



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Tıp Derg.
2012; 26 (2): 55 – 59
http://www.fusabil.org

Tibia Distal Diafiz Kırıklarında Farklı Cerrahi Tedavi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Oktay BELHAN
Lokman KARAKURT
Murat GÜRGER

Fırat Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı
Elazığ, TÜRKİYE

Amaç: Tibia distal diafiz kırığı nedeniyle, kilitleli intramedüller çivileme (KİÇ), ender çivileme (EÇ) ve ilizarov sirküler eksternal fiksasyon (İSEF) yapılan olguların klinik ve radyolojik sonuçlarının karşılaştırılması.

Gereç ve Yöntem: Tibia distal diafiz kırığı nedeni ile KİÇ (n=15), EÇ (n=10), İSEF (n=18) uygulanan 43 hasta retrospektif olarak incelendi. Çalışmamızda olguların; kırık kaynama süreleri, fonksiyonel sonuçları ve komplikasyonları değerlendirildi.

Bulgular: KİÇ uygulanan hastalarda kaynama süresi ortalama 12.7 hafta (10–16) idi. On dört hastada mükemmel ve iyi sonuç, 1 hastada orta sonuç elde edildi. EÇ uygulanan hastalarda kaynama süresi 15 hafta (12–18) idi. Hastaların 8'inde mükemmel ve iyi sonuç, iki hastada orta sonuç alındı. İSEF uygulanan hastalarda kaynama süresi 23.5 hafta (17–28) idi. Onsekiz hastanın 13'ünde mükemmel ve iyi, 5 hastada orta sonuç alındı.

Sonuç: Tibia distal diafiz kırığı olan hastalarda KİÇ uygulamasının, EÇ ve İSEF uygulamalarına göre daha başarılı bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz. EÇ ve İSEF uygulanan hastalarımızın sonuçları değerlendirildiğinde özellikle KİÇ uygulanamayan açık kırıklarda İSEF uygulamanın bir alternatif olduğunu düşünüyoruz. Kapalı kırığı mevcut olan hastalarda ise ender çivi uygulamasının, İSEF'e göre daha etkili bir uygulama olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Tibia distal diafiz kırıkları, cerrahi tedavi.

Evaluation of Outcomes of Various Surgical Treatments in Patients with Distal Tibial Fracture

Objective : To compare the clinical and radiological outcomes in cases that underwent "Locked Intramedullar Nailing (LIN)", "Ender Nailing (EN)" and "Ilizarov Circular Eksternal Fixation (ICEF)" due to distal diaphyseal tibial fracture.

Material and Methods : Forty-three patients receiving LIN (n=15), EN (n=10) and ICEF(n=18) due to distal tibial fracture were investigated retrospectively. In present study, fusion time of fracture, functional outcomes and complications were evaluated.

Results: The mean time to union was 12.7 weeks (10-16) in patients treated with LIN. Excellent or good results were present in 14 patients and moderate result was achieved in one patient. The mean time to union was 15 weeks (2-18) in patients treated with EN. Excellent or good results were achieved in 8 patients, and moderate results were achieved in two patients. The mean time to union was 23.5 weeks (17-28) in patients treated with ICEF. The excellent or good results were achieved in the 13 of 18 patients, and a moderate result was achieved in the 5 of them.

Conclusion: We concluded that LIN is a more successful method than EN and ICEF methods in the treatment of distal diaphyseal fractures of tibia. When the results of EN and ICEF methods considered, we also concluded that ICEF is an alternative treatment method for open fractures not suitable to LIN, especially. We believe that EN is a more effective technic than ICEF in patients with closed fracture.

Key Words: Distal tibial diaphyseal fracture, surgical treatment.

Geliş Tarihi :13.07.2011
Kabul Tarihi : 29.07.2011

Yazışma Adresi Correspondence

Oktay BELHAN
Fırat Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Ortopedi Anabilim Dalı
Elazığ-TÜRKİYE
okbelhan@yahoo.com

Giriş

Tibia diafiz kırıkları tüm ekstremitte kırıkları içerisinde yaklaşık olarak %15 oranında görülmektedir (1). Bunların içerisinde tibia distal diafiz kırıkları sıklıkla görülmektedir. Tibia distal diafiz kırıklarında minimal yumuşak doku hasarı ile stabil bir fiksasyon elde etmek temel amaçtır. Çünkü bu bölgenin kanlanması tibianın diğer bölgelerine göre daha zayıftır. Tibia distal diafiz kırıklarında konservatif veya cerrahi tedavinin seçimi kırığın özelliğine ve hastanın durumuna göre değişmektedir (2). Konservatif tedavi; uzun süreli immobilizasyona ve buna bağlı olarak, diz ve ayak bileği hareket kısıtlılığına neden olmaktadır. Ilizarov sirküler eksternal fiksatör (İSEF), alçılama göre ayak bileği hareketlerini daha az kısıtlamaktadır. Fakat kullanılan teller ve shanz çivileri tel dibi

enfeksiyonuna neden olmakta ve hasta konforunu bozmaktadır. Tibia distal diafiz kırıklarında intramedüller çivileme çok fazla tercih edilmemektedir (3). Bunun nedeni, bu bölgenin intramedüller çivilerle stabil bir tespitinin sağlanması ve korunmasının zor olmasıdır. Ancak intramedüller çivileme, ekstraosseöz kanlanmayı korumakta, kemiğe binen yükü azaltmakta ve ekstremitte hareketlerini ve hasta konforunu engellememektedir.

Bu çalışmanın amacı tibia distal diafiz kırıklarının tedavisinde; kilittli intramedüller çivileme (KİÇ), ender çivileme (EÇ) ve İSEF uygulanan hastaların klinik ve radyolojik sonuçlarını karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

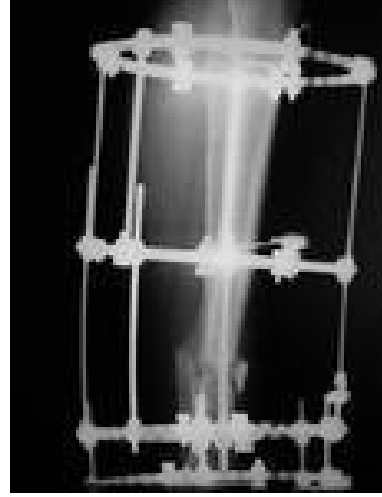
Tibia distal diafiz kırığı nedeni ile KİÇ (Şekil 1), EÇ (Şekil 2) ve İSEF (Şekil 3) uygulanan 43 hasta retrospektif olarak incelendi.



Şekil 1. Kilittli İntramedüller Çivileme Uygulanan Olgunun Radyografik Görünümü.



Şekil 2. İntramedüller Ender Çivileme Uygulanan Olgunun Radyografik Görünümü.



Şekil 3. İllzarov Sirküler Eksternal Fiksasyon Uygulanan Olgunun Radyografik Görünümü.

Hasta grupları yaş, cinsiyet, kırık etyolojisi, açık-kapalı kırık olması ve üç yöntemin kaynama süresine etkileri araştırıldı. Ayrıca hastalar yatış süreleri, komplikasyonlar ve fonksiyonel sonuç açısından değerlendirildiler.

Kırığın iyileşme süresi, radyolojik ve klinik bulgular değerlendirildi. Hastalar fonksiyonel sonuç açısından Johner-Wrush (4) kriterleri; kaynamama, osteomyelit, amputasyon, nörovasküler defisit, deformite, eklem hareket genişlikleri, ağrı, yürüyüş ve aktiviteye göre mükemmel, iyi, orta ve kötü olarak değerlendirildi. Kaynama gecikmesini radyolojik ve klinik olarak kırığın 4 ay içinde kaynama belirtilerinin olması, kaynamamayı ise kırık gelişiminden itibaren 8 ay içerisinde kaynamanın olmaması olarak kabul ettik. Kötü kaynamayı değerlendirmede ön-arka radyografide 5°'den fazla varus/valgus, 10°'den fazla rotasyon, 10°'den fazla ön-arka açılma ve 10 mm den fazla kısalığı kriter olarak belirledik.

Hastalar ilk değerlendirme yapıldıktan sonra uzun bacak atele alındı. Tüm hastalara servise kabulünde düşük molekül ağırlıklı heparin başlandı. Kontrendikasyon olmayan hastalara nonsteroid anti inflamatuvar ilaçlar ve proton pompa inhibitörü, açık kırığı olan hastalarda ise tetanoz profilaksisi başlandı. Hastalara operasyondan 30 dakika önce sefazolin sodyum uygulandı ve postoperatif 5 gün süreyle 3x1 gr dozunda devam edildi. Açık kırığı mevcut olan hastalara profilakside ayrıca metronidazol 500 mg tbl 4x1, amikozit sülfat 1 g flk 1x1 verildi. Açık kırıklarda yara enfeksiyon bulguları geçtikten sonra antibiyotik profilaksisine son verildi. Hastalar genel veya spinal anestezi altında pnömatik turnike ile traksiyon masası kullanılmadan ameliyat edildi.

KİÇ planlanan hastalarda intramedüller çivi boy ve genişliği ameliyat öncesi klinik ve radyolojik inceleme ile saptandı. İntramedüller çivi uygulanan bütün hastalara anterior giriş tekniği kullanıldı. Kilittli intramedüller çivi

proksimalden distale doğru kapalı redüksiyon yapılarak yerleştirildi. Tüm hastalarda dikişler postoperatif 15. günde alındı. Tüm hastalara kuadriseps egzersizi, ayak bileği, diz hareketleri ve yürüme egzersizleri başlandı.

EÇ uygulanan hastalara diz eklemi seviyesinden 2–3 cm' lik oblik, medial ve lateral insizyon başlanıp distale tuberositas tibiaya doğru yönlendirildi. Proksimal tibia metafizinin lateral ve medialine 6 mm drill ile delik açılıp genişletildi. Bütün olguların tibialarına 3 adet ender çivisi yerleştirildi. Operasyon sonrası çekilen ön-arka ve yan grafi takiplerinde kallus dokusu oluşmaya başladığında hastanın kırık ekstremitiesine yük verilmeye başlandı. KİÇ ve ender çivileme uygulanan tüm hastalarda intramedüller çiviler, tüm kırık hatları oblitere olup tam kortikal remodelasyon olması ile travmadan 12–18 ay sonra çıkarıldı.

İSEF uygulanan 4 hastada açık kırık mevcuttu. 3 hastada tip 3A, 1 hastada tip 2 tibia açık kırığı mevcuttu. Hastaların kırık tibiasının proksimal distal telleri diz ve ayak bileği eklemine paralel olarak yerleştirildi. Kırık hattının proksimaline ve distaline ikiye adet halka sistemi yerleştirildi. Operasyon sonrası hastalara kuadriseps, ayakbileği ve diz egzersizleri yaptırıldı. Tüm kortekste kaynama görülünce sistem çıkartıldı.

Her üç grupta radyolojik kontroller ameliyat sonrası aynı gün, 1–3–5. hafta, 3–6–9–12. aylarda yapıldı.

Bulgular

Hastalar ortalama 24 ay takip edildi. Bütün hastalarımızda en sık etyolojik faktörün %63 oranla trafik kazaları olduğu görüldü. İkinci sırada ise %16 oranla düşme gelmekte idi. Etiyolojik etkene göre kırığın açık ya da kapalı oluşu incelendiğinde açık kırığı olan iki hastanın trafik kazası, bir hastanın ateşli silah yaralanması ve bir hastanın da iş kazası nedeni ile kliniğimize yattığı gözlemlendi. Kapalı kırıkların en sık nedeni ise trafik kazaları idi.

Hastaların 26'sı (%60) erkek, 17'si (%40) kadın, 22'si (%51) sağ tarafta, 21'i (%49) sol tarafta idi. KİÇ uygulanan 15 hastanın 10'u (%66) erkek, 5'i (%34) kadın, 10'u (% 66) sağ tarafta, 5'i (%34) sol tarafta idi. Ender çivileme uygulanan 10 hastanın 6'sı (%60) erkek, 4'ü (%40) kadın, 5'i (%50) sağ tarafta, 5'i (%50) sol tarafta idi. İSEF uygulanan 18 hastanın 10'u (%55) erkek, 8'i (%45) kadın, 7'si (%38) sağ tarafta, 11'i (%62) sol tarafta idi. Açık kırıklarda Gustilo-Anderson sınıflandırması kullanıldı. 4 hastada açık kırık mevcuttu. 3 hastada tip 3A, 1 hastada tip 2 tibia açık kırığı mevcuttu.

Çalışmamızdaki, hastaların hastanede kalış süresi ortalama 12.5 (5–30) gün idi. Hastanede kalış süresi KİÇ uygulanan hastalarda ortalama 8 (5–11) gün, ender çivisi uygulanan hastalarda ortalama 11 (5–20) gün idi. İSEF uygulanan ve tibia kırığı dışında ek patolojisi olmayan hastalarda ortalama 10.6 (6–23) gün, ek patolojisi olan hastalarda ortalama 14.3 (8–29) gün idi. Bu üç grup arasında hastanede kalış süresinin en az KİÇ uygulanan

hastalar olduğu görüldü. Ek patolojisi olmayan İSEF uygulanan hastalar ile ender çivisi uygulanan hastalar arasında hastanede kalış süresi açısından fark gözlenmedi.

Hastalar ortalama kaynama süreleri açısından değerlendirildi. KİÇ uygulanan hastalarda kaynama süresi 12.7 hafta (10-16), ender çivi uygulanan hastalarda 15 hafta (12-18), İSEF uygulanan hastalarda ise 23.5 hafta (17-28) idi.

Johner ve Wruhs (4) kriterleri kullanılarak yapılan fonksiyonel değerlendirmede KİÇ uygulanan hastaların 14'ünde mükemmel ve iyi sonuç, 1 hastada orta sonuç elde edildi. Ender çivileme uygulanan hastaların 8'inde mükemmel ve iyi sonuç, 2 hastada orta sonuç alındı. İSEF uygulanan 18 hastanın 13 de mükemmel iyi sonuç, 5 hastada orta sonuç alındı.

Her üç grupta da operasyon sonrası damar-sinir yaralanması, kompartman sendromu, yağ embolisi gelişmedi. KİÇ uygulanan bir olguda rehabilitasyona uymayıp erken dönemde ekstremiteye yük verdiği için bir adet distal vida kırılıp kırık redüksiyonu bozuldu ve hasta tekrar ameliyat edildi. Ender çivisi uygulanan bir olguda yan grafide 8° ön-arka açılanma deformitesi, bir olguda da enfeksiyon gelişti ve unilateral eksternal fiksator takıldı. İSEF uygulanan üç olguda tel dibi enfeksiyonu gelişti. Ayrıca üç olguda da kaynama gecikmesi gözlemlendi ve bunlardan bir olguya otojen greftleme yapıldı. Hiçbir hasta grubunda 10 mm'den fazla kısalık ve 10°den fazla dış rotasyon deformitesi saptanmadı.

Tartışma

Tibia diafiz kırıklarında tedavi endikasyonları kırığın şekline, yumuşak dokunun durumuna, hastanın yaşına ve genel durumuna göre değişmektedir. Geçmişte ameliyatsız tedaviler yaygın olarak savunulmuş olmasına rağmen, şimdi genellikle sadece düşük enerjili travma ve kurşun yaralanmalarının neden olduğu kapalı, stabil, izole, minimal deplase kırıklarda ameliyatsız tedavi uygulanmaktadır. Cerrahi tedaviler ise yüksek enerjili travmaların neden olduğu tibia kırıklarında gereklidir. Bunlar genellikle stabil olmayan parçalı ve çeşitli derecelerde yumuşak doku yaralanmalarının da eşlik ettiği kırıklardır (5-9).

Tibia cisim kırıkları orta yaş grubunda sık gözlenmektedir. Literatürlerde yaş ortalaması 37 olarak bildirilmiştir (10-13). Çalışmamızda 43 hastanın yaş ortalaması 36.2 olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda tibia cisim kırıklarının %37.5 – 59.3 oran ile başlıca etkenin trafik kazaları olduğu bildirilmiştir (14, 15). Bizim çalışmamızda trafik kazaları %63 ile ilk sırada yer almıştır.

Sean ve ark. (3), 44 hastada yapmış olduğu çalışmada, tibia 1/3 distal diafiz kırıklarında açık kırık oranı %39 olarak saptanmıştır. Çalışmamızda açık kırık oranı %9.3 olarak bulundu. Yasuyuki ve ark. (16), 83 hastada yapmış olduğu çalışmada tibia cisim kırıklarında

açık kırık oranı %60 olarak saptanmıştır. Bu çalışmalara rağmen serimizde açık kırık oranı düşük görülmüştür.

KİÇ uygulanan tibia cisim kırıklarının iyileşme süresi; Sean ve ark. (3), 36 tibia 1/3 distal diafiz kırığı olan hastada yaptığı çalışmada basit kırıklarda ortalama 23.5 hafta, otogreft kullanılan hastalarda ortalama 44.3 hafta idi. Sakaki ve ark. (17), yapmış olduğu çalışmada ortalama 21.5 hafta idi. Bizim serilerimizde kaynama süresi ise ortalama 12.7 hafta idi.

Ender çivisi uygulamalarından sonra kırık iyileşme süresini; Wiss ve ark. (18), 111 tibia diafiz kırığı olan hastada yaptığı çalışmada ortalama 18.8 hafta idi. Sakaki ve ark. (17) 20.9 hafta olarak tespit etti. Bizim serilerimizde kaynama süresi ortalama 15 hafta idi.

KİÇ uygulanan hastalarda literatürlerdeki fonksiyonel sonuç incelendiğinde %81 – 93 mükemmel ve iyi sonuç, %7 – 19 orta ve kötü sonuç bildirilmiştir (19-21). Ender çivi uygulanan hastalarda %70 mükemmel ve iyi sonuç, %30 orta ve kötü sonuç bildirilmiştir (17). İSEF uygulanan hastalarda %58.8 mükemmel, %23.5 iyi, %7.7 orta sonuç bildirilmiştir (22). Çalışmamızda KİÇ grubunda %93.3 mükemmel ve iyi sonuç, %6.7 orta sonuç elde edildi. EÇ uygulanan hastaların %80'ninde mükemmel ve iyi sonuç, %20'sinde orta sonuç elde edildi. İSEF uygulanan hastalarda %72.2 mükemmel ve iyi sonuç, %27.8 orta sonuç elde edildi. Her üç grupta kötü sonuç saptanmamıştır. Her üç grupta fonksiyonel sonuç açısından KİÇ uygulamasının daha başarılı olduğu görülmüştür. Bu sonuçların literatür bilgileri ile uyumlu olduğunu gözlemledik.

KİÇ uygulanan hastalara ait komplikasyonlar incelendiğinde kaynama gecikmesi % 11-13, enfeksiyon %1.8-9.8, kaynamama %2-4 ve yanlış kaynama %0-5 olarak bildirilmiştir (23). Bizim KİÇ uyguladığımız hastalarda bir olguda, erken yük vermeye bağlı olarak, distal kilitleme vidası kırıldı ve tekrara ameliyat edildi. Bu

bulgular ışığında KİÇ uygulamalarımız literatür verilerine göre başarılıydı.

Ender çivisi uygulanan hastalara ait komplikasyonlar incelendiğinde kaynama gecikmesi %8.2 , enfeksiyon %4.2, yanlış kaynama %16.7, kaynamama %4.2 olarak bildirilmiştir (17). Olgularımızın birinde yan grafide 8° ön-arka açılanma deformitesi, bir olguda da yara yeri enfeksiyonu gelişti. Bunun dışında olgularımızda kaynama gecikmesine ve kaynamamaya rastlanmadı.

İSEF uygulanan hastalara ait komplikasyonlar incelendiğinde kaynama gecikmesi %15, enfeksiyon oranı %3, yanlış kaynama %26, kaynamama %10 olarak bildirilmiştir (8,22). Bizim olgularımızda kaynama gecikmesi %16.6, tel dibi enfeksiyonu %16.6 olarak gözlemlendi. İSEF uygulanan olgularımızda, komplikasyonları literatür verilerine göre enfeksiyon oranları dışında başarılıydı.

Her üç gruptan hiçbir hastada eklem hareket kısıtlılığı, ektremite kısalığı, nörovasküler defisit, yağ embolisi, amputasyon gözlenmedi. Bunu rehabilitasyon döneminde hasta takiplerimizin dikkatli yapılmasına ve hastalarımızın duyarlılığına bağlamaktayız.

Sonuç olarak KİÇ, EÇ ve İSEF uyguladığımız hastaların sonuçları literatür bulguları ışığında değerlendirildiğinde kaynama süresi, fonksiyonel sonuç ve komplikasyon oranları uyumlu olarak bulundu. Kliniğimizde tibia 1/3 distal diafiz kırığı olan hastalarda; hızlı kaynama, daha iyi fonksiyonel sonuç ve düşük komplikasyonlar elde edilmesi nedeniyle KİÇ metodu en sık kullanılan tedavi yöntemi olmuştur. İntramedüller Ender çivisi ve İSEF uygulanan hastalarımızın sonuçları değerlendirildiğinde özellikle KİÇ uygulanamayan açık kırıklarda İSEF uygulamanın bir alternatif olduğunu düşündürmektedir. Kapalı kırığı mevcut olan hastalarda ise intramedüller EÇ uygulamasının İSEF'e göre daha etkin bir yöntem olabileceği tespit edildi.

Kaynaklar

1. Ege R. Tibia ve Fibula Cisim Kırıkları: Travmatoloji (Kırıklar Eklem Yaralanmaları). 5. Baskı, Ankara, Kadioğlu Matbaası, 2003: 3924-3925.
2. Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics. (Çeviri Editörü: Akgun I). 10. Baskı, İstanbul; Hayat Tıp Kitapçılık, 2007: 2754.
3. Sean E, Nork MD, Alexandra K, et al. Intramedullary Nailing of Distal Metaphyseal Tibial Fractures. The Journal of Bone and Joint Surgery (American). 2005; 87: 1213-1221.
4. Johner, R., Wruhs, O. Classification of the Tibial Shaft Fractures and Correlation with Results After Rigid Internal Fixation. Clin Orthop 1983; 178: 7-25.
5. Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics. (Çeviri Editörü: Akgun I). 10. Baskı, İstanbul; Hayat Tıp Kitapçılık, 2007: 2776.
6. Chapman MW. Fractures of the Tibial and Fibular Shafts. In: Evarts CM (editor). In Surgery of the Musculoskeletal system. 2nd Edition, New York: Churchill Livingstone Inc, 1990: 3741-3799.
7. Trafton PG. Tibial Shaft Fractures. In: Staff WB (Editor). Skelatal Trauma. Philadelphia: W.B. Saunders Co, 1992: 1771-1870.
8. Whitte AP. Fractures of Lower Extremity, Tibia Shaft Fractures. In: Canale ST (Editor), Campbell's Operative Orthopaedics. 9th Edition, St. Lois: Moesby, 1998: 2067-2094.
9. Den Outher AJ, Meevuis JD, Hermans J. Conservative Versus Operative Treatment of Displaced Noncomminuted Tibial Shaft Fractures. A Retrospective Comperative Study. Clin Orthop1990; 252: 231-237.
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 Am 1992; 74: 1162-1171.

11. Collinge C, Sanders R, Dipasquale T. Treatment of complex tibial periarticular fractures using percutaneous techniques. *Clin Orthop* 2000; 375: 69-77.
12. Court-Brown CM, Mc Burnie J. The Epidemiology of tibial fractures. *J. Bone Joint Surg* 1995; 77B: 417-421.
13. Ekeland A, Thoresen BO, Alho A, et al. Interlocking intramedullary nailing in the treatment of fractures. a report of 45 cases. *Clin Orthop* 1988; 231: 205-215.
14. Schmidt AH, Finkemeier CG, Tornetta III P. Treatment and closed tibial fractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)* 2003; 85: 352-368.
15. Shaw DA, Gustilo T, Court-Brown MC. Epidemiology and outcome of tibial diaphyseal fractures in footballers. *Injury* 1997; 28: 365-367.
16. Yusuyuki A, Tetsuo N, Ryuya O, et al. Rate of open fracture in tibial fractures with surgical treatment. *J-East* 1999; 48: 1207-1209.
17. Sakaki MH, Crocci AT, Zumiotti AV. Comparative study of the locked intramedullary nail and ender pins in the treatment of tibial diaphyseal fractures. *Clinics (Sao Paulo)*. 2007; 62: 455-464.
18. Wiss DA, Segal D, Gumbs VL, Salter D. Flexible medullary nailing of tibial shaft fractures. *J Trauma* 1986; 26: 1106-1112.
19. Ege R. Tibia ve fibula cisim kırıkları: Travmatoloji (kırıklar eklem yaralanmaları). 5. Baskı, Ankara, 2003: 4042.
20. Alho A, Ekeland A, Stromsoe K, Folleras BO. Locked intramedullary nailing for displaced tibial shaft fracture. *J Bone Joint Surg* 1990; 72: 805-809.
21. Erdoğan M, Tokmak Y, Pişkin A, Eti İ, Şahin Y. Tibia kırıklarının ilizarov yöntemi ile tedavisi. 19 Mayıs Üniversitesi Tıp dergisi 2006; 23: 125-132.
22. Court-Brown CM, Keating JF, Mc Queen MM. Infection after intramedullary nailing of the tibia. incidence and protocol for management. *J Bone Joint Surg* 1992; 74: 770-774.
23. Uhlin B, Hammer R. Attempted unreaming nailing in tibial fractures: A prospective consecutive series of 55 patients. *Acta Orthop Scand* 1998; 69: 301-305.