	-	-	-	-
Tip IIIc	1	-	-	-	1
Toplam	12	8	2	1	1



Resim 2: 60 yaş, erkek, sağ tibia fibula tip III C açık kırığı.



Resim 4: 60 yaş, sağ tibia fibula tip III C açık kırığı.
Ameliyat sonrası 36.ay kontrol grafisi.
Kötü sonuç (kötü kaynama)



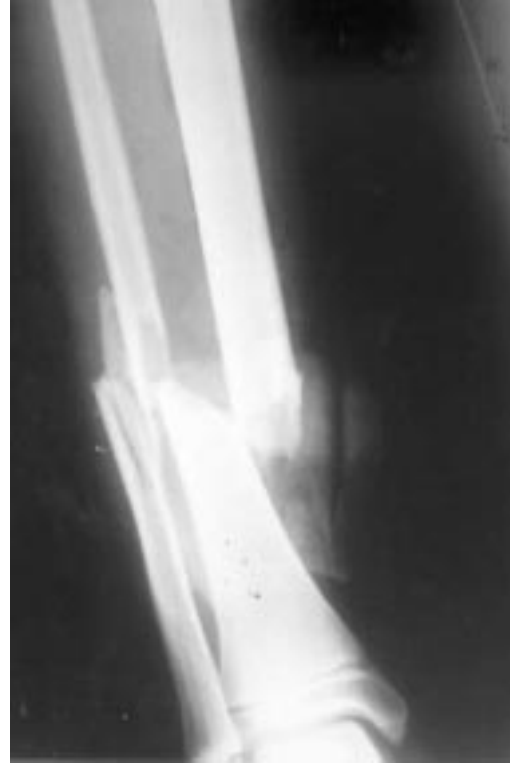
Resim 3: 60 yaş, sağ tibia fibula tip III C açık kırığı
Ameliyat sonrası (Plakla biyolojik internal tespit).



Resim 5: 25 yaş, erkek, sağ tibia fibula tip II açık kırığı.



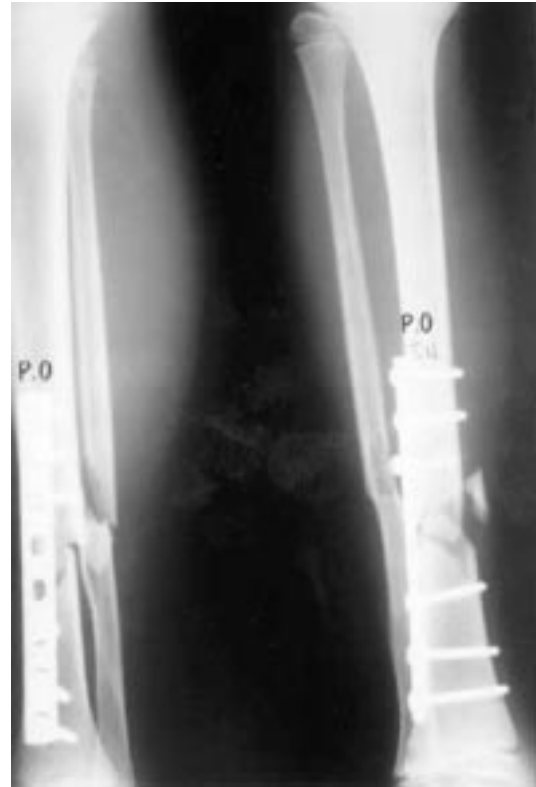
Resim 6: 25 yaş erkek, sağ tibia fibula tip II açık kırığı Ameliyat sonrası grafisi (Kilitli intramedüller tespit).



Resim 8: 15 yaş, erkek, sağ tibia fibula tip I açık kırığı Ameliyat öncesi direkt grafisi.



Resim 7: 25 yaş, sağ tibia fibula tip II açık kırığı 12. ay kontrol grafisi (Mükemmel sonuç).



Resim 9: 15 yaş yaş, erkek, sağ tibia fibula tip I açık kırığı. Ameliyat sonrası grafisi.



Resim 10: 15 yaş, erkek, sağ tibia fibula tip I açık kırığı Ameliyat sonrası 16 ay kontrol grafisi(Mükemmel sonuç).

uygulaması önerirken Patzakis, tüm açık kırıklar tiplerinde aynı süre ile sefalosporin ve aminoglikozid kombinasyonu önermektedir^{17,18}. Uygulanacak debritleme yöntemi konusunda da tam bir görüş birliği yoktur. Açık tibia kırıklarının debritlemesinde tüm cansız dokuların yüzeysel tabakalardan başlayıp derine doğru çıkarılması temel olarak kabul edilmekle birlikte Gustillo tüm açık kırık tipleri için ilk debritlemeden sonra yirmidört – yetmişiki saat içinde ikinci ve hatta üçüncü debritleme önermektedir¹⁶. Patzakis, Chapman ve Olsen ise tip I ve tip II açık kırıklarda yaranın dreneje izin verecek şekilde kapatılabileceğini ancak tip III kırıklarda yaranın açık bırakılıp ikinci ve gerekirse üçüncü debritlemeden sonra geç kapatmanın uygun olduğunu belirtmektedirler^{16,18}. Bizim uygulamamız Patzakis'in uygulamasına yakındır. Bu uygulama ile olgularımızda yapılan ameliyat sayısı yirmibir olguda bir kez (%71), on olguda ise birden fazladır (%29). Erken dönemde hiçbir tip I ve tip II açık tibia kırığı olgumuzda ikinci müdahale gerekmemiştir. Tüm tip III açık tibia kırıklarına ise ikinci kez debritleme uygulanmıştır. Bu uygulamamız ile enfeksiyon oranı yüksek tip

III açık kırıklardan bir olguda derin enfeksiyon gelişmiştir.

Tibia yumuşak doku örtüsü bakımından zayıf bir kemik olduğundan iyileşme süresince bozulan biyolojik bir ortamın mümkün olan en kısa sürede onarılması ayrı bir önem taşımaktadır. Fischer ve ark., çeşitli yöntemlerle iki haftadan önce yumuşak doku örtüsünün bütünlüğünü sağladığı açık tibia kırıklı olgularında geciktirilmiş yumuşak doku örtüsü sağlanan olgularına göre anlamlı oranda daha başarılı sonuç elde etmiştir⁵. Olgularımızdan toplam sekizine çeşitli yöntemlerle erken dönemde yumuşak doku örtüsü rekonstrüksiyonu uygulanmıştır. Bu olgularımız yumuşak doku örtüsünün sağlanması yönünden ikinci bir girişim gerektirmemiştir.

Açık tibia kırıklarının tespitinde çeşitli konservatif tedavi yöntemleri yanında özellikle tip III açık kırıklar için eksternal fiksatorle tespit gibi geleneksel tedavi yöntemleri de önerilmektedir^{3,4,17}. Bununla birlikte açık tibia kırıklarının tedavisinde uzun süreli tespiti gerektiren konservatif tedavi yöntemlerinin iyileşme süresini uzattığı, rehabilitasyon programını olumsuz yönde etkilediği ve tedavi maliyetlerini arttırdığını ileri süren araştırmalar da vardır¹⁰.

Arens ve ark., yapmış olduğu araştırmalarda kırık tespitinde kullanılacak metalin enfeksiyon oranı üzerine direkt bir etkisinin olmadığını göstermişlerdir¹⁹. Açık kırık tespitinde kullanılan metalin uygulanması sırasında neden olunan ek yumuşak doku hasarının internal tespitle açık kırık tedavisini olumsuz yönde etkilediği göz önünde tutularak intramedüller ve plakla uygulanan çeşitli biyolojik tedavi yöntemleri tanımlanmıştır. Whittle ve ark., Valezco ve ark. ve Blachut ve ark. tüm açık tibia kırıklarının endosteal dolanıma en az zarar veren oymasız kilitli çivilerle tedavi edilebileceğini göstermişlerdir^{10,20,21}. Tornetta ve ark. ise oymasız intramedüller çivileme ve eksternal fiksatorle tedavi ettiği tip III B açık tibia kırıklı olguları karşılaştığında intramedüller çivileme ile olgularında daha iyi sonuç elde ettiğini belirtmektedirler²².

Açık tibia kırıklarının tedavisinde oymasız intramedüller çivileme uygulamasının zamanlaması konusunda yaptıkları çalışmada Lhowe ve Hansen açık kırıklarda erken intramedüller çivilemenin başarılı tedavi oranını arttırdığını saptamışlardır²³. Bu amaçla Whittle ve ark. %68'i tip III açık tibia kırığı olan elli hastasının kırık kısmına ilk debritlemeden hemen sonra intramedüller çivileme uyguladığını belirtmişlerdir¹⁰. Sekiz olguya ise ek

yaralanmaları nedeni ile iki - yirmibir gün sonra çivileme uygulanmıştır. Bizim serimizde ise oymasız intramedüller çivileme ile tedavi edilen ondokuz olgumuzdan onuna primer debritlemeden sonra diğer olgulara ise iki - yirmiyedi gün içinde intramedüller tespit uygulanmıştır. Oymasız intramedüller çivileme ile tedavi edilen açık tibia kırıklarında derin enfeksiyonla karşılaşma oranı bizim serimizde %5 iken Whittle ve ark.'nın serisinde %8'dir. Aynı grup hastalar için kaynama oranı bizim olgularımızda %95 iken, Whittle ve ark.'nın serisinde %96'dır.

Açık tibia kırıklarının erken oymasız kilitli intramedüller çivileme ile tedavisini öneren araştırmacılar kırığın geleneksel yöntemlerle plakla tespitinin yumuşak doku hasarını daha da arttırıp komplikasyonlara neden olacağını ileri sürmektedirler^{10,22,24}. Bununla birlikte intramedüller çivileme ile tedavinin mümkün olmadığı metafizer veya komşu eklemleri de içeren açık tibia kırıkları için plakla tespiti uygun bir tedavi yöntemi olarak kabul eden görüşler de vardır^{3,4}. Açık tibia kırıklarının plakla kırık tespitinin intramedüller çivilerin kilitlenmesinde karşılaşılabilecek aşırı skopi kullanımı, ameliyat süresinin uzaması ve maliyet artışı gibi sorunlara karşıda üstünlükleri vardır. Moed ve ark., tüm açık kırık tiplerini içeren elli yedi olguluk serilerinde erken geleneksel plaklama yöntemi ile %85 oranında çok iyi ve iyi sonuç elde ettiklerini belirtmekteyse de Moed ve ark.'nın bu uygulamalarını yumuşak doku örtüsü yönünden zengin olan açık önkol kırıklarında yaptıkları göz önünde tutulmalıdır²⁵. Bununla birlikte son yıllarda biyolojik plaklama yöntemi ile kırık tespitinin, geleneksel plaklama yönteminin en fazla eleştirilen yönü olan uygulama sırasında neden oluşan ek yumuşak doku travmalarını azaltarak başarılı bir kırık tedavisini sağlayacağı çeşitli araştırmalarla gösterilmiştir^{8,9}. Bu özelliği nedeni ile kliniğimiz, biyolojik plaklama yöntemini açık kırık tedavisinde uygulanabilir bir yöntem olarak değerlendirmektedir.

Açık tibia kırıklarının erken olarak tespitinde önerilen oymasız intramedüller çivilemeye alternatif olarak 'biyolojik plaklama' yönteminin etkinliğini saptamak amacı ile ikinci gruptaki hastalarımıza plakla biyolojik tespit uygulanmıştır. Her ne kadar iki grubun saptanmasında randomize çift kör çalışma yöntemi kullanılmamışsa da her iki gruptaki açık kırık tipleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farkın olmaması I. ve II. gruptaki hastaların

sonuçlarının kesin yorumlarda bulunmamakla birlikte karşılaştırılmasının mümkün olabileceği yönünde değerlendirilmiştir. Her iki grupta elde edilen sonuçlar Johner ve Wruhs kriterlerine göre değerlendirilip istatistiksel olarak karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Elde ettiğimiz sonuçlar, klinik olarak açık tibia kırıklarının tedavisinde biyolojik internal tespitin etkin bir yöntem olduğunu göstermiştir. Bizim sonuçlarımıza göre biyolojik plaklama yönteminin de açık tibia kırıklarının tedavisinde oymasız kilitli çivilere alternatif bir yöntem olabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Sonuç olarak, açık tibia kırıklarının tedavisinde uygun debritleme ve yumuşak doku örtüsünün erken olarak sağlanması ile kırık iyileşmesini olumlu olarak etkileyen biyolojik bir ortam oluşturulmaktadır. Oymasız çivilerle sağlanan erken biyolojik internal tespit açık tibia kırıklarının tedavisinde uygulanabilir bir yöntemdir ve intramedüller tespitin yetersiz kaldığı, uygulanmadığı durumlarda veya açık tibia kırığını tedavi eden hekimin tercihine bağlı olarak 'biyolojik plaklama' ile kırık tedavisini açık tibia kırıklarının erken internal tespitinde alternatif bir yöntem olarak kabul etmenin mümkün olduğu görüşündeyiz.

KAYNAKLAR

1. Taylor JC. Fractures of lower extremity. In Crenshaw AH ED. Campbell's operative orthopaedics. St Louis, Mosby, 1992: 800-26.
2. Ege R. Travmatoloji, 4.Baskı, 2794-2861, Kadioğlu matbaası, Ankara, 1989.
3. Gustilo RB, Merkow RL, Templeman D. Current concept review. The management of open fractures. J Bone Joint Surg 1990; 72-A: 299-304.
4. Brumback RJ. Open tibial fractures: Current orthopaedic management. Instr Course Lect 1992; 3: 101-19.
5. Fischer MD, Gustilo RB, Varecka TF. The timing of flap coverage, bone-grafting, and intramedullary nailing in patients who have a fracture of the tibial shaft with extensive soft tissue injury. J Bone Joint Surg 1991; 73-A: 1316-22.
6. Sanders R, Swiontkowski M, Nunley J, Spiegel P. The management of fractures with soft-tissue disruptions. J Bone Joint Surg 1993; 75-A: 777-89.
7. Ağuş H, Kıran yaz Y, Vidinel A, Sezen H. Kırık tedavisinde biyolojik tespitini yeri. XIV Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 301-3, Bizim Büro Matbaası, Ankara, 1995.
8. Perren S, Ganz R. Biological internal fixation of fractures: The balance between biology and mechanics. Eur Course Lect 1997; 3: 161-3.
9. Helfet D, Shonnard PY, Levine D, Borelli J. Minimally invasive plate osteosynthesis of distal fractures of the tibia. Injury 1997; 28: 41-6.

10. 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* 1992; 74-A: 1162-71.
11. Russel TA. Fractures of the tibia and fibula. In Rockwood CA Ed. *Fractures in Adults Philadelphia*, Lippincott Comp 1996: 2127-200.
12. Johner R, Wruhs O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation. *Clin Orthop* 1983; 178: 7-25.
13. Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V. *Biyoistatistik*, 8.Baskı, 156-78, Hatiboğlu matbaası, Ankara, 1997.
14. Ketenjian AY, Shelton ML. Primary internal fixation of open fractures: A retrospective study of the use of metallic internal fixation in fresh open fractures. *J Trauma* 1972; 12: 756-63.
15. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger M. *Manual of internal fixation*, Springer-Verlag, 1992: 683-8.
16. Chapman MW, Olsen SA. Open fractures. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*, 4th Ed. Vol 2, 305-43, Lippincott -Raven, Philadelphia, 1996.
17. Gustillo RB. Current concepts in the management of open fractures. *Instr course lect* 1987; 36: 359-63.
18. Patzakis MJ. Management of open fracture wounds. *Instr course lect* 1987; 36: 367-71.
19. Arens S, Hansis M, Schlegel U, Eijer H, Printzen G, Ziegler WJ, Perren SM. Infection after open reduction and internal fixation with dynamic compression plates. Clinical and experimental data. *Injury* 1996; 27: 26-33.
20. Velazco A, Whitesides TE, Fleming LL. Open fractures of the tibia treated with the Lottes nail. *J Bone Joint Surg* 1983; 65-A: 879-85.
21. Blachut PA, Meek RN, O'Brien PJ. External fixation and delayed intramedullary nailing of open fractures of the tibial shaft. A sequential protocol. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-A: 729-35.
22. Tornetta P, Bergman M, Watnik N, Berkowitz G, Steuter J. Treatment of open grade III B open tibial fractures. A prospective randomized comparison of external fixation and non-reamed locked nailing. *J Bone Joint Surg* 1994; 76-B: 13-9.
23. Lhowe D, Hansen ST. Immediate nailing of open fractures of the femoral shaft. *J Bone Joint Surg* 1988; 70-A: 812-20.
24. Brumback RJ, Ellison PS, Poka A, Lakatos R, Bathon GH, Burgess AR. Intramedullary nailing of open fractures of the femoral shaft. *J Bone Joint Surg* 1989; 71-A: 1324-31.
25. Moed BR, Kellam JF, Foster RJ, Tile M, Hansen ST. Immediate internal fixation of open fractures of the diaphysis of the forearm. *J Bone Joint Surg* 1986; 68-A: 1008-16.