

Application of locked intramedullary nails at adult tibia diaphysis fractures surgical treatment

Erişkin tibia diafiz kırıklarının cerrahi tedavisinde kilitleti intramedüller çivi uygulaması

Uygar Daşar^{1*}, Tansel Mutlu¹, Ahmet Ülker¹, Ahmet Burak Satılmış¹, Önder Ersan²

1.Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Karabük, Türkiye

2.Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

ABSTRACT

Aim: To evaluate the effect of the treatment of locked intramedullary nails in adult patients with tibia diaphysis fractures.

Patients and Methods: Forty-eight adults that were treated with reamed locked intramedullary nails for tibia shaft fractures were evaluated. 27 of the patients were male (56,25%) and 21 were women (43,75%). Mean age was 42,6(18-59). 29 of the fracture were right leg and 19 were left. There wasn't any patient that had bilateral tibia shaft fracture. AO fracture classification system was used and every patient except 2 had concurrent fibula fracture. Patients' injury mechanism, date of referral, date of operation, time of bone union (seeing 3 cortices bridging at X-ray), time to return to work, malalignment and joint range of motion were evaluated.

Results: We found that mean union time was 14,2 weeks and mean time to return to work was 18,4 weeks. Out of 10 open fracture patients; 1 had superficial infection, 2 had pseudarthrosis, 1 had delayed union. Distal locking screw breaking occurred at 4 patients. Bone union time was delayed for 22 months at patient that had superficial infection. Patient was treated by providing dynamization and giving antibiotics.

Conclusions: We came to the conclusion that reamed locked intramedullary nails have high success rates, low complication rates, better functional results and provides rapid return to work; therefore, being a suitable surgical method it is still accepted as gold standard treatment.

Keywords: Tibia diaphysis fracture, intramedullary nail, closed fracture.

ÖZ

Amaç: Erişkin tibia cisim kırıklarında uygulanan oymalı kilitleti intramedüller çivi kullanımının yerini ve etkisini değerlendirmek.

Hastalar ve Yöntem: Tibia diafiz kırığı nedeniyle oymalı kilitleti intramedüller çivi uygulaması yapılan toplam 48 erişkin hasta çalışmaya dâhil edildi. Hastaların 27'si (%56,25) erkek, 21'i (%43,75) kadındı. Hastalarımızın yaş ortalaması 42,6(18-59) olarak tespit edildi. 29 kırık vakası sağ bacakta iken 19'u sol bacakta idi. Kırık sınıflamasında AO sınıflaması kullanılmış olup iki vaka dışında tüm vakalara fibula kırığı eşlik etmekteydi. Hastaların yaralanma mekanizması, başvuru zamanı, ameliyat tarihi, kaynama zamanı olarak röntgenogramda 3 kortekste köprüleşme görülmesi, işe geri dönüş zamanı, dizilim bozukluğu ve eklem hareket açıklığına bakıldı.

Bulgular: Hastalarda ortalama kaynama zamanı 14,2±2,5 hafta, ortalama işe dönüş zamanı ise 18,4±3,6 hafta olarak bulundu. Açık kırık olan 10 hastadan bir tanesinde yüzeysel enfeksiyon, iki tanesinde psödoartroz, bir tanesinde ise kaynama gecikmesi olmuştur. Dört hastada ise distal kilitleme vidasında kırılma meydana geldi. Yüzeysel enfeksiyon gelişen hastada kaynama 22 ay gecikme şeklinde oldu; dinamizasyon sağlanarak ve parenteral antibiyotik tedavisi verilerek tedavi edildi.

Sonuç: Erişkin tibia cisim kırıklarında uygulanan intramedüller çivileme tedavisinin yüksek başarı oranı ve komplikasyon oranının düşüklüğü nedeniyle uygun bir cerrahi tedavi metodu olduğu ve halen altın standart tedavi olarak kabul edilmesi sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Tibia cisim kırıkları, intramedüller çivi, kapalı kırık

Geliş Tarihi: 30.12.2017 / Kabul Tarihi: 24.01.2018 / Yayınlanma Tarihi

*Sorumlu Yazar: Uygar Daşar, Karabük Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Karabük, Türkiye. Tel: 05056803048, mail: udasar@yahoo.com

Kırık tedavisinde amaç kabul edilebilir redüksiyonun sağlanması ve tedavi süresince bu pozisyonun korunmasıdır. Aynı zamanda kırık olan ekstremitenin mümkün olan en kısa zamanda fonksiyonlarını yapabilecek hale getirilmesidir. Bu nedenle kırık cerrahisinde seçilen teknik yumuşak doku ve kemiğe en az zararı vermelidir. Tibia kırıkları genellikle direkt ve yüksek enerjili travma sonucu oluşur. Tibia ön ve iç bölgelerinin yumuşak doku örtümünün zayıf olması nedeniyle değişik derecede travmalar sonrasında, damar sinir yaralanmasının da eşlik edebileceği açık kırıkların oluşması olasıdır [1-3]. Hastalar nörovasküler defisit ve kompartman sendromu açısından dikkatle değerlendirilmelidir. Tibia kırıklarının tedavisinde kabul edilmiş tek bir standart tedavi yöntemi yoktur. Konservatif veya cerrahi tedavi yöntemlerinden hangisinin seçileceği kırığın özelliği ve hastanın durumu dikkate alınarak planlanmalıdır.

Tibia kırıkları konservatif yöntemle tedavi edilebilir [4]. Bu yöntemde gereğinde iskelet traksiyonu ve alçı tespiti yapılabilir. Özellikle düşük enerjili travma sonrası yumuşak doku yaralanmasının daha az olduğu transvers, non-deplase veya inkomplet kırıklarda bu yöntem öncelikli tercihtir. Russel, 5° lik varus-valgus açılanmasını, 10° lik ön-arka açılanmayı, karşı tibia ile 10° lik rotasyon farkını ve 1 cm'ye kadar kısalık farkını kabul etmiş olup distraksiyonu hiçbir şekilde kabul etmemiştir [5]. Ancak konservatif tedavi instabil tibia cisim kırıklarında yetersiz kalmaktadır [6].

Günümüzde yaşam standartlarının artması ve iş kaybının minimuma indirilmesi için erken mobilizasyona olanak sağlayan, komplikasyonları en az olan, en konforlu ve etkin tedavi arayışları ve uygulamaları yapılmaktadır. Tibia cisim kırıklarında intramedüller çivi ile tespit günümüzde tüm bunları karşılayabilen cerrahi teknik olarak gözükmektedir. Diğer fiksasyon yöntemlerine göre komplikasyon oranlarının düşük olması, stabilizasyonun daha güçlü olması ve erken dönemde yük vermeye imkan vermesi nedeniyle tibia intramedüller çivi uygulamalarının kullanımı giderek artmış ve tedavide altın standart olarak kabul edilmektedir [7,8].

Bu çalışmada, erişkin tibia cisim kırıklarında uygulanan oymalı kilitli intramedüller çivi kullanımının yerini ve etkisini değerlendirip, bu tedavinin güncelliğini hala koruyup korumadığını araştırmak amaçlanmıştır.

HASTALAR VE YÖNTEM

Araştırma Sağlık Bakanlığı Dışkapı Yıldırım Beyazıt

Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Ortopedi Travmatoloji Kliniği'nde ve Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde ortak olarak yapıldı. Çalışmanın etik kurul onayı alındı. Çalışmaya tibia diafiz kırığı nedeniyle oymalı kilitli intramedüller çivi uygulaması yapılan hastalar dâhil edildi. Gustilo Anderson tip 3 kırığı bulunan hastalar, ipsilateral nörovasküler patolojisi olan hastalar ve eklem uzanan oblik kırığa sahip hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastaların değerlendirilmesinde araştırmacılar tarafından hazırlanan; yaralanma mekanizması, başvuru zamanı, ameliyat tarihi, kaynama zamanı, röntgenogramda 3 kortekste kal dokusunun görülmesi, işe geri dönüş zamanı, dizilim bozukluğu ve eklem hareket açıklığının kaydedildiği form kullanıldı. Kırık iyileşme süreleri hafta olarak tespit edildi ve 20 hafta içinde iyileşmeyen kırıklar ise gecikmiş iyileşme olarak kabul edildi.

Hastalara, anestezi uygulaması sırasında 1 gr. Cefazolin iv. olarak uygulandı ve supin pozisyonda operasyonlar yapıldı. Postoperatif, her iki bacağa elastik bandaj ve elevasyon uygulandı, genel durumu iyi olan hastalarda parsiyel yük aktarımı koltuk değneğiyle sağlandı. Hastalara derin ven tromboz profilaksisi için subkutan 0,4 ml Heparin uygulandı. Profilaktik cerrahi enfeksiyonu önlemek için 1 gr iv. Cefazolin tedavisi beş gün daha devam ettirildi. Ameliyat sonrası ilk gün kuadriseps izometrik egzersizleri, diz eklemi ve ayak bileği eklem hareketleri başlandı. Röntgenogramda, ön-arka ve yan grafilerde, 3 kortekste kallus oluşumu ve hastanın tam yük vermesine izin verecek düzeyde olması, günlük yaşantısına tam olarak dönmesi iyileşme olarak kabul edildi [9]. Tam kaynamayı takiben desteksiz basması sağlandı. Hastalar 2-8. günler arasında taburcu edildi.

İstatistiksel analiz: Yaş ortalaması, takip süresi, kaynama zamanı için tanımlayıcı testler kullanıldı. Konservatif ve cerrahi tedavi uygulanan hastaların yaş, cinsiyet ve kaynama zamanı sonuçlarının karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. P değeri < 0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya tibia diafiz kırığı nedeniyle oymalı kilitli intramedüller çivi uygulaması yapılan toplam 67 erişkin hasta dâhil edildi. 19 hasta ameliyat sonrası dönemde takiplerini sürdürmediği, kontrol önerilerimize cevap vermediği veya adres değişikliği nedeniyle kendilerine ulaşılamadığı için çalışmadan çıkarıldı. Has-

taların 27'si erkek (%56,25), 21'i (%43,75) kadındı. Hastalarımızın yaş ortalaması $42,6 \pm 7,2$ idi. Vakaların 29'unda kırık sağ tarafta 19'unda ise sol taraftaydı. Bilateral tibia diafiz kırığı bulunan hasta yoktu. Kırık oluş mekanizmasına bakıldığında 25 vaka trafik kazası, 13 vaka düşme, 7 vaka ezilme, 3 vaka yüksekten düşme tarzı yaralanmaydı (Tablo 1). Kırık sınıflamasında AO sınıflaması kullanılmış olup iki vaka dışında tüm vakalara fibula kırığı eşlik etmekteydi. Yumuşak doku yaralanmasına göre 38 hastada kapalı kırık 10 hastada ise açık kırık mevcuttu. Açık kırıkların 8'i (%80) Gustilo Anderson tip 1, 2'si (%20) tip 2 olarak değerlendirildi. 9 hastada ek patoloji vardı. 4 vakada kafa travması, 1 vakada ipsilateral femur kırığı, 1 vakada humerus diafiz kırığı, 1 vakada distal radius kırığı, 1 vakada pelvis kırığı, 1 vakada multiple kot kırığı bulunmaktaydı. Ortalama taburculuk süresi $4,1 \pm 1,2$ gündü.

Tablo 1. Kırık oluş mekanizması

Tablo 1. Kırık oluş mekanizması	Sayı	Yüzde
Trafik kazası	25	52
Düşme	13	27
Ezilme	7	14,5
Yüksekten düşme	3	6,5

Hastaların ortalama kaynama zamanı $14,2 \pm 2,5$ hafta, ortalama işe dönüş zamanı $18,4 \pm 3,6$ hafta bulunmuştur. Açık kırığı olan 10 hastadan 1 tanesinde yüzeysel enfeksiyon, 2 tanesinde psödoartroz, 1 vakada ise kaynama gecikmesi olmuştur. 4 hastada ise distal kilitleme vidası kırıldı, hastalar dinamizasyon ile takip edildi (Tablo 2). Yüzeysel enfeksiyon gelişen hasta 22. ay sonunda kaynama gecikmesi olarak kabul edildi, bu hastada dinamizasyon sağlanıp parenteral antibiyotik tedavisi verildi. Hastaların diz eklem hareket açıklığı 110-145 derece arasında olup ortalama $125,6 \pm 12,6$ iken ayak bileği eklem hareket açıklığı ise tam olarak bulunmuştur.

Tablo 2. Hastalarımızda görülen komplikasyonlar

Komplikasyonlar	Sayı	Yüzde
Yüzeysel enfeksiyon	2	4
Psödoartroz,	2	4
Kaynama gecikmesi	1	2
Distal kilitleme vidası kırılan	4	8

TARTIŞMA

Tibia cisim kırıkları tüm ekstremitte kırıkları içerisinde yaklaşık %15 oranında görülmektedir[10]. Tibia kırık-

larında başlıca etkenin trafik kazaları olduğu bilinmektedir. Bizim çalışmamızda da en sık etken trafik kazalarıydı(%52) [11,12]. Toplumun spor aktivitelerine olan ilgisi ve motorlu taşıt kullanımının yaygınlaşması ile birlikte bu oranda artış beklenmektedir [13,14]. Grutter ve ark. yayınladıkları çalışmada; tibia kırıklarının erkeklerde, kadınlara göre iki kat fazla görüldüğünü belirtmiş, ayrıca yaş ortalamasının da 40 olduğunu ifade etmişlerdir [15]. Bizim çalışmamızda ise 48 tibia cisim kırığının 27'si erkek ve 21'ü kadın idi, yaş ortalaması ise $42,6'$ idi. İstatistiksel olarak bizim çalışmamızla sonuçlar benzerdi.

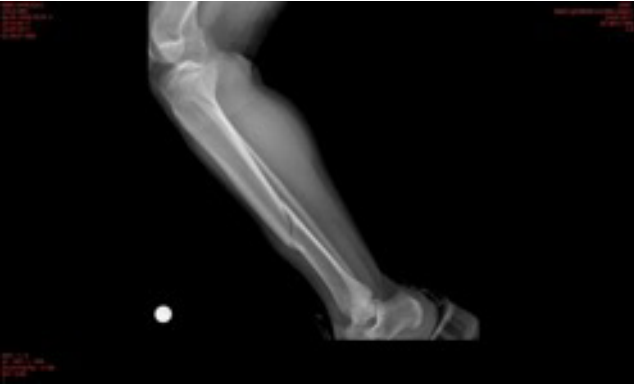
Tibia cisim kırıklarında yapılan tedavide amaçlanan anatomi ve fonksiyonların en kısa sürede ve en iyi şekilde tekrar kazandırılmasıdır. Bu kırıklar farklı yöntemler ile tedavi edilmeye çalışılmıştır. Kırığın stabilitesi, parçalı oluşu, yumuşak dokuların durumu tedavi metodumuzu belirlemektedir. Yumuşak doku yaralanmasının derecesi hem kırık dizilimini hem de iyileşme sürecini belirleyici en önemli faktördür. Kırık hattındaki kontrollü minimal hareketler kırık iyileşmesini hızlandıran bir durumdur. Fonksiyonel breys uygulaması ek bir yaralanma yaratmayacağı gibi kırık hattında damarsal rejenerasyona izin verir, medulla oyulması ve kompresyon plağı uygulamasında oluşan intramedüller ve periferik dolaşım bozukluğuna yol açmaz [16-18]. Konservatif tedavi bol miktarda kalus oluşmasına izin verir. Jensen ve ark. plak vida ile osteosentez ve alçılı tedaviyi karşılaştırmış konservatif tedavi ile transvers kırıklarda 3 hafta, oblik ve parçalı kırıklarda 4-6 haftada daha erken kaynadıklarını görmüştür. Ancak konservatif tedavide redüksiyon kaybı sık görülmektedir. Hooper ve ark. konservatif tedavi edilen ve intramedüller çivi ile tedavi edilen hastaları karşılaştırdıkları prospektif çalışmada, konservatif tedavi edilen hastaların %27'sinde ciddi varus veya valgus deformitesi, %9'unda antekurvatum veya retrokurvatum, %46 hastada ise ciddi kısalık bildirmiştir [19].

Tibia cisminin cilt altı yerleşimi dolayısıyla, açık kırık görülme sıklığı diğer uzun kemik kırıklarına oranla daha fazladır [20]. Gelişen cerrahi teknikler sayesinde stabil olmayan veya açık tibia kırıklarında konservatif tedavi yöntemlerinin yeri azalmıştır [21]. Yüksek enerjili travma ile oluşan tibia cisim kırıklarında (bilateral kırıklarda, multitravmalı hastalarda) distal 1/3'teki spiral kırıklarda, fibulanın sağlam kaldığı olgularda, tip 2 ve 3 açık kırıklarda ve patolojik kırıklarda konservatif tedavi yerine cerrahi tedavi seçilmelidir.

Tibia kırıklarında plak vida uygulaması daha çok metafiz ve eklem içi kırıklarda tercih edilir. Plakla internal tespit için kırık bölgesinin açılması gerekir bu da ek yumuşak doku zedelenmesine neden olur. Ayrıca enfeksiyon riskini de ciddi oranda artırır [22]. İntramedüller çivileme femur, tibia ve humerus gibi uzun kemik kırıklarında kullanılan popüler internal fiksasyon metodudur (Resim 1-4). Konservatif tedavi uygulanan hastalarda, yüksek kötü kaynama oranı ve uzun süreli immobilizasyona bağlı eklem sertlikleri gelişebilmesi nedeniyle günümüzde tibia cisim kırıklarının tedavisinde cerrahi yöntemler daha sık kullanılır olmuştur.



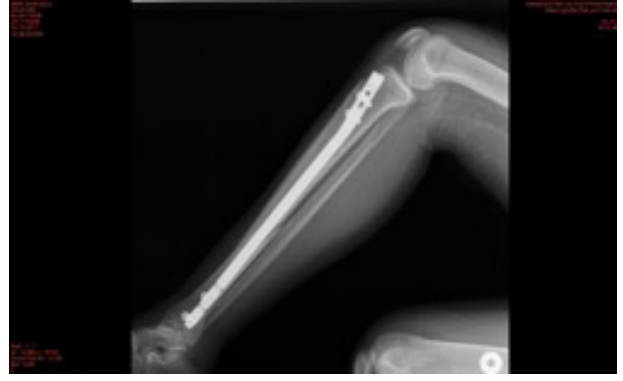
Resim 1: Hastaya ait preop AP X ray görüntüsü.



Resim 2: Hastaya ait preop lateral X ray görüntüsü.



Resim 3: Hastaya ait postop AP X ray görüntüsü.



Resim 4: Hastaya ait postop lateral X ray görüntüsü.

İntramedüller çiviler ile tibianın uzunluğunun sağlanması, angulasyon ve rotasyonun kontrol altına alınması daha kolaydır. Yumuşak doku yaralanması olan vakalarda intramedüller çivi uygulaması sonrası yara bakımı kolay, endosteal kan dolaşımı da diğer fiksasyon yöntemlerine göre daha iyidir. Tüm bu faktörler enfeksiyon ve malunion oranlarını azaltır ve metafizer, parçalı, ciddi yaralanması olan dokularda bile tedavi metodu olarak kullanılır [23]. İntramedüller çivi uygulamalarından sonra kırık iyileşme süreleri Ekland ve arkadaşlarının serisinde ortalama 16 hafta, Court-Brown ve arkadaşlarının serisinde ortalama 16,7 hafta ve Alho ve ark. serisinde ortalama 15 hafta olarak bildirilmiştir [24-26]. Bizim intramedüller çivi uyguladığımız 48 tibia cisim kırığında ortalama kaynama süresi 14,2 hafta olarak bulunmuştur. Tibia kırıklarının intramedüller çiviyle tedavisini takiben bazı komplikasyonlar görülebilir. Demirtaş ve ark. [27]. Tibia cisim kırığı nedeniyle İntramedüller çivi ile tedavi ettikleri 38 hastalık çalışmalarında; On sekiz hastada (%47.3) diz önü ağrısı, 6'sında (%15.8) enfeksiyon, On iki hastada (%31.6) açılmal deformite geliştiğini ve dört hastada (%10.5) vida kırılması görüldüğünü rapor etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise Açık kırığı olan 10 hastadan 1 tanesinde yüzeysel enfeksiyon, 2 tanesinde psödoartroz, 1 vakada ise kaynama gecikmesi olmuştur. 4 hastada ise distal kilitleme vidası kırıldığı tespit edilmiştir.

Tibia kırıklarının erken dönemde cerrahi tedavisi, ameliyat sonrası komplikasyon oranını azaltır. Bhandari ve arkadaşları 200 tibia kırıklı hastada, erken cerrahi yapılanlarda, geç yapılanlara oranla daha az cerrahi sonrası komplikasyon olduğunu belirtmişler [28]. Ancak bizim çalışmamızda böyle bir fark bulunmamıştır. Çalışmamızın eksik yönü hasta sayısının az olması ve çalışmaya dâhil edilen hastalarda tibia shaft kırığıyla beraber hastaların morbidite ve mortalitesini

etkileyebilecek ek patolojilerin varlığıdır.

Sonuç olarak; Erişkin tibia cisim kırıklarında uygulanan intramedüller çivileme tedavisinin yüksek başarı oranı, komplikasyon oranlarının düşüklüğü, erken işe dönüş zamanı ve daha iyi fonksiyonel sonuçlar elde edilmesiyle hala altın standart bir metod olarak kabul edilebilir olduğu görülmektedir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman: Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Inan M, Tuncel M, Karaoglu S, Halici M. Treatment of type II and III open tibial fractures with Ilizarov external fixation. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:390-6.
- Papakostidis C, Kanakaris NK, Pretel J, Faour O, Morell DJ, Giannoudis PV. Prevalence of complications of open tibial shaft fractures stratified as per the Gustilo-Anderson classification. *Injury* 2011;42:1408-15
- Metsemakers, W.-J., et al. Individual risk factors for deep infection and compromised fracture healing after intramedullary nailing of tibial shaft fractures: a single centre experience of 480 patients. *Injury*, 2015, 46.4: 740-745.
- Akseki MA, Celik I, Arslan AK, Kalkan T, Uğurlu M. The results of minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) in distal and diaphyseal tibial fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2012;46(3):161-7
- Russell TA. Fractures of the Tibia and Fibula: Rockwood and Green's fractures in adults. 3rd.ed. 1991; 1925-1982.
- Toivanen JA, Honkonen SE, Koivisto AM, et al. Treatment of the low energy tibial shaft fractures. Plaster cast compared with intramedullary nailing. *Int Orthop* 2001;25(1):110-113.
- Subaşı M, Kesmenli CC, Aslan H, Çakır Ö, Kapukaya A. Tibia kırıklarının intramedüller çivi ile tedavi sonuçları ve bir amputasyon olgusu. *Artroplastik Artroskopik cerrahi* 2002; 227-232.
- Konya MN, Kaya ÖA. [Can radiation exposure be reduced in the treatment of femur fractures with the Intrameduller nail?] Turkish. *Acta Med. Alanya* 2017;1(1):20-23
- Orhun, Haldun; Bayhan, İlhan Avni. Treatment of adult tibial diaphysis fractures with reamed and locked intramedullary nailing. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2009, 43.1: 7a13.
- C.M. Court-Brown, B. Caesar Epidemiology of adult fractures: a review *Injury*, 37 (2006), pp. 691-697
- Zalavras CG, Marcus RE, Levin LS, Patzakis MJ. Management of open fractures and subsequent complications. *Instr Course lect* 2007;57:51-63
- KO, Sebastian J., et al. Trajectory of Short-and Long-Term Recovery of Tibial Shaft Fractures After Intramedullary Nail Fixation. *Journal of orthopaedic trauma*, 2017, 31.10: 559-563.
- Sahibzada AS, Khan MA, Khan MS. Management of tibial bone defect due to high energy trauma using the locally manufactured external fixator by segmental bone transport. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2005;17:68-72
- Sürel Y.B., Zorer G., Karlı M., Çelikyurt R.; Erişkin tibia kırıklarının tedavisinde intramedüller ender çivileri. *Acta orthop. Traumatol. Turc.*28,1:236-239 1994
- Grutter R, Cordey J, Wahl D, Koller B, Regazzoni P. A biomechanical enigma: why are tibial fractures not more frequent in the elderly? *Injury* 2000; 31:72-77.
- Türktaş U, Yalçın MN. Erişkin Tibia Cisim Kırıklarında Kilitli İntramedüller Çivi Uygulamaları. *Van Tıp Dergisi* 2011; 18 (1):20-26.
- Ellis, H.: The Speed of Healing After Fracture of the tibial Shaft. *J. Bone Joint Surg.*, 40B:42-46, 1958
- Saruhan CS, Algün R, Barış B, Budak K. [Unlocked using of interlocked intramedullary nails in tibial shaft fractures]. *Eklem Hastalık Cerrahisi*. 2013;24(1):23-9. [Turkish]
- Hooper GJ, Keddell RG, Penny ID. Conservative management or closed nailing for tibial shaft fractures. A randomised prospective trial. *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73:83-85.
- R.J. Weiss, S.M. Montgomery, A. Ehlin, Z. Al Dabbagh, A. Stark, K.A. Jansson Decreasing incidence of tibial shaft fractures between 1998 and 2004: information based on 10,627 swedish inpatients *Acta Orthop*, 79 (2008), pp. 526-533
- Whittle AP. Fractures of lower extremity. In Canale ST (Ed.). *Campbell's operative orthopedics*. Vol 3, 9th ed. St.Louis: Mosby YearBook Inc 1998; 2067-2094.
- Aslan A, Uysal E, Ozmeriç A. A staged surgical treatment outcome of type 3 open tibial fractures. *ISRN Orthop*. 2014 Apr 15;2014:721041
- Chapman, M.V.: Fractures of the tibial and fibular shafts. In Everts CM (Ed.). *Surgery of the musculoskeletal system*. 2nd edition. New York: Churchill Livingstone Inc; 1990 Vol 4 pp 3741-3799
- Ekeland, A., Stromsoe, K., Folleras, G., and Thoresen, B.O.: Locked Intramedullary Nailing for Displaced Tibial Shaft Fractures. *J.Bone Joint. Surg.*, 72B:805-809, 1990
- Court-Brown C.M., Christie, J., and McQueen, M.M.: Closed Intramedullary Tibial Nailing: Its Use in Closed and Type I Open Fractures. *J.Bone Joint Surg.*, 72B:605-611, 1990
- Alho, A., Ekeland, A., Stromsoe, K., Folleras, G., and Thoresen, B.O.: Locked Intramedullary Nailing for Displaced Tibial Shaft Fractures. *J.Bone Joint. Surg.*, 72B:805-809, 1990.
- Demirtaş A, Durakbaşı MO, Azboy İ et al. Treatment of tibial diaphysis fractures with reamed and locked intramedullary nailing. *J Clin Exp Invest*. 2011; 2 (2):168-174.[Turkish]
- Bhandari M, Adili A, Leone J, Lachowski RJ, Kwok DC. Early versus delayed operative management of closed tibial fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1999; 368:230-239.

How to cite this article/Bu makaleye atf için:

Dasar U, Mutlu T, Ulker A, Satilmis AB, Ersan O. Use of locked intramedullary nails at adult tibia diaphysis fractures surgical treatment. *Acta Med. Alanya* 2018;2(1): 9-13. Turkish. DOI: 10.30565/medalanya.372916