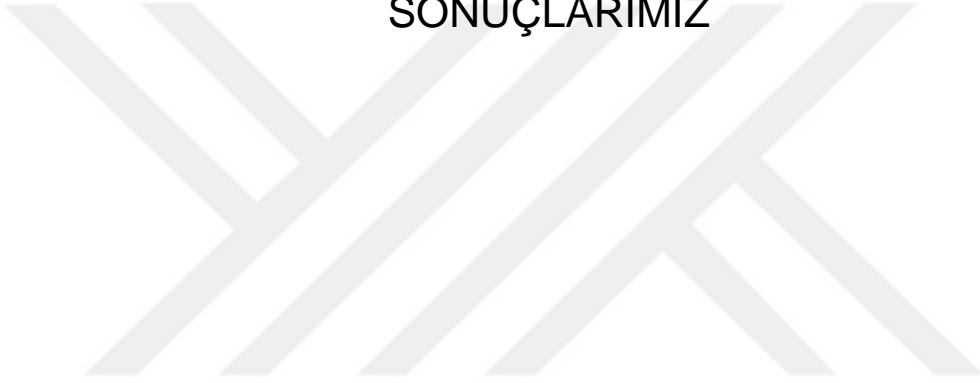


T.C
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

TİBİA KIRIKLARINDA KİLİTLİ İNTRAMEDÜLLER ÇİVİLEME
SONUÇLARIMIZ



UZMANLIK TEZİ

DR. NUSRET ÖK

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. B. ALPER KILIÇ

DENİZLİ-2010

TEŐEKKÜR

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakóltesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda almıő olduğum uzmanlık eğitimi boyunca, eğitimimde katkıları bulunan değerli hocalarım; Prof. Dr. B. Alper Kılıç, Prof. Dr. A. Fahir Demirkan, Doç.Dr. A. Esat Kıter Yrd. Doç. Dr. Murat Oto, Yrd. Doç. Dr. Semih Akkaya ve Yrd. Doç. Dr. Alp Akman'a;

Bu çalışmanın her aőamasında bilgi ve birikimleri ile katkıda bulunan tez danıőmanım Prof.Dr.B. Alper Kılıç ' a

Hayatım boyunca yanımda olup maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen babam Yrd. Doç. Dr. Muharrem Ök ve biricik annem F. Neőe Ök ' e ;

Uzmanlık eğitimim boyunca uyum içinde çalıőtıđım eğitimini tamamlamıő ağabeylerime, őu anda çalıőan araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve tüm yardımcı sağlık personeline teőekkür ederim.

Prof.Dr.B.Alper KILIÇ danışmanlığında Dr. Nusret ÖK tarafından yapılan “Tibia Kırıklarında İntramedüler Çivileme Sonuçlarımız” başlıklı çalışma jürimiz tarafından Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN Prof.Dr.B.Alper KILIÇ

ÜYE Yrd.Doç.Dr.Murat OTO

ÜYE Yrd.Doç.Dr.Semih AKKAYA

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

...07/01/2011

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANI

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER.....	3
TARİHÇE.....	2
ANATOMİ.....	4
TİBİA KIRIKLARININ OLUŞUM MEKANİZMASI.....	5
TİBİA KIRIKLARINA EŞLİK EDEBİLEN LEZYONLAR.....	6
BELİRTİ BULGULAR	7
RADYOLOJİK BULGULAR.....	8
KIRIĞIN SINIFLANDIRILMASI.....	9
TEDAVİ YÖNTEMLERİ	12
KOMPLİKASYONLAR	19
GEREÇ VE YÖNTEM.....	20
CERRAHİ TEKNİK.....	20
BULGULAR.....	25
TARTIŞMA.....	31
SONUÇLAR.....	44
ÖZET.....	46
YABANCI DİL ÖZETİ.....	48
KAYNAKLAR.....	50

TABLÖLAR ÇİZELGESİ

Sayfa No

Tablo-1: Johner-Wrush kriterleri..... 23

Tablo-2: Kalstrom olerud'un fonksiyonel değerlendirme ölçütleri.....24



ŞEKİLLER ÇİZELGESİ

Sayfa No

Şekil-1: Tibianın önden görüntüsü	4
Şekil-2: Tibia direk grafisi	4
Şekil-3: İnsizyon öncesi görünüm.....	21
Şekil-4: İnsizyon sonrası awl ile ilk giriş.....	21
Şekil-5: Fleksibl oyucu ile ilk rimerizasyon.....	22
Şekil-6 : Proksimal kilitleme	22
Şekil-7: Hastaların cinsiyet dağılımı	25
Şekil-8 : Tibia kırığı oluşma nedenleri	25
Şekil-9: Kırık yeri dağılımı.....	26
Şekil-10: AO sınıflamasına göre dağılım	27
Şekil 11: Karlstrom-Olerud Skalasına göre hastaların dağılımı.....	30

KISALTMALAR

AO.....: Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen

ASIF: Association for the Study of International Fixation

OTA.....: Ortopedik Travma Birliği

AP.....: Anteroposterior

ML.....Mediolateral

BT.....Bilgisayarlı Tomografi

MRI.....Manyetik Rezonans Identificaiton

İmn.....İntramedüller

GİRİŞ

Tibia cisim kırıkları, ortopedi ve travmatolojide sık görülen, tedavileri sorunlu ve komplikasyonları çok olan kırıklardır. Tüm kırıkların ortalama %15'ini oluşturduğundan, bunların %15'i açık kırık olduğundan ve tibia kırıklarının %15 kadarında psödoartroz geliştiğinden "15-15-15"li sorunlu kırık olarak anılmaktadır (1). Motorlu taşıt kazalarının artmasıyla birlikte kitle sporlarının giderek yaygınlaşması bu bölge kırıklarının sıklığını artırmaktadır (1). Tibia cisim kırığı sık görülen uzun kemik kırığı olmasına rağmen, tedavi prensipleri konusunda hekimler arasında fikir birliği yoktur. Bu kırıkların tedavisinde alçı, fonksiyonel breyslerden, plak vidalar veya intramedüller çivilerle açık redüksiyon internal fiksasyona, eksternal fiksasyon tekniklerine kadar çeşitli seçenekler söz konusudur (2). Cerrah bu metodların hepsini uygulayabilecek bilgi ve beceriye sahip olmalıdır. En iyi tedavi yöntemini seçebilmek için kırığın morfolojisi, çarpma şiddeti, kemiğin mekanik karakteri, hastanın yaşı, genel durumu ve en önemlisi yumuşak dokunun durumu iyi değerlendirilmelidir. Bu yöntemlerin her birinin amacı; kırığı sağlıklı bir biçimde kaynatmak, ekstremitede maksimum fonksiyonu sağlamak, ortaya çıkan hasarı en aza indirmek ve hastayı hem fiziksel hem de psikolojik açıdan sağlıklı duruma getirmektir.

Konservatif tedavi metodları uygulanan hastalarda uzun süreli immobilizasyonuna bağlı eklem sertlikleri gelişmektedir. Bu duruma bağlı olarak uzun süreli normal yaşam aktivitelerinden geri kalan veya bu aktivitelerine geri dönemeyen hastaların psikolojik durumları da düşünüldüğünde, cerrahi yöntemler ön plana çıkmaktadır.

Düşük komplikasyon oranları, stabilizasyondaki başarısı, ameliyat süresinin kısa olması ve ameliyat sonrası erken dönemde yük verebilme avantajlarından dolayı, intramedüller çiviler 1980'li yıllardan beri giderek artan sıklıkta kullanılmaktadır. İntramedüller çiviler, kırık bir kemikte temel olarak iç destek görevi görürler. Özellikle kemikte, bükülme kuvvetine karşı oldukça sağlam bir destek görevi görürler. Bu çivilerin aksiyel kuvvetlere karşı çok fazla kuvvetli olmaması nedeniyle, araştırmacılar kilitlenebilir vida sistemini geliştirmişler, böylece

aksiyel ve rotasyonel kuvvetlere karşı da dayanma gücü sağlamışlardır. Tibia cisim kırıklarının tedavisinde yeni arayışların sürdüğü günümüzde, kilitli intramedüller çivileme ile cerrahi tedavinin ağırlık kazandığı izlenmektedir (3,4).

Bu tez çalışmamızda, tibia diafiz kırıkları tedavisinde kilitli intramedüller çivi uyguladığımız hastaların klinik sonuçlarını, literatür bilgileri ışığı altında karşılaştırmayı amaçladık.



GENEL BİLGİLER

TARİHÇE

Tibia cisim kırıklarını takiben elde edilecek sonuç konusunda, son 60 yılda oldukça fazla ilerleme kaydedilmiştir. Speed'in 1928'de yayınlanan "Textbook of Fracture's and Dislocations" adlı kitabında 54 tibia kırıklı hastanın sonuçları yayınlamış 1938'de yayınlanan Wilson'un Textbook'unda, o zamanlar çok kullanılan iskelet traksiyonu ile tibia'da %20 kaynamama oranı bildirilmektedir. Johner ise 1983'de yayınlanan makalesinde, 291 hastanın sadece % 9'unda geç iyileşme ve 3 vakada kaynamama rapor etmiştir (5, 6, 7). Yüzyılın başında tibia kırıkları konservatif olarak tedavi edilirken, 1940-50'lerde cerrahi tedavinin ağırlık kazandığı, daha sonra ise tekrar konservatif tedaviye dönüş izlendiği; fakat henüz ideal tedavinin bulunamadığı, yeni arayış içinde günümüzde "İntramedüller Çivileme" ile cerrahi tedavinin ağırlık kazandığı izlenmektedir (8, 9). Başarılı intramedüller çivileme, 2. Dünya Savaşı sırasında Prof. Dr. Gerhardt Küntscher'in çalışmaları ile başlamış ve sonuçlar 1940 yılında yayınlamıştır (10). 2.Dünya Savaşı'nın sona ermesi ile birlikte intramedüller çivileme tüm dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Ülkemizde ise Prof. Dr. Bahattin Oğuz Temuçin, Küntscher çivisi ile osteosentezin ilk uygulayıcılarından olmuştur (11).

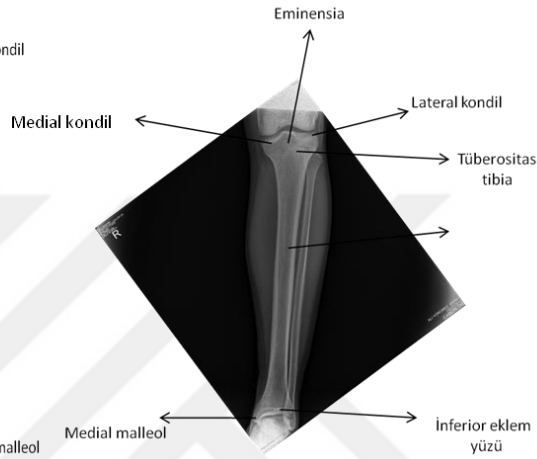
İnternal fiksasyon metodlarının gelişmesi ile ilk önceleri kabul edilen tam anatomik redüksiyon ve rijit fiksasyon görüşünün yerini, yavaş yavaş "Biyolojik Fiksasyon" almaktadır (8, 12, 13). İntramedüller çivileme, kırık tedavisinde yüzyılın en büyük gelişmesidir. Kırık tedavisinde intramedüller çivileme yöntemlerinin daha iyi tanınması ve sonuçlarının alınmasıyla, diğer tedavi yöntemlerinin kullanımı sınırlanmıştır. Tibia cisim kırıklarının tedavisinde yeni arayışların sürdüğü günümüzde de intramedüller çivileme ile cerrahi tedavinin ağırlık kazandığı izlenmektedir (7, 8, 9).

ANATOMİ

Tibia, alt ekstremitede femurun altında uzanan, lateralinde fibula ile komşu olan, kruris bölgesinin temel kemiğidir. İnsan vücudunun femurdan sonra en uzun ve en sağlam kemiğidir. Tibia cismi, kesitinde üçgen seklinde olup uçlarda genişlemektedir (14, 15, 16, 17).



Şekil 1: Tibiannın önden görüntüsü



Şekil 2: Tibia direk grafisi

Tibia üst ucu, özellikle transvers ekseninde genişlemiştir. Femur alt ucundan aktarılan vücut ağırlığına bir dayanak oluşturur. İki büyük kütle olarak medial ve lateral kondiller ile tibial tüberositi içerir. Kondiller arkaya doğru uzanır ve cisim üst ucu, posterior yüzeyden arkaya doğru bir miktar taşar. Aralarında interkondiler bölge bulunur (14, 15, 16, 17).

Medial kondil, daha büyüktür. Ancak lateral kondil kadar dışarı taşmaz. Üstündeki eklem yüzeyi tüm kesitlerde konkavdır. Lateral kenarı yukarı doğru uzanarak konkaviteyi artırır ve medial interkondiler tüberkülü kaplar. Lateral kondil, tibia cisminden posterolateral bölümde dışarıya taşar ve alt ucunda, fibula üst ucuyla eklemlenen küçük, sirküler bir eklem yüzeyi taşır. Üst ucu femur lateral kondili için sirküler ve ortası hafifçe çukur bir eklem yüzeyi ile kaplıdır. Eklem kıkırdağının medial kenarı yukarıya doğru uzanarak lateral interkondiler tüberkülü kaplar. Kondilin anterolateralinde, iliotibial bandın yapışma yeri yakınında “Gerdy Tüberkülü” bulunur (14, 15, 16, 17).

Tibial tüberosit, tibia cisminin ön kenarı, üst ucundadır ve iki kondilin ön yüzlerinin birleştiği üçgen bölgesinin ucu kesilmiş tepesidir. Alçak bir çıkıntı olup, alt bölümü ciltten sadece infrapatellar bursa ile ayrılmıştır. Üst bölümüne ise patellar tendon yapışmaktadır. Tibia cismi, kesitinde üçgen olup anterior, interossöz ve medial kenarlarla ayrılan medial, lateral ve posterior yüzeylere sahiptir. Orta ve alt 1/3 birleşme yerinde en ince olup, proksimal ve distale doğru belirgin genişleme göstermektedirler (14, 15, 16, 17).

Tibianın anterior kenarı, tibial tüberositten başlar ve medial malleole doğru uzanır. Tüm uzantısı boyunca cilt altında yer alır ve distal 1/4'ü haricinde oldukça belirgindir. İnterossöz kenar, lateral kondilin fibular eklem yüzeyinin distal ve anteriorundan başlar, fibular oluğun anterior kenarına doğru uzanarak, tibia distalinin lateral kenarını oluşturur ve fibula ile tibia arasındaki interossöz membrana yapışma yeri oluşturur. Medial kenar, medial kondildeki çukurun anteriorundan başlar ve medial malleolun arka kenarına doğru uzanır (14, 15, 16, 17).

Medial yüzey anterior ile medial kenarlar arasında bulunur. Geniş, düzgün ve hemen hemen tüm seyri boyunca cilt altında palpe edilir. Lateral yüzey, anterior ve interosseöz kenarlar arasında olup, geniş ve düzgündür. Posterior yüzey ise interossöz ve medial kenarlar tarafından sınırlanmıştır. Tibia alt bölümü, cisme göre daha geniştir. Mediale ve distale doğru, medial malleolü oluşturur. Anterior, medial, posterior, lateral ve inferior yüzeyleri vardır. Lateral yüzeyi oluşturan üçgen fibular oluk, fibula ile eklenir. Anterior ve posterior yüzeyler tendon, damar ve sinirlerle ilişkilidir. Medial yüzey düzgündür ve cilt altındadır. İnférieur yüzey ise talus ile eklenir (14, 15, 16, 17).

TİBİA KIRIKLARININ OLUŞUM MEKANİZMASI

Tibia kırıkları oluş mekanizmasına göre iki ana gruba ayrılır. Bölgeye doğrudan enerji gelmesi ile oluşan direkt kırıklar ve indirekt travmaya bağlı kırıklar.

1-Direkt Travma:

Tibia subkutan yerleşimi nedeniyle direkt travmaya diğer kemiklerden daha fazla maruz kalmaktadır. Tekme, sopa veya başka bir künt cismin bacağına çarpması ile genellikle tek bir kemikte transvers kırık meydana gelir. Kırık biçimi yaralanma mekanizması hakkında da bilgi verebilir. Motorlu araç kazalarında ortalama %15 tibia kırığı mevcuttur (18). Penetran travmalar ya da ateşli silah yaralanmaları 3. derece açık kırık kabul edilir ve çarpma hızına bağlı olarak ağır yumuşak doku hasarı ile birlikte kemikte parçalanmaya yol açar.

2-İndirekt Travma:

Kırık hattından uzaktaki bir noktaya veya noktalara gelen kuvvetler sonucu oluşan kırıklarda indirekt travma söz konusudur. Günlük yaşantıda veya sportif aktiviteler sırasında ayak fikse durumda düşmelerde ve yüksekte düşmelerde meydana gelir. İndirekt kırığa yol açan kuvvetler; açılma, rotasyon, aksiyel kompresyon ve distraksiyon kuvvetleridir. Bu tür kırıklarda yumuşak doku yaralanması minimaldir. Genellikle spiral veya oblik tarzda longitudinal kırıklara neden olur. Bunun dışında travma olsun veya olmasın, tibia kırığına neden olabilen patolojik kırıklar vardır. Tibia kırıkları ile birlikte görülen fibula kırıkları genellikle aynı travma sonucu meydana gelir. Tibia ile aynı veya ayrı seviyelerde olabilir. Fibula kırığının tipi travmanın şiddeti hakkında bilgi verebilir. Fibula sağlam ise izole tibia kırığında kaynamama, gecikmiş kaynama ve varus deformitesine neden olabilir.

TİBİA KIRIKLARINA EŞLİK EDEBİLEN LEZYONLAR

Tibia kırıklarının %30'u politravmatize hastalar olduğundan, tibia kırıklarına eşlik eden diğer yaralanmalara sıklıkla rastlanır. Üst ekstremitte yaralanması hastanın koltuk değneği kullanarak mobilize olmasını etkileyebileceğinden, tedavinin şeklinin değişmesine neden olabilir. Bu yaralanmalara örnek verecek olursak;

- Fibula kırığı
- Femur kırığı
- Arter-ven-sinir yaralanması
- Ligaman yaralanması

BELİRTİ VE BULGULAR

Tibia diafiz kırıklarında diğer kırıklarda olduğu gibi majör kırık bulguları vardır. Deformite ve ağrı başlangıcından itibaren bilinci açık hastada aşkar iken, erken dönemde kırık alanında yumuşak doku şişliği görülmeyebilir. Bilinci kapalı hastada tanı tam bir fizik muayene ve radyolojik tetkikler ile konur. Tibia kırıklarının en bariz belirtileri; ağrı, yük verememe, yürüyememe ve deformitedir. Bazen, nondeplase kırıklarda, inkomplet akut yaralanma veya daha kronik lezyonlarda örneğin stres kırığı veya patolojik kırıklarda bu klinik bulgular hiç olmayabilir veya bazen sadece hafifçe süregelen bir ağrı şikayeti olabilir (20).

Ağrı önemli bir semptomdur. Tibia kırığında ağrı her zaman şiddetlidir ve kırık hattında lokalizedir. Kırık stabil ise, deplasman ve yumuşak doku zedelenmesi hafif olduğunda erken immobilizasyon sağlanmasını takiben ağrı geçer. Ancak kırık fragmanların hareketi ağrıyı yeniden ortaya çıkarır. Bu da ağrının kırık fragmanların hareketinden ve birbirine temasından kaynaklandığını gösterir. Fibula kırıklarında ağrı nispeten daha azdır. Fibula kırıkları yük vererek yürümeyi engellemez ancak tibia shaft kırıklarında yük vererek yürümek zor ve imkânsızdır. Tibia kırıklarında deformite sık karşılaşılan bir durumdur. Sıklıkla angulasyon ve rotasyon olarak görülür. Non-deplase veya az deplase kırıklarda deformite minimaldir. Yüksek enerjili kuvvetlerle oluşan kırıklarda angulasyon, rotasyon, deplasman ve kısalık, darbenin yönüne, şiddetine ve kırıktaki parçalanmaya bağlı olarak değişik kombinasyonlarda görülebilir. Lokal şişlik, kırık hattında meydana gelen hematoma ve yumuşak doku reaksiyonuna bağlı olarak ortaya çıkar. Hematom, periostun yırtılması sonucu periosteal damarların ve çevre yumuşak dokunun zedelenmesine bağlıdır (20).

Fizik muayenede yapılacak ilk işlem, kırığın instabilitesini değerlendirmektir. Fizik muayenede deformite ve diğer bacağa göre kısalma gözleendiğinde kırığın instabil olduğu düşünülür. Deplase olmayan kırıklarda stabilite ve instabilite valgus ve varus stress testleriyle kontrol edilebilir. Eğer instabilite gözleniyorsa, ilk yapılacak iş ekstremitayı atele alarak immobilize etmek olmalıdır. Radyografik inceleme daha sonra yapılmalıdır. Tibianın yanında fibulanın da kırık olması, kırığın instabil olabileceğini gösterir. Yumuşak dokunun çok iyi muayene edilmesi önemlidir, çünkü kırıkla birlikte kompartman sendromu gelişebilir. Açık kırıklarda daha dikkatli olunmalıdır. Kontaminasyonu önlemek için steril şartlarda debridman, irrigasyon ve pansuman gereklidir. Damar-sinir muayeneleri, hem motor hem de duyu değerlendirilmesi gereklidir. Hastanın ilgili ekstremitesinde zaman içerisinde gelişen uyuşukluk, parmaklarını hareket ettirememe, ekstremita renginde morarma, pasif ekstansiyonda artan ağrı ve kapiller dolaşımında yavaşlama; doktoru kompartman sendromunun gelişimi açısından uyaracak belirtiler olmalıdır. Kompartman sendromunun kesin tanısı, kompartman içerisindeki basıncın ölçülmesi ile konur ancak her şeyden önce kompartman sendromundan şüphe duymak gerekir. Kapalı tibia kırıklarında büyük damarların hasar görmesi çok az rastlanılan bir durumdur. Fakat tibianın üst kısımlarında anterior tibial arter interosseöz membrandan ön kısma geçtiği yerde tehlikeye uğrar. Dorsalis pedis ve posterior tibial arterin nabız kontrolü yapılmalıdır.

RADYOLOJİK BULGULAR

Tibia kırığından şüpheleniliyorsa değerlendirme için ön-arka ve yan radyografiler gereklidir. Radyografilerde, dizden ayak bileğine kadar, tibia ve fibulanın tamamı görüntülenmelidir. Redüksiyon sonrasında çekilen grafilerde dizilimi değerlendirmek için diz ve ayak bileği de görülmelidir. Birlikte bulunabilecek yaralanmaları saptamak için pelvis, femur, diz ve ayak bileği grafileri de çekilmelidir. Standard ön-arka ve yan grafilere ek olarak çekilen oblik grafiler, özellikle kaynama gecikmesi veya kaynama yoklugunda, iyileşmeyi daha net tanımlar. Stres grafileri, sıklıkla konservatif tekniklerle veya eksternal fiksasyonla

tedavi edilen tibia kırıklarında, kaynamanın yeterliliğini değerlendirmede yararlıdır. Varus ve valgus stres grafilerinde; kırık proksimali ve distalinden nazikçe tutularak, kruris varus veya valgusa zorlanır ve kırık bölgesinde açılanma aranır (14, 15, 16, 17, 21, 22)

Tomografi, kırık sahası implant nedeniyle izlenemiyorsa, kaynamanın değerlendirilmesi için kullanılabilir. Kemik sintigrafisi, stres kırıklarının tanısında çok değerli bir yöntemdir. Bu amaçla MRI da tercih edilebilir. BT ve MRI'nin intraartiküler komponentli tibia kırıkları, osteomyelit ve kötü kaynamalarda yararı mutlakdır (14, 15, 16, 17, 21, 22).

KIRIĞIN SINIFLANDIRMASI

Tibia kırıkları için pek çok yazar, birçok sınıflama sistemi önermiştir. Bu kırıkların sınıflandırmasında en önemli morfolojik değişkenler, kırığın anatomik yerleşimi, kırık çizgilerinin düzeni, birlikte olan fibula kırığı, kırık fragmanlarının sayısı ve pozisyonu, yumuşak doku hasarının derecesi ve kırığın ilk andaki deplasman derecesidir (14, 15, 17, 21, 23, 24).

Henni, Winqvist ve Hansen tarafından geliştirilen kırık hattının parçalanmasına göre uzun kemik cisim kırıklarının sınıflama sistemi tibia kırıklarına uyarlanmıştır(23, 25, 22)

Johner ve Wrush, AO/ASIF grubundan Müller tarafından geliştirilen sınıflamanın, tibia kırıklarındaki sonuçlarını yayınladılar. Bu çalışma sonucunda dört faktör belirlediler. Bunlar; travma mekanizması, parçalanma derecesi, yumuşak doku yaralanması ve kırığın deplasman miktarıdır. Yazarlar prognozda en önemli özelliğin kırığın yapısı olduğunu bildirdiler ve bu sistemi tibia cisim kırıkları için travmanın oluş biçimi ve kırığın parçalanma miktarı gibi morfolojik kriterleri de içerecek şekilde genişlettiler. Bu sınıflama Müller'in izniyle, küçük modifikasyonlarla "Ortopedik Travma Birliği (OTA) Sınıflaması" olarak kabul edildi (14, 17, 26, 24)

Günümüzde bu sınıflamalardan en güncel ve en yaygın olarak kullanılanı 1991 yılında AO/ASIF (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen / Association for the Study of International Fixation) grubu tarafından yayınlanan sınıflamadır. AO grubu, uzun kemik kırıklarını hafif ve iyi prognozludan, ağır ve kötü prognozluya doğru sınıflandırmıştır. AO sınıflamasına göre vücudun uzun kemiklerine birer numara verilmiştir. Buna göre 1 numara humerus, 2 radius-ulna, 3 femur ve 4 numara tibia-fibuladır. Kırık yerine göre proksimal bölge kırıkları 1, diyafizer bölge kırıkları 2, distal bölge kırıkları ise 3 ile belirtilmiştir. Buna göre tibia cismi 42 rakamıyla ifade edilir. Tüm kırıklar önce üç tipe (A, B, C), sonra her tip üçer gruba (1, 2, 3) ve her grupta üçer alt gruba ayrılır (14, 15, 17, 27, 28).

AO grubu aynı zamanda kırıklardaki yumuşak doku yaralanmalarını da sınıflandırmıştır. Cilt- kas- tendon ve damar- sinir yapıları ayrı ayrı incelenmiştir (14, 15, 27).

Tscherne ve Gotzen, 1984 yılında kırıklarla birlikte yumuşak doku yaralanmaları için sınıflama sistemi geliştirdiler. Bu sistemle kapalı kırıkları dörde ayırdılar(3, 29)

Tscherne sınıflaması

- 0: basit kırık var, yumuşak doku yaralanması yok veya az
- 1: yüzeysel cilt abrazyonu var
- 2: yüzeysel veya derin cilt kontüzyonu ile birlikte olan derin enfeksiyon
- 3: ağır kırıkla beraber kaslarda parçalanma veya ciltte ciddi ezilme mevcut(17)

Tibia açık kırıklarının birçok sınıflaması mevcuttur. Bu sınıflamalarda travma mekanizması, kırığın konfigurasyonu, yumuşak dokudaki travmanın derecesi ve kontaminasyon miktarı önemlidir. Buna göre en çok kullanılan üç sınıflama sistemi vardır. Bunlar; Gustilo-Anderson Sınıflaması, AO/ASIF Sınıflaması, Tscherne-

Oestern Sınıflamasıdır. Açık tibia kırıkları acil cerrahi müdahale gerektiren kırıklardır. Tedavinin amacı en düşük enfeksiyon oranı ile kemik ve yumuşak doku iyileşmesini sağlamak ve en kısa zamanda normal fonksiyonları elde etmektir(3, 27, 23, 30)

Günümüzde açık kırıklar için en yaygın olarak kullanılan sınıflama sistemi, 1976 yılında 'Gustilo-Anderson' tarafından yayınlanan ve 1987 yılında Gustilo, Gruninger ve Davis tarafından modifiye edilen sınıflamadır. Bu sınıflamada kırıkla beraber oluşan yumuşak doku yaralanmasının boyu, içerdiği dokular, kontaminasyon derecesi, travmanın oluş mekanizması ve kırığı yapısı dikkate alınır. Gustilo-Anderson sınıflamasında açık kırıklar üç gruba ayrılır. Ayrıca Tip III açık kırıklar da kendi içinde üçe ayrılır(23, 24, 30)

Tip I açık kırıklar: Düşük enerji travmalar ile oluşur. Cilt lezyonu genellikle 1 cm'den küçüktür. Kontaminasyon ve kas hasarı yoktur. Kırık basit yapıdadır(23)

Tip II açık kırıklar: Orta enerjili travmalarla oluşur. Yara genellikle 1 cm'den büyüktür. Orta derecede yumuşak doku hasarı ile bazı kaslarda zedelenme vardır. Yaralanma genellikle dışarıdan içeriye doğru olur. Kırık orta derecede parçalı bir kırıktır (23, 24, 30).

Tip III açık kırıklar: Yüksek enerjili travmalarla oluşan, ağır ezilme bileşeni bulunan, ileri derecede kontamine, çok parçalı ve stabil olmayan kırıklardır. Yaranın büyüklüğüne bakılmaksızın; ateşli silah yaralanmaları, tarım yaralanmaları, aşırı kontamine açık kırıklar, travmatik amputasyon, damar lezyonu olan ve sekiz saatten geç müdahale edilen tüm açık kırıklar tip III olarak kabul edilir (23, 24, 30).

Tip III açık kırıklar da kendi içinde üçe ayrılır;

Tip IIIA açık kırıklar: Yüksek enerjili travma sonucu oluşan, geniş yumuşak doku yaralanması içeren ve kemiğin yumuşak dokularla örtülebildiği segmenter ve çok parçalı kırıklardır (23, 24,30).

Tip IIIB açık kırıklar: Yüksek enerjili travma sonrası oluşan, periostun sıyrılıp kemiğin açıkta kaldığı, aşırı kontamine, geniş yumuşak doku kaybı bulunan çok parçalı kırıklardır. Açıkta kalan kemik bölümü ancak rekonstrüktif yumuşak doku girişimi ile mümkün olur (23, 24, 30).

Tip IIIC açık kırıklar: Onarım gerektiren büyük arter yaralanması ile birlikte olan kırıklardır (23, 24, 30).

TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Tibia cisim kırıklarının tedavi yöntemlerinde beş farklı yöntem kabul görmüş ve uygulaması halen devam etmektedir. Kapalı redüksiyonla alçı ve breys immobilizasyonu, eksternal fiksasyon ile kapalı redüksiyon, internal fiksasyonla açık redüksiyon ve intramedüller çivileme teknikleri dört temel tedavi grubudur. Beşincisi ise açık tibia kırıklarında uygulanan biyolojik girişimdir. Çok ciddi açık tibia kırıklarında amputasyon uygulanabilir. Ancak amputasyon endikasyonunun konulması ve amputasyon zamanının belirlenmesi çok güç ve tartışmalı bir konudur (31, 32, 33, 34, 35).

Tedavi yöntemi; kırığı uygun bir dizilimde, ekstremitede fonksiyon kaybına yol açmayacak şekilde, mümkün olduğunca erken, komplikasyonsuz iyileştirmesi yanında, kaynama süresince hastanın sosyal yaşantısını ve psikolojik durumunu olumlu yönde etkilemelidir ve tedavinin kozmetik sonuçları da dikkate alınmalıdır (33, 34, 36, 37).

KONSERVATİF TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Kapalı Redüksiyon ve Alçılama

Düşük enerjili minimal deplase tibia cisim kırıkları, kapalı redüksiyonla uzun bacak alçısı ve progresif olarak yük vermeye iyi bir şekilde tedavi edilebilir(36, 37,

34, 38, 39). Sarmiento, Bohler ve Dehne gibi yazarlar fonksiyonel breysleme ile yük taşıyarak ayaktan tedaviyi popularize etmişlerdir. Bu tedavide ilk olarak dizde 0-5 derece fleksiyon verilerek uzun bacak alçısı uygulanır. Bu alçıyla aksiller destekli koltuk değnekleri yardımıyla hemen yük verilir. Genellikle 2-4 hafta içinde tam yük verme gerçekleşir (36, 37, 34, 39).

Haftalık radyografik kontrol kırık redüksiyonunun devamlılığının izlenmesi için gereklidir. Kruristeki şişlik geriledikten sonra, alçı yine uzun bacak alçısıyla ya da Sarmiento tarafından önerilen patellar tendona yaslanan (PTB) alçı veya breysle değiştirilir. Radyografik olarak kallus oluşumu saptandığı zaman kırık redüksiyonunun stabilitesi sağlama alınmıştır ve 2-3 haftalık aralarla kontrol yeterlidir (36,37, 34, 38, 40).

Bu yöntemle tam yük vermeyle, kas atrofileri az olmakta ve alçı sonrası hastalar daha hızlı bir şekilde normale dönebilmektedir. Buna karşın birçok kapalı tedavi serisinde %25-40 oranları arasında, uzun alçılama ve immobilizasyon sonucunda ayak bileği ve subtalar eklemlerde eklem sertliği bildirilmiştir. Ayrıca yüksek enerjili travmayla oluşan segmenter kırıklar, oblik kırıklar, büyük kelebek fragmanlı kırıklar ve çok parçalı kırıklarda kapalı redüksiyon güçtür ve sıklıkla redüksiyon kaybı görülür. Bu kırıklarda kısalık, kaynamama, açılma ve rotasyonel defromiteler gibi komplikasyonlar daha yüksek oranda görülür (36, 37, 34, 38, 40).

Fonksiyonel Breys

Fonksiyonel breyslerin kullanımı da bütünüyle yeni bir yöntem değildir. Benzer ortezler, ilkel Çin medeniyetlerinde kullanılmıştır (5, 37, 34, 41).

Breysin yükü patellar tendondan alıp, malleollere aktardığı görüşü, yıllarca tedavinin ana mekanizması olarak düşünülmüş, fakat yapılan çalışmalar breysin vücut yükünün yalnızca %17'sini taşıdığını göstermiştir. Bu yöntemde ana mekanizma, 2-4 hafta içinde oluşan yumuşak doku stabilitesi ve breysin sağladığı çevresi kapalı, içi su dolu bir sütuna benzeyen kapalı kutu etkisidir. İlk yüklenmeyle

cilt ile breys arasında ölü boşluk dolar. Bu sırada birkaç derece deplasman olur, daha sonra breysin kapalı kutu etkisi başlar ve kırık stabilleşerek, deplasmanı da engellemiş olur (5, 37, 34, 41).

CERRAHİ TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Eksternal Fiksatorler Tedavi

Eksternal fiksatorler özellikle geniş yumuşak doku hasarının bulunduğu olgularda, yumuşak doku bakımına izin vermesi nedeniyle tercih edilmektedir. Günümüzde teknolojinin de gelişmesiyle eksternal fiksatorler, tam kırık iyileşmesi gerçekleşene kadar uygulanabilecek hale gelmiştir (37, 42, 43, 44, 45, 46). Eksternal fiksatorlerde kaynama izlenmesini takiben dinamizasyonla, kırık iyileşmesi stimule edilebilmekte ve bu şekilde kaynama daha hızlı olmaktadır. Özellikle yumuşak doku hasarı olanlarda mikro hareketlere izin veren fiksatorlerin, stabil olanlara göre daha hızlı kaynama sağladıkları bildirilmiştir. Ancak unilateral eksternal fiksatorlerle tedavide, %12 oranında kaynama yokluğu da rapor edilmiştir (37, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49).

Açık Redüksiyon ve İnternal Tespit

Açık redüksiyon, tibia kırıklarının tedavisinde sınırlı endikasyonlara sahiptir. Ekstremitede neden olduğu ek doku hasarı, kırık hematomunun kaybedilmesiyle kaynamanın olumsuz yönde etkilenmesi ve enfeksiyon riski, tibia kırıklarında açık redüksiyonunun dezavantajlarıdır. Buna karşın yumuşak doku interpozisyonu veya kelebek fragmanlar nedeni ile dizilimin sağlanamadığı durumlar ile yetersiz tedaviye bağlı kötü pozisyonda kallus oluşması halinde ve segmenter kırıklar gibi orta fragmanın rotasyonunun engellenemediği durumlarda, açık redüksiyon tercih edilebilir. İnternal fiksasyon kırığın tipine, hastanın genel durumuna, ek patolojilere ve cerrahın tercihinine göre belirlenir (6, 3, 50).

Plak- Vida ile İnternal Fiksasyon

Son yıllara kadar tibia kırıklarının cerrahi tedavisinde en popüler yöntem olmuştur. Ancak günümüzde gittikçe popülaritesini kaybetmiştir. Bu yöntem, Müller başta olmak üzere AO grubu tarafından dünyaya yayılmıştır. Fragmanların yumuşak dokulardan ayrılmadan ve periost sıyrılmadan, bir plak ve vidalarla rijit fiksasyonu amaçlanmıştır. Özellikle dinamik kompresyon plakları ile edilen fiksasyon, erken harekete izin vermekte ve kemiğin primer kallus ile kaynamasını sağlamaktadır. Bununla beraber enfeksiyon, kaynama yokluğu ve yumuşak doku problemleri ile karşılaşılabilir. Rijit fiksasyon gereken, damar ve sinir yaralanmaları ile kemik kaybının olmadığı olgularda, anatomik redüksiyonun gerekli olduğu eklem içi kırıklarda, plak ve vida kombinasyonu ile tedavi uygulanabilir (3, 50, 51, 52).

İntramedüller Çivileme

İntramedüller çivileme, günümüzde tibia cisim kırıklarının modern cerrahi tedavisinde önemli bir yere sahiptir. Tibia kırıklarında açık veya kapalı yöntemle sağlanacak redüksiyonun, kırık kaynaya kadar korunması, açılma, rotasyon ve kısalık gibi komplikasyonlara engel olunması için pek çok intramedüller çivileme tekniği geliştirilmiştir. Bu tekniklerin her biri kendine özgü nitelikler taşıdığından, uygulamayı yapacak olacak cerrahın, her sistem için temel ilkeleri tam olarak bilmesi gerekir (53, 41, 54).

İntramedüller çivilemenin diğer tedavi yöntemlerine göre birçok avantajı vardır. Bu yöntem özellikle kapalı yapıldığı zaman yeterli tespit sağlarken, yumuşak dokuya verilen zarar da minimal olmaktadır. Böylece kemiğin ekstraosseöz kanlanması korunarak, kırığın revaskularizasyonuna ve periosteal kallus oluşumuna imkan vermektedir. Kas ve tendonlara ek hasar verilmediğinden, erken eklem ve kas rehabilitasyonunu da mümkün kılar (55).

İntramedüller çivilerin yük paylaşma özellikleri vardır. Kırığın yapısı aksiyel stabiliteye sahipse, erken yük vermek mümkündür. Bu durumda yük, büyük oranda kemik tarafından iletilerek kaynama hızlanmaktadır. Yine bu sebeple metal

yorgunluğuna bağlı implant yetmezliği de, plak ve vidaya oranla çok az görülmektedir (54).

İntramedüller ivileme Yöntemleri

Tibiada intramedüller çivileme uygulamalarındaki sorunların çoğu giriş yeri ve çivinin uygulanması ile ilgilidir. Proksimal tibia eklem yüzü düz olduğu için intramedüller çiviler, posterior korteksi delme eğilimindedir. Ayrıca intramedüller çivinin uygulanmasında hata olursa, patellar tendon irritasyonu oluşabilir. Lottes giriş deliğini daha mediale alarak, Herzog ise, Küntscher çivisine proksimalde bir açı vererek uygulamadaki zorlukları büyük oranda aşmışlardır. İntamedller ivileme yöntemleri temel olarak iki gruba ayrılır(56, 53, 55, 57,58).

1- Kilitli İntamedller iviler:

Küntscher, meduller kanalı tam olarak dolduran çivilerin fleksibl çivilere gore tibia cisim kırıklarında dizilimi, translasyon ve rotasyonu daha iyi kontrol ettiğini bildirmiştir. Kilitli ivilerle en iyi sonuçlar stabil, kısa oblik veya transvers kırıklarda alınır. Kapalı uygulama tekniği ile, açık redüksiyonla çivileme sırasında gelişecek olan periost ve yumuşak doku hasarı önemli derecede azaltılmış olur (58, 61). Bu ivilerle rotasyonel kontrol iyi değildir. Genellikle ameliyat sonrasında uzun bacak alçısı gerekir. Bu nedenle oyma işlemi iyi yapılarak, daha geniş ve güçlü çiviler tercih edilmelidir. Ancak oyularak geniş çaplı çivilerin uygulanmasının endosteal kan akımındaki hasarı da arttırdığı unutulmamalıdır (54, 58, 63).

2-Kilitli İntamedller iviler :

Kilitli intramedüller çiviler oyularak veya oyulmadan uygulanabilir. Kırık masası ve skopi cihazı gereklidir. Kilitli intramedüller çivilerin tekniklerindeki gelişmeler ve kullanımlarındaki artış, komplikasyon oranlarını dşrm ve endikasyonlarını genişletmiştir. İntamedller ivileme uygulamalarından sonra, kaynama için dinamizasyonun nadiren gerektiği konusunda son yıllarda fikir birliği

sağlanmıştır. Açık tibia cisim kırıklarının tedavisinde, küçük çaplı kilitli çivilerle başarılı sonuçlar alındığı için birçok otör, kapalı tibia cisim kırıklarının tedavisinde kullanılmak üzere, çeşitli tiplerde oyulmadan uygulanan kilitli çiviler geliştirmiştir. Bu teknik az kan kaybı, ameliyat süresinin kısılması ve oyulma sırasında karşılaşılabilecek komplikasyonlardan kaçınılması gibi avantajlara sahiptir. Ancak teknik problem olarak, çivinin meduller kanalı doldurmasındaki yetersizlik sebebiyle, kırığın mekanik kontrolünde başarısızlık görülebilir (54, 63).

İntamedüller Çivilerin Biyomekaniği

İntramedüller çiviler, kırık bir kemikte temel olarak internal destek görevi görürler. Bu çiviler özellikle bükülme kuvvetlerine karşı koymada çok etkilidirler. Kilitleme işlemi yapılmazsa, aksiyel yüklenmeler sonucu oluşan kısılmalara ve rotasyonel kuvvetlere karşı yeterince güçlü değildirler (15, 16, 64).

İntramedüller çivilerin intrinsik mekanik özellikleri:

1. Internal destek: İntramedüller çiviler kemiğe içerden destek görevi görürler. Hareketli kayıcı implant olarak adlandırılabilirler. Kayan bir implant olan intramedüller çiviler, güçlendirilmedikleri durumlarda kısılmayı, aksiyel yüklenmeyi ve rotasyonu kontrol edemezler. Fakat bükülme kuvvetlerini çok iyi kontrol ederler.

2. Geometri: İntramedüller çivinin geometrisi, çivinin gücünden, sertliğinden ve kemikte olan fiksasyonundan sorumludur. Bir intramedüller çivinin geometrik özellikleri uzunlamasına göre eğriliği, kesit şekli, transvers çapı, yarık karakteri, materyal özelliği ve yapısal sertliğidir.

3. İntramedüller çivinin yorgunluğu: Çivileme sırasında ve tedavi süresince çivi nadiren kırılmaktadır. Kırılma yeri genellikle iki distal vidanın proksimali ve vida deliklerinin olduğu yerdir. Bazen kırık iyileşmesinden sonra çivi kırılmaları gözlemlenebilir. Bu durum önceden varolan mikrokırık veya defekt varlığı ile ilgili olabilir. İyileşmeden sonra olan metal yorgunluğuna da bağlı olabilir.

4. İntramedüller çivinin uygulanmasına ait özellikler:

a) *Medullayı oyma*: Oyma işlemi sonucu daha geniş çaplı, daha güçlü çivi uygulanabilir. Bunun sonucunda çivi ve kemik arasında daha fazla temas alanı oluşturulur, böylece tesbitin sürtünme komponenti artarak stabilite artırılır. Aynı zamanda oyma işlemi sırasında kırık hattında yeni kemik oluşumu uyarılabilir. Dezavantajları ise; endosteal kan akımının bozulması ve yağ embolisi riskinin artmasıdır. Ayrıca kemik korteksi zayıflayabilir (15, 17, 64, 65).

b) *Yüklenme*: İntramedüller çivi günlük yaşamda birçok yüke maruz kalır. En önemli yüklenme şekli bükülmedir, bunun yanında yürüme esnasında kompresyon, sandalyeden kalkarken veya merdiven çıkarken torsiyonel yüklenme olur. Bükülme tarzı yüklenmede lateral kortekste ve metalin lateralinde gerilme, medial kortekste ve çivinin medialinde kompresyon oluşur. Kilitli çiviler intrinsik stabilite ve vidaları sayesinde aksiyel yüklenmelere karşı koyarlar. Çivi vidalı değilse, aksiyel yüklenmelere karşı koyamayan kayıcı bir implant olduğu için, kırık hattında kompresyon olur. Bu yüzden parçalı olmayan transvers kırıklarda kilitsiz çivi kullanılabilir. Torsiyon ile kırık hattında rotasyon meydana gelir. İntramedüller çiviler kayıcı implantlar oldukları için torsiyonel güce az direnç gösterirler. Kilitli çiviler ise torsiyonel stabilitesi yüksek çivilerdir. Kırık fragmanları dişlenmiş ise rotasyona karşı intrinsik direnç oluşacaktır (64, 65).

c) *Kırık konfigürasyonu ve yerleşimi*: Kırık yerleşimi, kırığın proksimal ve distalindeki kemiklerin çivi ile temasını etkiler. Orta hattaki transvers kırıklar intramedüller çivileme için ideal kırıklardır. Çünkü kemik ile çivi arasında kırığın proksimali ve distalinde temas vardır. Bu temas kırık iyileşmesi için gerekli olan tesbiti sağlar. Oblik ve parçalı kırıklarda, kırık hattında, aksiyel ve torsiyonel yüklenmelere karşı yeterli intrinsik stabilite sağlanamaz. Bu tür kırıklarda genellikle dışardan bir tesbite ihtiyaç vardır. Kilitli çivilemede statik vidalar, çivinin kemik içinde kaymasını önler. Bu sayede hem aksiyel kısılma, hem de rotasyon önlenmiş olur. Statik kilitlenen çivilerde kırık hattında konsolidasyon olana kadar yüklenme önerilmez. Dinamik olarak kilitlenmiş çiviler, çivinin kemik içinde kaymasına izin verirler. Bu nedenle dinamik kilitlenmiş çivilerde erken yük verilebilir.

d) *Vida gücü*: Vidaların dış çapı (dişlerin dış hattını oluşturan çap), kök çapı (dişler başlamadan önceki gövde çapı) ve yivleri (dişler arasındaki mesafe) vardır. Dişlerin şekli, yük taşıyan faktördür. Keskin bir şekil yuvarlak olana göre daha kolay kırılır. Vidanın gücü kök çapına bağlıdır. Çaptaki küçük bir artış, güçte büyük bir artışa yol açar. İki korteksi tutan dişli vidalar tek korteksi tutanlardan daha sağlamdır. İntramedüller çiviye kilitlenmede kullanılacak en geniş çaplı vida, kullanılan çivinin delik çapı ile sınırlıdır. Vida çapını artırmak için çivinin vida deliğinin büyütülmesi gerekir. Bu durum ise çivinin zayıflamasına ve o bölgeden kırılmasına neden olabilmektedir (64).

KOMPLİKASYONLAR

Tibia cisim kırıklarında, kırığın kendisine veya uygulanan tedavi yöntemine bağlı olarak pek çok komplikasyon görülebilir. Bunlar sistemik ve bölgesel olarak ikiye ayrılır (14, 15, 16, 17, 18, 19, 34, 36, 37, 39, 68, 69).

- Damar Yaralanmaları
- Sinir Yaralanmaları
- Kompartman Sendromu
- Enfeksiyon
- Sudeck Atrofisi
- Kozalji
- İmmobilizasyon Osteoporozu
- Kaynama Gecikmesi veya Kaynama Yokluğu
- Komşu Eklemlerde Hareket Kısıtlılığı

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma; Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik kurulunun 20.09.2010 tarih ve 05 sayılı izni ile yapıldı. Çalışma 2006-2010 tarihleri arasında, Pamukkale Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinin, Ortopedi ve Travmatoloji Polikliniği ile Acil Servisine başvuran 18-73 yaş arası, tibia cisim kırığına yönelik, intramedüller fiksasyon uygulanmış, kontrol amaçlı olarak iki yönlü tibia grafisi çekilmiş olan hastalar üzerinde retrospektif olarak yapıldı. Çalışmaya toplam 51 kişi dahil edilip, 1 hasta gönüllü olmadığı için ve 7 hasta da kontrollerine gelmediği için toplam 8 hasta çalışma dışı bırakılıp 43 hasta (44 tibia) çalışmaya alındı.

Acile başvuran hastaların ayak bileği ve diz eklemi görülecek şekilde bacak ön-arka ve yan grafileri, 02011168 seri nolu konvansiyonel röntgen cihazı (PHILIPS®, BUCKY TH DIAGNOST, 150 kV, 600 mA, Holland) veya 11632M08 seri nolu dijital görüntüleme sistemi (ARCOMA®, ARCOMA T1 AM, 150 kV, 800 mA, Sweden) ile çekildi. Açık kırığı bulunan hastalara, irrigasyon ve debridmanı takiben açık kırığa yönelik antibiyoterapiye başlandı. Tüm açık kırıklı hastalara günde üç kez sefazolin sodyum 1 gr, günde 2 kez gentamisin 80 mg ve günde 2 kez 500 mg ornidazol infuzyonuna başlandı. Sefazolin ameliyat sonrası ikinci güne kadar, gentamisin beş gün kadar, ornidazol infuzyonu ise üç gün kadar uygulandı. Ayrıca, tüm hastalara profilaktik amaçlı düşük moleküler ağırlıklı heparine başlandı. Tüm hastalar elektif koşullar sağlanarak ameliyat edildi.

CERRAHİ TEKNİK

Olguların tümü genel, spinal ya da epidural anestezi altında ameliyat edildi. Hastalar supin pozisyonunda masaya yatırılarak dizleri 110-130 derece kadar fleksiyona getirildi. Uygun saha temizliği ve örtülmeden sonra tüm vakalarımızda patella alt ucundan tuberositas tibiaya doğru yaklaşık 5 cm uzunluğunda tam orta hat boyunca cilt insizyonu yapıldı. Katlar geçilip patellar tendon ulaşıldı. Olguların tümünde patellar tendon orta hatta ikiye ayrılarak (transtendinöz) geçildi ve çivi setindeki özel bir alet (awl) yardımıyla tibia tüberkülü üzerinden ve yağ yastığığının



Şekil 3: İnsizyon öncesi



Şekil 4: İnsizyon sonrası awl ile ilk giriş

önünden medullaya girildi. Olguların tümünde öncelikle kapalı redüksiyon denendi ve başarılı olunamayan olgularda açık redüksiyona geçildi. Redüksiyon sağlandıktan sonra bir kılavuz tel medullaya yerleştirilerek tibial plafonda kadar skopi kontrolünde ilerletildi ve kılavuz tel üzerinden uygun çivi boyu tespit edildi. Sonrasında oyma işlemine geçildi ve bu amaçla esnek oyucular kullanıldı. Uygun kalınlığa kadar oyulduktan sonra kılavuz tel yardımıyla intramedüller çivi yerleştirilerek proksimal ve distalden kilitlendi. Giriş ve kilitleme kesileri bol izotonik sıvı ile yıkanarak katlar anatomik kapatıldı. Olgularımızda turnike kullanılmadı ve hiçbir olguda kan transfüzyonu gereksinimi olmadı. Tüm olgularda tromboemboli proflaksisi için düşük molekül ağırlıklı heparin kullanıldı. İzometrik quadriceps egzersizlerine ameliyat sonrası hemen başlandı ve hastanın ağrı durumuna göre ameliyatın ertesi günü ya da üçüncü gün ayak bileği ve dize aktif hareket açıklığı egzersizleri verildi. Ameliyatın ertesi günü hastaların koltuk değneği ya da yürüteç yardımıyla mobilizasyonuna izin verildi. Ameliyat sonrası yük verme zamanı ve miktarı; kırığın tipine, anatomik lokalizasyonuna ve tespitin stabilitesine göre ameliyatı yapan cerrah tarafından belirlendi. Desteksiz yürümeye başlama zamanına poliklinik kontrollerinde çekilen radyografilerde izlenen kaynama miktarına göre karar verildi.



Şekil 5: Fleksibl oyuncu ile rimerizasyon



Şekil 6: Proksimal kilitleme

Araştırmaya alınan hastalara telefonla ulaşılarak hastaların rutin kontrolleri nedeniyle hastanemize geldiklerinde, çalışmaya alınacakları için ön bilgi verildi. Çalışmaya dahil edilen hastalara; çalışmanın amacı, uygulanacak veri kayıt formu, fizik muayene, kontrol filmlerinin gerekliliği ile hastanın sözlü ve yazılı bildirim sonrası çalışmaya katılmak isteyip istemediği hastalara hastanemiz ortopedi ve travmatoloji polikliniğinde çalışma odasına alınarak detaylı bir şekilde açıklandı. Çalışmaya katılmak isteyen hastalara “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” doldurularak araştırmaya dahil edildi.

Hastalara uygulanan veri kayıt formunda yaş, cinsiyet, kırık oluş nedeni, ek yaralanmanın varlığı, kırığın yeri, kırığın şekli, kırığın sınıflaması, hastanın yük verme süresi, kırığın kaynama süresi, oluşan komplikasyonlar kayıt altına alındı.

İyileşme süresi, radyolojik ve klinik bulgular incelenerek değerlendirildi. Radyolojik olarak iyileşme, ön-arka ve yan radyografide hastanın desteksiz olarak yük verebileceği düzeyde kallus formasyonu ve/veya kırık hattının kaybolması olarak değerlendirildi. Klinik iyileşme ise hastanın ağrısız tam yük verebilmesi ve günlük aktivitelerine dönebilmesi olarak değerlendirildi.

Hastalar ayrıca Johner ve Wruhs kriterlerine göre değerlendirildi (6). Johner ve Wruhs tedavi sonrası tibia kırıklarını; kaynamama, osteomyelit, amputasyon, ağrı,

nörovasküler bozukluk, deformite, eklem hareketleri, yürüyüş ve aktivite kriterlerine göre mükemmel, iyi, orta ve kötü olarak değerlendirildi. (Tablo 1)

Tablo 1: Johner-Wrush Kriterleri

	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü
Kaynama yokluğu, Osteomyelit, Ampütasyon	Yok	Yok	Yok	Var
Defornite				
Varus/Valgus	Yok	2–5°	6–10°	>10°
Antekurvatum/Rekurvatum	0–5°	6–10°	11–20°	>20°
Rotasyon	0–5°	6–10°	11–20°	>20°
Kısalık	0–5 mm	6–10 mm	11–20 mm	>20 mm
Hareket				
Diz	Normal	> % 80	> % 75	< % 75
Ayak bileği	Normal	> % 75	> % 50	> % 50
Subtalar eklem	> % 75	> % 50	< % 50	Yok
Nörovasküler Bozukluk	Yok	Minimal	Orta	Ciddi
Ağrı	Yok	Ara sıra	Orta derecede	Ciddi
Yürüyüş	Normal	Normal	Hafif aksama	Belirgin aksama
Ağır aktivite	Mümkün	Sınırlı	Ciddi sınırlı	imkânsız

Tablo-2’ de gösterilen Karlstun-Olerud kriterlerine göre hastaların fonksiyonel sonuçları kayıt edildi. Karlstun-Olerud kriterlerine göre 36 puan alan sonuç mükemmel, 35-33 puan arası iyi, 32-30 puan arası tatmin edici, 29-27 puan arası orta ve 26-24 puan arası kötü olarak değerlendirildi (66, 67, 68)

Tablo 2 . Karlstrom-Olerud’ un fonksiyonel değerlendirme ölçütleri. Buna göre; 36 puan mükemmel, 35-33 puan iyi, 32-30 puan tatmin edici, 29-7 puan orta ve 26-24 puan kötü sonuç olarak kabul edilmektedir

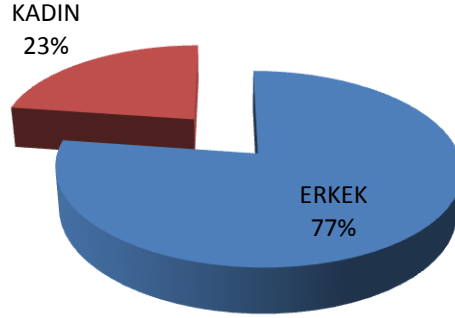
	3 puan	2 puan	1 puan
Ağrı	Yok	Az	Ağır
Yürümede güçlük	Yok	Orta	Ağır topallama
Merdivende güçlük	Yok	Destekli	Yapamıyor
Önceki spor aktividete güçlük	Yok	Bazı sporlar	Spor yapamıyor
İş kısıtlaması	Yok	Orta	İş yapamıyor
Cilt durumu	Normal	Değişik renk	Ülser/fistül
Deformite	Yok	Az	Belirgin
Kas atrofisi (cm)	<1	1-2	>2
Bacakta kısalık (cm)	<1	1-2	>2
Dizde hareket kaybı °	<10	10-20	>20
Ayak bileğinde hareket kaybı °	<10	10-20	>20
Subtalar eklemdede hareket kaybı°	<10	10-20	>20

Johner-Wrush kriterleri değerlendirilirken kaynama durumuna kontrol grafilerindeki kallus durumuna göre karar verildi. Enfeksiyon ve osteomyelit tanıları klinik, labarotuar ve radyolojik bulgulara göre değerlendirildi.

Johner-Wrush kriterlerine göre deformite değerlendirilmesinde varus, valgus, antekurvatum ve rekurvatum bulguları çekilen grafilerdeki aks ölçümlerine göre yapılmıştır. Kısalık ölçümü dizde medial eklem mesafesi ile medial maleol arası ölçümün hastanın sağlam ekstremitesi arasında değerlendirilmiştir. Eklemlerin muayenesinde de inspeksiyon, palpasyon ve hareket açıklığı muayenesi uygulanması sırası izlendi. Sırasıyla ayak bileği, diz ve subtalar eklem palpasyonu ve uygun hareket açıklıklarına bakıldı.

BULGULAR

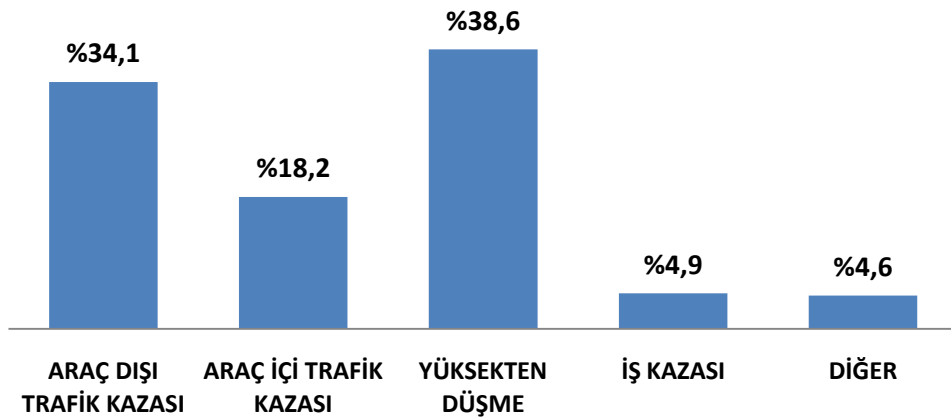
Çalışmaya alınan hastaların yaş ortalaması $38,7 \pm 14,9$ (en küçük 17, en büyük 73 yaş) idi. 43 hastadan 10 tanesi kadın (% 22,7), 34 tanesi ise erkekti (%77,3).



Sekil 7: Hastaların cinsiyet dağılımı

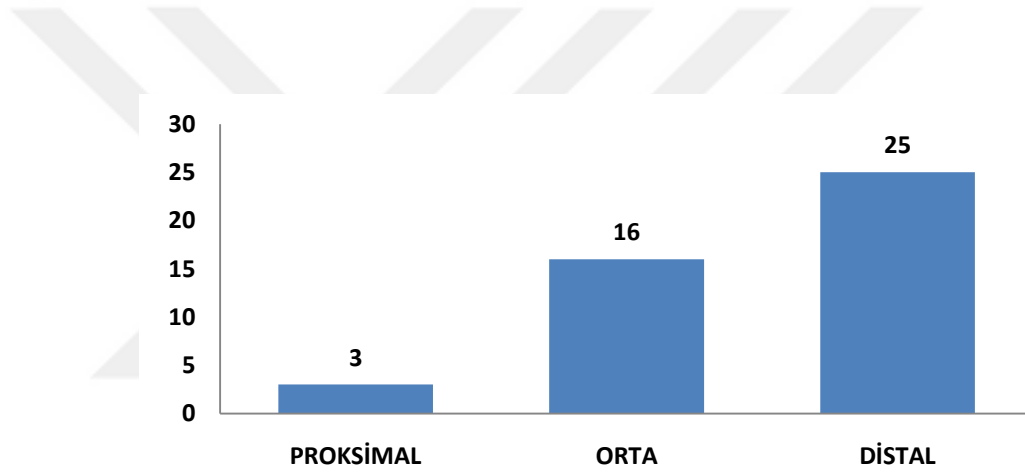
Çalışmaya katılan hastaların 23 tanesinde (%52,3) kırık sol tarafta idi, geriye kalan 21 hastada (%47,7) kırık sağ tarafta bulunmaktaydı.

Tibia cisim kırığına yol açan kaza nedenleri, genelde literatürde en çok kullanılan ve tibia cisim kırığına en çok yol açan nedenler olarak sınıflamaya alındı. Sınıflandırmanın içine girmeyecek nedenler ise bir grupta toplandı. 43 hastadan tibia cisim kırığına yol açan en sık neden trafik kazası olarak gözlemlendi. 44 vakadan 23 (%52,3) tanesi trafik kazası nedenliydi. Daha sonra sırasıyla yüksekte düşme 17 vaka (%38,6), iş kazası 2 vaka (%4,9) ve diğer alt başlığı altında 2 vaka (%4,6) olarak bulundu. Trafik kazaları kendi içinde araç dışı 15 vaka (%34,1), araç içi 8 vaka (%18,2) olarak görüldü.



Sekil 8: Tibia kırığı oluşma nedenleri

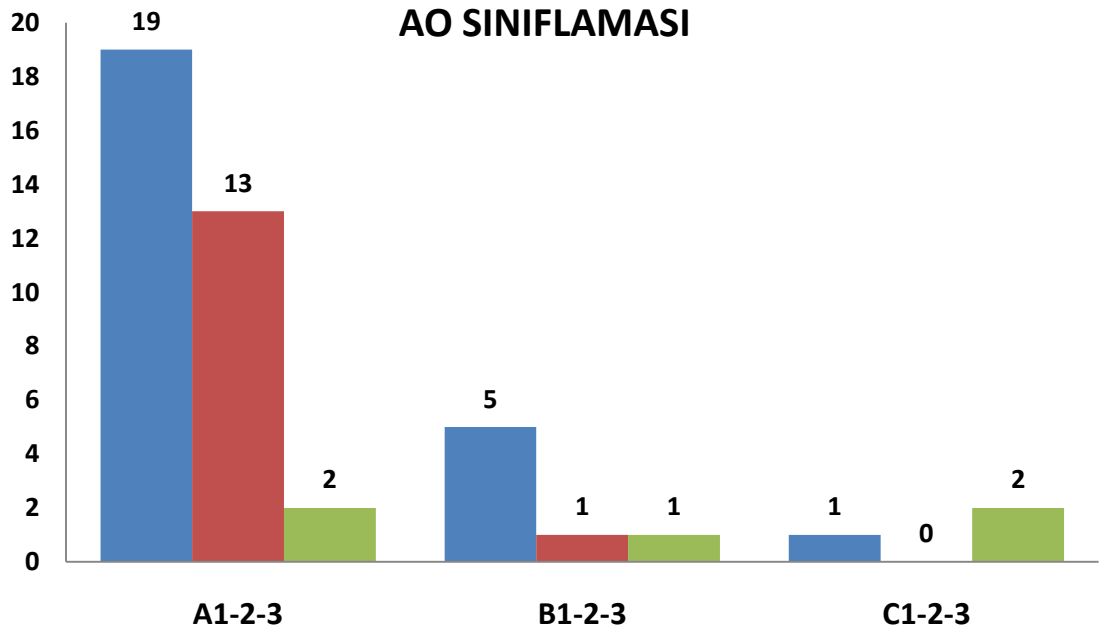
Tibia cisim kırıkları genelde yüksek enerjili travmalar sonrası meydana geldiği için aynı hastalarda ek yaralanmaların da olma olasılığının yüksek olduğu çok kez tekrar edilmiştir. Bu ek yaralanmalar aynı zamanda büyüklüğüne göre tibia cisim kırığının tedavisin geciktirmekte ya da kırık kaynamasına etki edebilmektedir. Bu nedenle çalışma sırasında ek yaralanması olan hastalar da analiz edildi. Buna göre 43 hastadan ek yaralanması olmayan hasta sayısı büyük çoğunluğu oluşturmakla birlikte; 31 (%72,7) idi. Diğer ek yaralanmaları sırasıyla sayacak olursak, femur kırığı (aynı taraf) 4 vaka (%9,1), humerus kırığı 1 vaka (%2,3), kalkanues kırığı 1 vaka (2.3), klavikula kırığı 1 vaka (%2,3), medial malleol kırığı 2 vaka (%4,5), metatars kırığı 1 vaka (%2,3), plato kırığı 1 vaka (%2,3), ulna kırığı 2 vaka (%4,5).



Sekil 9: Kırık veri dağılımı

Tibia cisim kırıkları kendi içinde üç bölgeye ayrılmaktadır. Bunlar 1/3 proksimal cisim kırığı, 1/3 orta cisim kırığı ve 1/3 distal cisim kırığıdır. Bu kırık bölgeleri için tedavi şekli çok değişmemekle birlikte, intramedüller çivinin kilitleme mekanizması olarak önemli olabilmektedir. Hastaları bu sınıflamaya göre gruplandırdığımızda, 44 hastadan 16 tanesinde (%36,4) tibia 1/3 orta cisim kırığı görüldü. 25 hastada (%56,8) tibia 1/3 distal kırık, 3 hastada (%6,8) ise tibia 1/3 proksimal kırığı görüldü.

Kırık tipinin AO sınıflamasına göre dağılımı A₁ 19 vaka (%43,2), A₂ 13 vaka (%29,5), A₃ 2 vaka (%4,5), B₁ 5 vaka (%11,4), B₂ 1 vaka (%2,3), B₃ 1 vaka (%2,3), C₁ 1 vaka (%2,3), C₃ 2 vaka (%4,5) idi.



Sekil 10: AO sınıflamasına göre dağılım

Açık kırık sınıflaması için Gustilo- Anderson sınıflaması kullanıldı. Buna göre 44 hastadan 38 tanesinde (%86,4) kapalı kırık mevcuttu. 4 hastada (%9,1) tip I açık kırık, 2 hastada (%4,5) tip IIIa açık kırık mevcuttu.

Hastaların operasyon sırasında uygulanan redüksiyonun tiplerine göre dağılımı açık redüksiyon 11 vaka (%25), kapalı redüksiyon 33 vaka (%75) olarak bulundu.

Post operatif yük verme zamanlarına göre hastalar değerlendirildiğinde 1 vakaya 1. haftada (%2,3), 8 vakaya 2. haftada (%18,2), 14 hastaya 3. haftada (%31,8), 15 hastaya 4. Haftada (%34,1), 6 hastaya 5. haftada (%13,6) yük verildi.

Kaynama süresi vakalarımızda en kısa 6 hafta, en uzun 20 hafta olarak değerlendirildi. Çalışmamızdaki hastaların ortalama kaynama süresi $11,36 \pm 3,8$ hafta olarak görüldü. Çalışmamızdaki hastaların hiçbirinde kaynamama görülmemiştir.

Hastalarımıza uyguladığımız intramedüller çivilerin tamamına distal ve proksimalden statik kitleme vidası yerleştirildi. Hastaların kontrollerindeki klinik ve radyografik kaynama bulgularına göre 17 hastaya distal dinamizasyon uygulandı. Dinamizasyon süresi en erken 8.hafta en geç 13. Hafta olarak saptandı.

Operasyon sırasında ve operasyondan sonra ortaya çıkan komplikasyonlar ele alındığında 44 vakanın 38 inde (%86,4) herhangi bir komplikasyon görülmedi. 3 hastada (%6,8) yüzeysel enfeksiyon gelişti. Sık pansumanlarla iyileşti. 2 hastada (%4,5) distal kilitleme vidalarında kırılma görüldü. Bu hastalara ek bir müdahale uygulanmadı. Kırık sorunsuz kaynadı. Bir hastada (%2,3) geçici duysal kayıp görüldü. Takiplerinde bu hastanın bulguları düzeldi.

Hastalar Johner-Wrush kriterlerine göre değerlendirildi(6). Kısıklık klinik olarak diz eklem mediali ve medial malleol arası ölçülerek, sağlam taraf ile karşılaştırıldı. 2 vakada kısıklık saptanmıştır. Bu vakalardan birisindeki kısıklık 0,5 cm, diğerinde ise 1 cm olarak ölçülmüştür.

Hastaların hiç birinde klinik olarak rotasyon kusuruna rastlanmamıştır.

Açılanmayı ölçerken radyografilerde proksimal ve distal parçalar arasındaki ön-arka ve yan planlardaki açılanmalar göz önünde bulunduruldu. Segmenter olanlarda aradaki fragman veya fragmanlar dikkate alınmadı. Buna göre; toplam 44 vakalık hasta grubumuzun 2 tanesinde aks kusuruna rastlandı. Bu hastalardan birinde 3° diğerinde ise 5 ° valgus deformitesi mevcuttu. Bu iki hastada diz önü ağrısına rastlanmadı. Hiçbir hastada rekurvatum ve antekurvatum deformitesine rastlanmadı.

Diz hareketleri incelendiğinde 1 hastada ekstansiyon kaybı mevcuttu. İki hastada ise 15 ° ve 20 ° fleksiyon kısıtlılığı mevcuttu. Hastalardan bir tanesinde de ayak bileği hareketlerini ilgilendiren 5 ° eklem hareket açıklığı kısıtlılığı mevcuttu.

Kaynama süresi ile yaş karşılaştırıldığında yaş ile kaynama süresi arasında pozitif yönde orta derecede anlamlı ilişki saptanmıştır ($r=0,389$, $p<0,05$).

Kaynama süresi operasyon sırasında açık redüksiyon uygulanan 11 hastada ortalama $13,1\pm 4,9$ kapalı redüksiyon uygulanan 33 hastada $10,7\pm 3,2$ hafta olarak bulundu.

Cinsiyet dağılımına göre kaynama sürelerine bakıldığında 34 erkek hastada $11,68 \pm 3,9$ hafta iken 10 kadın hastada $10,3 \pm 3,5$ hafta olarak bulundu.

Tibia kırıklarının yerleşim yerine göre kaynama sürelerine bakıldığında 3 hastada proksimal 1/3'te $13 \pm 2,6$ haftada, 16 hastada orta 1/3'te $13,1 \pm 4,6$ haftada, 25 hastada distal 1/3'te $10 \pm 2,8$ hafta olarak bulundu ($p < 0,035$). Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu anlamlılığı sağlayan distalin ortaya göre erken kaynamasıdır.

Kaynama sürelerine Gustilo- Anderson sınıflaması' na göre bakıldığında Tip I açık kırık ile gelen 4 hastada $14,7 \pm 6,1$ hafta, Tip IIIA açık kırık ile gelen 2 hastada $11 \pm 1,4$ hafta olarak bulundu.

Kaynama süresi ile dinamizasyon zamanı arasında pozitif yönde iyi yüksek derecede anlamlı ilişki saptanmıştır ($r = 0,797$, $p < 0,05$).

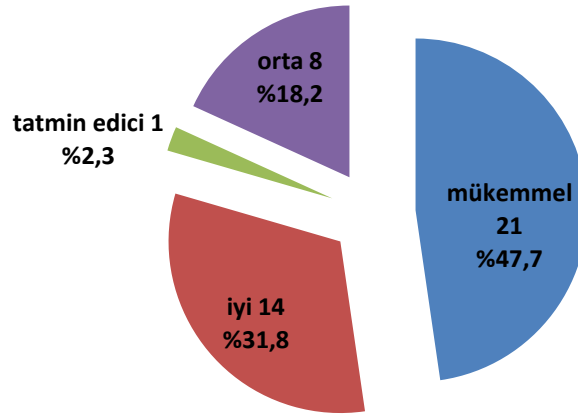
Kaynama süresi ile yüklenme zamanı arasında + yönde yüksek derecede anlamlı ilişki saptanmıştır ($r = 0,595$, $p < 0,05$).

Kırık taraf açısından bakıldığında sağ ve sol kaynama süreleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$).

AO sınıflamasına göre kırık tiplerinin kaynama süresine etkisi için yaptığımız karşılaştırmada ($A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, C_3$, halinde 9 gruba ayrılmıştır) anlamlı bir fark elde edilemedi ($p = 0,061$, $p > 0,05$). AO kırık tiplerine göre kaynama sürelerinin karşılaştırılmasında anlamsız bir sonuç elde etmeyi C_1 ve C_2 kırık tiplerinde 1' er kişi olmasından kaynaklanabileceğini düşündük. Kırık sınıflamasını A, B, C, ana gruplarında yaptıktan sonra kaynama süresi ile tekrar karşılaştırdık. $P = 0,016$ ile karşılaştırmamızın anlamlı olması düşüncemizi doğrulamıştır. Kırık tipi ile kaynama süresi arasında ters oranda bir bağlantı vardır. Post Hoc Tukey testi ile bakıldığında bu farkı sağlayan C grubu kırıkların kaynama sürelerinin A ve B grubu kırıklardan anlamlı derecede yüksek olmasıdır.

Hastaların, Karlstrom-Olerud'un fiziksel fonksiyonel değerlendirme skalasına göre aldıkları puanlar ise şöyleydi; 21 hasta (%47,7) 36 tam puan aldı, 14 hasta (%31,8) ise 35-33 puan aralığında bulunup iyi olarak değerlendirildi. 1 hasta (%2,3) 32-30 puan aralığında tatmin edici, 8 hasta (%18,2) 29-27 puan aralığında olup orta olarak değerlendirildi. Hiçbir hasta kötü sonuç olarak değerlendirilmedi.

Karlstrom-Olerud Skalası



Sekil 11: Karlstrom-Olerud Skalasına göre hastaların dağılımı

TARTIŞMA

Tibia kırıkları uzun kemik kırıkları arasında en çok görülen kırıklardandır. Hekimlik tarihi boyunca birçok tedavi yöntemi denenmiş, ama en iyi yöntemin hangisi olduğu konusundaki tartışmalar halen devam etmektedir. Sanayileşmenin artması, teknolojik gelişmeler, motorlu taşıt sayısının artması ve benzeri birçok faktör, yüksek enerjili travma miktarında artışa ve dolayısıyla tibia kırıklarında da sayıca artışa neden olmuştur. Tibia kırıkları tüm kırıkların yaklaşık %15'ini oluşturur ve anatomik pozisyonu nedeniyle en sık görülen uzun kemik kırıklarıdır. Tibianın kan dolaşımı, yoğun adale desteğine sahip kemiklere göre daha zayıftır ve kortikal yapısı daha fazla olan bir kemiktir. Bu yüzden de kaynama gecikmesi, kaynama yokluğu ve enfeksiyon gibi komplikasyon oranı da göreceli olarak sıktır. Enfekte kaynama yokluğu ise tibia kırıklarında en ciddi sorundur. Uzun süreli sakatlıklara ve bazen de amputasyonlara yol açabilir (15, 64, 69, 70).

Uygun tedavi yönteminin seçimi kadar önemli olan bir diğer nokta da, kırığın ve yumuşak doku lezyonlarının sınıflanmasıdır. Kullanışlı bir kırık sınıflaması, yaralanmanın ciddiyetini dikkate alarak tedavi yönteminin belirlenmesi, prognoz tahmin edilmesi ve sonuçların değerlendirilmesine olanak sağlayacak şekilde olmalıdır. Çalışmamızda, AO grubu tarafından önerilen AO/ASIF sınıflamasını kullandık. AO grubu, tibia cisim kırıklarını sınıflandırırken, kırık hattının özelliklerini ve fibula kırığının varlığını kullanarak, travmanın şiddetini, tedavinin zorluğunu ve prognozu tahmin etmeye çalışmaktadır. Bu sınıflama belli bir standardizasyonun oluşumuna hizmet etmekte ve kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Ancak, AO/ASIF sınıflamasında kırık hattının seviyesi dikkate alınmamıştır. Oysa, pek çok yayında tibia cisim kırıklarının prognozunun, kırık hattının proksimal, orta ve distal 1/3 bölümlerinde yerleşimine göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir (71).

Gustilo-Anderson sınıflamasında açık kırıklar üç gruba ayrılır. Ayrıca Tip III açık kırıklar da kendi içinde üçe ayrılır (23, 24).

Tip I açık kırıklar: Düşük enerji travmalar ile oluşur. Cilt lezyonu genellikle 1 cm'den küçüktür. Kontaminasyon ve kas hasarı yoktur. Kırık basit yapıdadır (23, 24, 30)

Tip II açık kırıklar: Orta enerjili travmalarla oluşur. Yara genellikle 1 cm'den büyüktür. Orta derecede yumuşak doku hasarı ile bazı kaslarda zedelenme vardır. Yaralanma genellikle dışarıdan içeriye doğru olur. Kırık orta derecede parçalı bir kırıktır (23, 24, 30).

Tip III açık kırıklar: Yüksek enerjili travmalarla oluşan, ağır ezilme bileşeni bulunan, ileri derecede kontamine, çok parçalı ve stabil olmayan kırıklardır. Yaranın büyüklüğüne bakılmaksızın; ateşli silah yaralanmaları, tarım yaralanmaları, aşırı kontamine açık kırıklar, travmatik amputasyon, damar lezyonu olan ve sekiz saatten geç müdahale edilen tüm açık kırıklar tip III olarak kabul edilir (23, 24, 30).

Tip III açık kırıklar da kendi içinde üçe ayrılır;

Tip IIIA açık kırıklar: Yüksek enerjili travma sonucu oluşan, geniş yumuşak doku yaralanması içeren ve kemiğin yumuşak dokularla örtülebildiği segmenter ve çok parçalı kırıklardır (23, 24, 30).

Tip IIIB açık kırıklar: Yüksek enerjili travma sonrası oluşan, periostun sıyrılıp kemiğin açıkta kaldığı, aşırı kontamine, geniş yumuşak doku kaybı bulunan çok parçalı kırıklardır. Açıkta kalan kemik bölümü ancak rekonstrüktif yumuşak doku girişimi ile mümkün olur (23, 24, 30).

Tip IIIC açık kırıklar: Onarım gerektiren büyük arter yaralanması ile birlikte olan kırıklardır (23, 24, 30).

Kabul edilebilir redüksiyon, kırık fragmanlarının normale göre hafif açılanma, rotasyon ve uzunluk sapması ile yerine getirilmesidir. Nicoll (72) her planda 10° üzerindeki açılanmayı kabul edilemez bulmuştur. Sarmiento (73) 10° altındaki açılanmalarda yeterli fonksiyon olduğunu bildirmiştir. Bu yazarların hiçbiri

10° altında açılanmaya sahip olan semptomatik hatalı kaynamalarda tekrar ameliyat önermemişlerdir. Günümüzde tibia cisim kırıklarının tedavisinde karşı ekstremiteye göre 5° varus veya valgus açılanması, 10° anterior veya posterior açılanma, 10° rotasyon ve 1 cm kısalık kabul edilmektedir (1,2,74). Olgularımızın son değerlendirmelerinde ise 44 olgudan 2 tanesinde aks kusuruna rastlandı. Bu hastalardan birinde 3° diğerinde ise 5° valgus deformitesi mevcuttu. Hiçbir olguda posterioara açılanma ve rotasyon kusuruna rastlanmadı. Kırığın uygun reduksiyonu elde edilip çivi kilitlendiği zaman, kilitli intramedüller çivilerde redüksiyon kaybı söz konusu olmamaktadır.

Tibia cisim kırıklarının tedavisinde amaç, diğer bütün kırıklarda olduğu gibi, yeterli immobilizasyonu sağlayarak, sekelsiz iyileşmeyi elde etmektir (23)

Bununla birlikte, komşu eklemlerin en kısa sürede hareket etmeleri sağlanmalıdır. Tedavi yönteminin dikkatli seçilmesi, yapısal stabilitenin restorasyonu ve tibia cisminin mekanik ekseninin kabul edilebilir sınırlarda olması başarılı tedavi ölçütleridir. En az morbidite ile kabul edilebilir redüksiyon her hasta için farklı bir tedavi seçeneği ile sağlanabilir. Kabul edilebilir redüksiyon ölçütleri, kırığın dizilimi, rotasyonu, uzunluğu, pozisyonu ve hastanın travma öncesi aktivite seviyesine bağlıdır. En iyi fonksiyonel restorasyon da eşlik eden yumuşak doku yaralanmasının seviyesine bağlıdır. Tedavi yönteminin belirlenmesinde daha fazla hasar oluşturma olasılığı göz önünde tutulmalıdır. Tibia cisim kırıklarında hastayı bir an önce mobilize etmek, eklem sertliklerinden korumak ve mümkün olan en kısa sürede aktif hale getirmek için bugün en etkili tedavi yöntemi kilitli intramedüller çivilemedir. Bu yöntem kırık tedavisinde önemli aşamalardan biridir (1, 3, 74)

Tibia kırıklarında tedavi yöntemi olarak tercih edilecek yöntem hastaya, kırığa ve tedavi eden kişiye göre değişir. Kırık ve hastanın özelliklerine göre, uygun olmayan bir tedavi yönteminin seçilmesi, iyatrojenik olarak çok ağır komplikasyonlara yol açabilir ve tedavi sürecini uzatabilir. Tedavide kullanılacak olan yöntem; kırık fragmanlarını iyi konumda karşılaştıran, eksternal kallus oluşumunu uyarabilmek amacıyla kırık bölgesinde kısmi harekete izin veren, kırık

bölgesi açılmadan uygulanabilen, erken harekete izin veren ve en az komplikasyon oranının görüldüğü yöntem olmalıdır (15, 75).

Kemik dizilimi başarılı bir şekilde sağlayan açık redüksiyon teknikleri, enfeksiyon riskini arttırdığı gerekçesi ile hakkında şüphe duyulan yöntemlerdir (76). Kırık tedavisinde, enfeksiyon riskini arttıran bir diğer konu ise kırığın açık olmasıdır. Gustilo ve Anderson, açık kırık tipleri ile sahip oldukları enfeksiyon potansiyelleri hakkında yaptıkları çalışmalarında tip I açık kırıklarda enfeksiyon oranının %0 ile %2, tip II açık kırıklarda %2 ile %7, tip IIIA açık kırıklarda %7, tip IIIB açık kırıklarda %10 ile %50 ve tip IIIC açık kırıklarda %25 ile %50 arasında olduğunu bildirmişlerdir (23)

Literatürde, kapalı tibia kırıklarının intramedüller çivi ile yapılan tedavisi sonrası görülen enfeksiyon oranının %0 ile %4 arasında değiştiği, bu ameliyatlarda uygulanacak açık redüksiyonun ise enfeksiyon riskini arttırdığı bildirilmiştir (77). Çalışmamızda kırıkların %6 sının açık kırık olması, kullanılan açık redüksiyon oranının %25 olmasına rağmen 3 hastada (%6,8) yüzeysel cilt enfeksiyonu görüşmüştür. Enfeksiyon görülen olguların sayısı literatürdeki enfeksiyon oranları ile uyumlu bulunmuş, hiçbir olguda enfeksiyona bağlı kaynamada gecikme veya kaynamama görülmemiştir.

Tibia cisim kırıklarının tedavisinde olası seçeneklerden olan konservatif yöntemlerde kırık hematomu korunmaktadır, çevre yumuşak dokulara zarar verilmez ve düşük enfeksiyon ile yüksek kaynama oranları elde edilebilir. Literatüre baktığımızda Sarmiento 1974 yılında fonksiyonel breysle (PTB alçısı), konservatif olarak tedavi ettiği 482 tibia kırığının 10 yıllık takip sonuçlarına göre ortalama 14,5 haftada %99 kaynama elde etmiştir. Sarmiento açık kırıklarda kaynama süresinin kapalı kırıklara göre daha uzun olduğunu bildirmiştir (37, 34).

Nicoll yine 1974'de 144'ü açık olan 674 olguluk serisinde %95 fonksiyonel, deformitesiz iyi sonuç bildirmiştir. Bu çalışmada açık kırıklarda %15 enfeksiyon oranı görülmüştür. Dehne, Hoaglund ve States, Brown, Engelberg, Austin ve Digby

konservatif tedavi yönteminin tibia kırıklarında güvenilir bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir (14, 15, 64).

Kapalı redüksiyon ve alçılama, tibia cisim kırıklarının tedavisinde en kolay ve ucuz yöntemdir. Ayrıca, bu yöntem ameliyat komplikasyon risklerini de taşımaz. Birçok çalışmada tibia cisim kırıklarında intramedüller çivileme ile kapalı redüksiyon-alçılama tedavi yöntemleri karşılaştırılmış ve intramedüller çivilemenin, kaynama zamanı ve ekstremitenin fonksiyonel sonuçları açısından alçılama dan daha üstün bir tedavi yöntemi olduğu gösterilmiştir. Sarmiento ve arkadaşları tibia cisim kırıklarının fonksiyonel breys ile tedavisinde kaynama sürelerini kapalı kırıklarda ortalama 17,4 hafta, açık kırıklarda 21,7 hafta olarak bildirmişlerdir. Bone ve arkadaşları deplase tibia cisim kırıklarının tedavisinde alçı ve intramedüller çivilemeyi karşılaştırmışlar, kaynama süresini alçılı tedavide ortalama 26 hafta, kilitli intramedüller çivileme ile 18 hafta olarak bildirmişlerdir (78, 79)

Konservatif tedavi yöntemlerinin anatomik sonuçları iyi olmasına karşılık komplikasyonları az değildir. Düzenli kontrol ve hasta-hekim ilişkisi gerektirmektedir, kötü kaynama sıklığı daha fazladır, açık kırıklarda yara bakımı zorlaşmaktadır, özellikle ayak bileği ve subtalar eklemd e oluşan sertlik, iş e dönüş süresinin uzun olması ve kişisel hijyen ve sosyoekonomik problemler bu yöntemin dezavantajlarıdır. Ayrıca alçılı tedavi hastaların yaşam kalitesini uzun süreyle kötü yönde etkilemektedir. Bu görüşlerden yola çıkılarak 1970'li yıllarda AO grubunun popülerize ettiği plak vida ile tedavi ağırlık kazanmıştır (24).

Plak vida ile rijid internal tesbit sağlansa bile özellikle açık kırıklarda olmak üzere kabul edilemez boyutlarda enfeksiyona yol açması, geniş yumuşak doku ve periost yaralanması oluşturması ve sonuçta enfekte kaynama yokluğuna zemin hazırlaması açısından uygulama sıklığı daha sonraki yıllarda azalmıştır. Rüedi ve arkadaşları 418 tibia kırığı üzerinde yaptığı çalışmada kapalı kırıklarda %6 komplikasyon oranı bulunurken açık kırıklarda bu oran %32'ye kadar çıkmıştır (81).

Eksternal fiksator tedavisinde ise yüksek oranda çivi yolu enfeksiyonu, kaynama yokluğu, yanlış kaynama ve fiksator çıkarıldıktan sonra redüksiyon kaybı gibi olumsuzluklar vardır. Siebenrock'un çalışmasında 135 açık kırığa primer eksternal fiksator uygulanmış, bunlarda 73'ünde tedaviye eksternal fiksatorle devam edilirken, 38'ine plak vida ve 24'üne ise intramedüller çivileme uygulanmıştır. Sonuçta kaynama sürelerine bakıldığında ortalama en kısa kaynama süresi intramedüller çivilemede bulunmuştur. Ayrıca enfeksiyon ve kaynama yokluğu oranı en düşük yöntem de intramedüller çivileme olarak bulunmuştur (80).

Uzun kemik cisim kırıklarında intramedüller çivileme uygulaması son yıllarda en çok kabul gören ve en çok uygulanan yöntem olmuştur. İntramedüller çiviler aksiyel aligmenti korurlar. Kırık bölgesi hiç açılmadan veya küçük bir insizyonla uygulanabilme kolaylıkları vardır. Böylece yumuşak dokulara ve periosta daha az zarar verilir. Erken hareket ve yüklenmeye izin verilir. Erken yüklenmeyle kırık bölgesinde osteojenik aktivite hızlanır ve buna bağlı olarak kırık kaynaması hızlanır. İntramedüller çivileme ile konservatif tedavi yöntemlerinde karşılaşılan, eklem sertlikleri, sudeck atrofileri gibi lokal komplikasyonlara daha az rastlanır. Ayrıca plakla tesbitte karşılaşılan yüksek enfeksiyon oranları ve uzun kaynama süreleri, eksternal fiksator uygulamalarında karşılaşılan çivi yolu enfeksiyonları, kaynama gecikmesi, nörovasküler yaralanma riski gibi komplikasyonlar intramedüller çivilemede çok daha az görülmektedir. Son yıllarda açık tibia kırıklarında da intramedüller çivileme operasyonlarının sıklığı artmış, buna karşın görülen komplikasyon oranlarında bir artış olmamıştır (15, 82, 83).

İntramedüller çivileme, medüller kanal oyularak veya oyulmadan yapılabilir. Tibia cisim kırığında intramedüller çivileme yapılırken, çivinin çapının, yüklenme ve eklem hareketlerinden doğacak zıt kuvvetlere karşı koyabilecek çapta olması gerektiği bilinmelidir. Ayrıca çivi çapı büyüdükçe, çivinin yapısal dayanıklılığı ve bükülme rijiditesi de artar (84, 54, 58, 85)

Genel olarak oyularak intramedüller çivilemede, çivi ile kanal arasında daha fazla temas sağlanır ve kırık bölgesinde normal bir yük dağılımı oluşur. Oyularak

uygulamanın bir diğer olumlu yönü de çivi ile korteks arasındaki temas alanı arttığı için, kırık fragmanlarının repozisyonunun sağlanması ve devamlılığının korunması daha iyi gerçekleştirilir.(76, 54, 86). Diğer taraftan oyulma sırasında kemiğin nutrisyen arteri ve metafizer kan akımı kesintiye uğrar. Bunun sonucunda korteksin 2/3 iç tarafının kanlanması bozulmaktadır. Bu arada periosteal kanlanma, başlangıçtaki intramedüller kan akımının bozulmasını kompanse eder. Kortikal kan akımı, oyularak yapılan çivilemeden 12 hafta sonra, oyulmadan yapılan çivilemeden ise 6 hafta sonra normale döner. Oyularak çivilemede intramedüller kan akımının bozulması, kapalı kırıklarda yumuşak doku örtümü iyi olduğu için problem oluşturmaz. Fakat açık kırıklarda ise yumuşak doku desteği iyi olmadığı için ve enfeksiyon riski mevcut olduğu için, oyulmadan intramedüller çivileme yapılmalıdır. Ayrıca oyulma işlemi sırasında kırık hematomu da kaybedilir. Wiss ve Stetson'un bunu tamamıyla destekleyen çalışmaları vardır (76, 86, 87)

Çalışmamızda tüm olgularda, oyularak uygulanan kilitli intramedüller çivi kullanılmış ve Kaynama süresi vakalarımızda en kısa 6 hafta, en uzun 20 hafta olarak değerlendirildi. Çalışmamızdaki hastaların ortalama kaynama süresi 11,36±3,8 hafta olarak görüldü. Çalışmamızdaki hastaların hiçbirinde kaynamama görülmemiştir. Diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında kaynama zamanı açısından fark bulunmamıştır (88).

Literatürde kapalı kırıklı olgularda kaynama süreleri 12,5 hafta ile 23,7 hafta açık kırıklı olgularda kaynama süreleri 18,1 hafta ile 39 hafta arasında değişmektedir. 161 açık kırıktan oluşan bir çalışmada; 143 olgunun kaynama gerçekleşene kadar takip edildiğini, olguların 76'sının (%53) ilk 6 ay içerisinde, 35'inin (%25) 6 ila 9 ay arasında ve 32'sinin (%22) 9 aydan daha uzun bir sürede kaydığını bildirmişlerdir. Bizim serimizde ise, açık kırıklarda ortalama kaynama süresi 25,75±7,5 hafta, kapalı kırıklarda 11±3,5 hafta olarak tespit edilmiştir (89-93).

Kırığın uzun oblik ya da segmenter olması, geniş kelebek parça içermesi ve parçalı kırıklarda vertikal devamlılığın %50'den fazla bozulmuş olması daha stabil bir tespit sağlaması açısından statik kilit kilitleme gerektirmektedir (94). Çalışma

grubumuzda bu özelliklere sahip 51 olgu statik kilitlendi. Statik kitleme yapılan vakalarda, kaynama gecikmesi durumlarında, çivinin dinamize edilmesi veya hangi vidaların çıkarılacağı konusu tartışmalıdır. Literatürde, dinamizasyonun kırık kaynaması ve kallusun kalitesi üzerine etkisi olup olmadığı konusu tartışmalıdır. Ancak, olumlu etkileri olduğu görüşü daha fazla kabul görmektedir (95 96 97 98). Biz, dinamizasyon işlemini sadece kaynama gecikmesi durumunda uyguluyoruz. Kendi serimizde statik kitleme uyguladığımız 44 olgudan kaynama gecikmesi görülen 17 olguya ameliyattan ortalama $6,4 \pm 1,4$ hafta sonra dinamizasyon uygulandı.

Kaynamanın erken elde edilmesinin hasta için büyük bir avantaj olacağı tartışmasızdır. Ancak, kaynamanın deforme ile birlikte gerçekleşmesi, ileride hastaya önemli rahatsızlıklar vereceğinden, başlangıçtaki bu avantajı değersiz kılacaktır (99). Tibia cisim kırıklarının tamamen anatomik pozisyonda kaynaması ideal bir sonuçtur; ancak, bunu sağlayacak yöntemlerin komplikasyonları da göz önünde bulundurulmalıdır. Alho ve arkadaşları (100) kilitli intramedüller çivi ile tedavi edilen deplase tibia cisim kırıklarından sonra olguların %10'unda diz ve ayak bileği eklemlerinde hareket kısıtlılığı bildirmişlerdir. Diz hareketleri açısından, olgularımızın bir hastamızda 4 derece kadar ekstansiyon kusuru görüldü. Diz fleksiyonu tüm olgularda diz fleksiyonu 130° üstünde idi. Ayak bileği fonksiyonları açısından, tüm olgularda plantar fleksiyon hareketi tam olarak değerlendirilirken, bir olguda 5° dorsifleksiyon ve 5° kadar subtalar eklem hareket kaybı görüldü.

Johner ve Wruhs değerlendirme ölçütlerine göre, 10° 'den fazla valgus ve varus, 20° 'den fazla antekurvatum ve rekurvatum ve 20° 'den fazla iç ve dış rotasyon ve 20 mm'den fazla kısalığı olan deformeiteli kırıklar, kötü sonuç olarak değerlendirilmektedir (101). Alho ve arkadaşları (100), 93 olgudan 16 tanesinde dizilim bozukluğu bildirmişlerdir. Templeman ve arkadaşları (96) ise; 71 tibia kırığına kilitli intramedüller çivileme yaptıkları serilerinde, dizilim bozukluğunun olguların 8 tanesinde (%11) meydana geldiğini belirtmişlerdir. Serimizde ise 44 olgudan 2 tanesinde aks kusuruna rastlandı. Bu hastalardan birinde 3° diğerinde ise

5° valgus deformitesi mevcuttu. Bu iki hastada diz önü ağrısına rastlanmadı. Hiçbir hastada rekurvatum ve antekurvatum deformitesine rastlanmadı.

Tibia cisim kırıklarında, kırığın kendisine veya uygulanan tedavi yöntemine bağlı olarak pek çok komplikasyon görülebilir. Bunlar sistemik ve bölgesel olarak ikiye ayrılır

Bölgesel Komplikasyonlar

a) Damar Yaralanmaları: Parçalı, aşırı deplase ve açık kırıklarda damar yaralanması yönünden dikkatli olunmalıdır. Deplase tibia cisim kırıklarında dorsalis pedis ve posterior tibial arter nabızları değerlendirmelidir. İki arter arasındaki kollaterallere bağlı olarak, nabızların alınmasına rağmen arter yaralanması olabileceği unutulmamalıdır. Damar yaralanması düşünülüyorsa bunun, damar yırtılması, trombozu, kırık hematomunun veya kemik fragmanlarının basısı sonucu oluşabileceği bilinmelidir. Kırık acil olarak redükte edilmeli, bacağın dolaşımı tekrar kontrol edilmeli ve gerekiyorsa arteriyografi sonucuna göre acil damar tamiri planlanmalıdır (14, 15, 16, 17, 40).

b) Sinir Yaralanmaları: Tibia kırıklarında direkt travmaya bağlı sinir yaralanmaları sık değildir. Nadiren fibula proksimalindeki kırık nedeniyle peroneal sinir zedelenmesi görülebilir. Yumuşak doku ödemi sonrası veya fibula boynu üzerindeki alçının basısı sonrası sekonder sinir hasarı da görülebilir. Erken tanı ve tedavi ile sinir fonksiyonları geri dönebilmektedir (14, 15, 16, 17, 40).

c) Kompartman Sendromu: En sık anterior kompartmanda görülür. Travma sonrası kırıkla birlikte oluşan kanama ve yumuşak doku ödemi, kompartman içindeki basıncın artmasına yol açar. Basıncın artması ile birlikte venüller ve arterioller kollabe olup dolaşım bozulmakta, neticesinde ödemi daha da fazla artırarak, bir kısır döngüye yol açmaktadır. Eğer zamanında müdahale edilmezse kompartman içindeki

kaslarda iskemik nekroz, daha sonrası fibrozis ve kontraktür gelişir. En sık anterior kompartman etkilenmesine karşın diğer kompartmanlarda etkilenebilir. Kompartman üzerindeki palpasyonla ortaya çıkan ağrı, travma ile açıklanamayacak kadar şiddetlidir. Kompartman kaslarının pasif olarak gerilmesi de ağrıyı artırır. Dolaşımın bozulmasından dolayı sinirler de etkilenir. Önce parestezi veya hipoestezi, daha sonra da anestezi veya paralizi görülür. Kompartman sendromu düşünülen hastalarda, derhal bacağı sıkan tüm alçı, atel ve sargı malzemeleri gevşetilir veya çıkarılır ve bacak kalp seviyesine yükseltilir. Kompartman içindeki basıncın 30 mmHg'nin üzerinde olması kompartman sendromu olarak kabul edilir. Hastanın kliniği de eklenince hastaya kesin fasyatomi endikasyonu doğar. Fasyatomi için tercih edilen yöntem iki insizyonla dört kompartmanın da serbestleştirilmesidir. Bunun için anterolateral ve posteromedial insizyonlar kullanılır (102, 103).

d) Enfeksiyon: Tibia cisim kırıkları sonrası görülen en önemli komplikasyonlardan biridir. Osteomyelit ve enfekte psödoartroz oluşabilir. Bu durumlarda hastalar için çok uzun bir tedavi dönemi gerekir ve enfeksiyonun tam olarak iyileştiğinden emin olmak çok güçtür. Bu yüzden özellikle açık kırıkların tedavisinde erken irrigasyon ve debridman uygulanması çok önemlidir. Ayrıca etkin ve yüksek doz antibiyoterapi uygulanmalı, tetanoz profilaksisi yapılmalı ve kırık bölgesi tesbit edilmelidir. Enfeksiyon oranı çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmekle birlikte açık kırıklarda % 5- 50 ve kapalı kırıklarda % 1- 2 arasında değişmektedir (29, 104, 105).

e) Sudeck Atrofisi: Refleks semtapik distrofi olarak da adlandırılan bu komplikasyon tibia kırıklarında yumuşak doku hasarı fazla olan, uzun süreli alçı tesbiti uygulanan ve geç yük verilen olgularda sık görülmektedir. Patogenezi tam olarak anlayamamıştır. Ayırıcı tanıda tenosinovit, kullanmama atrofisi, senil osteoporoz, periferik nörit ve periferik vasküler hastalıklar dikkate alınmalıdır. Sudeck atrofisi radyolojik olarak, tibia distal ucu ve ayak kemiklerinde benekli osteoporozla karakterizedir. Hafif formlar genellikle ekstremitenin fonksiyonel olarak kullanılmaya başlanmasından sonra düzelir. Hastaya psikolojik destek

sağlanmalıdır. Konservatif önlemler sonuç vermezse sempatik blokaj uygulanabilir (106).

f) Kozalji: Yanma tarzında ağrı olarak tanımlanan kozalji; duyu lifleri taşıyan bir periferik sinir lezyonu ile ilişkili olup, etkilenen ekstremitede aşırı ağrı ile karakterizedir. Kozalji, spontan, sıcak, yanma tarzında, yoğun, yaygın aralıklarla gelen ve kalıcı bir ağrıdır. Ağrı ilk birkaç ayda en şiddetli düzeye ulaşır ve uzun süre devam edebilir. Tedavide uygun sempatik liflerin kesilmesiyle kozalji iyileşebilir (107).

g) İmmobilizasyon Osteoporozu: Tibia cisim kırıklarından sonra kullanamaya bağlı olarak osteoporoz görülebilir. Hastaya ve immobilizasyona bağlı olarak vücuttan kalsiyum atılımının artması sonucu negatif kalsiyum dengesi gelişir. Belirgin osteoporoz genellikle 8 haftalık bir immobilizasyondan sonra görülür. Bununla beraber 20 yaş altı ve 50 yaş üstü hastalarda daha erken görülebilir. Radyolojik olarak osteoporoz homojen, noktalı veya band şeklindedir. Kullanmama osteoporozu kendini sınırlayan bir olay olup, immobilizasyon tamamlandıktan sonra büyük oranda geri dönmektedir (106, 107).

h) Kaynama Gecikmesi veya Kaynama Yokluğu: Kallus oluşumunda çelitleli sebeplere bağlı olarak gecikme sonucu, kaynamanın beklenen sürede olmaması, kaynama gecikmesi olarak adlandırılır. Kaynama gecikmesi önlem alınmazsa kırık hattında iyileşme sürecinin aktivitesini yitirmesi ile kaynama yokluğu ile sonuçlanır.

Nedenler dört grupta incelenir

- Hasta ile ilgili nedenler: Hastanın genel durumu, yaşı, beslenme durumu ve sistemik hastalıkları gibi sebepler kaynamayı etkiler.
- Kemik ile ilgili nedenler: Tibianın anatomik özelliklerinden dolayı orta ve distal 1/3 bölümlerinin iyi beslenmemesi nedeniyle bu bölgelerin kırıklarında kaynama gecikmesi sık görülür. Kırığın patolojik oluşu ve kırık bölgesinde enfeksiyon gibi nedenler de kaynamayı geciktirir.

- Travma ile ilgili nedenler: Geniş yumuşak doku hasarı olan, açık, kemik kaybı ve fragmanlar arasında yumuşak doku interpozisyonu olan kırıklar daha geç kaynamaya veya kaynama yokluğuna adaydır.
- Tedavi ile ilgili nedenler: Uygulanan tedavi yöntemi sonucu kırık hattında distraksiyon veya deplasman gelişmesi, kırığın yetersiz tesbiti, tekrarlayan manipulasyonlar ve erken yük verme gibi nedenler de kaynama gecikmesi veya kaynama yokluğuna sebep olabilir (14, 15, 16, 17, 108).

ı) Komşu Eklemlerde Hareket Kısıtlılığı: Tibia cisim kırıklarında, travmaya veya uygulanan tedaviye bağlı olarak, diz ve ayak bileği eklemlerinde hareket kısıtlılığı ve kontraktürler ortaya çıkabilir. Bu yüzden tibia kırığında tedavi yöntemi seçerken, eklemlere erken hareket verebilecek yöntemlerin tercih edilmesi, uygun olan en erken zamanda fizik tedavi ve rehabilitasyona başlanması, bu komplikasyonun görülme sıklığını ve şiddetini azaltacaktır (14, 15, 16, 17, 109).

k) Amputasyon: Tibia kırıklarından sonra amputasyon; aşırı kemik kaybı ve yumuşak doku yaralanması, tamiri imkansız veya gecikmiş arter yaralanması ile travmatik amputasyonlarda revizyon şeklinde uygulanır. Ayrıca geç dönemde kalıcı enfeksiyon, kaynama yokluğu, fonksiyon kaybına yol açan ve düzeltilemeyen deformatelerin gelişmesi durumunda da amputasyonla enfeksiyonun yenilmesi veya protezle hastanın daha fonksiyonel ve estetik olacağı düşünülerek, amputasyon uygulanabilir (14, 15, 16, 17, 109).

Sistemik komplikasyonlar

Tibia, insan vücudunun en büyük kemiklerinden biridir. Genellikle şiddetli bir travma ile kırılır ve çoğunlukla multipl organ yaralanmaları ile birlikte dir.

a) Hipovolemi: Açık tibia cisim kırığında vücut dışına kanama ile aşırı kan kaybı olabilir. Ayrıca multipl travmalı hastalarda retroperitoneal bölgeye, kırık bölgesine veya batın içine de kanama olabilir. 1-2 lt kan kaybindan sonra hipovolemi

bulguları ortaya çıkar. Hipovolemik şok hayatı tehdit eden bir durumdur. Erken, hızlı ve doğru bir tedavi uygulanmalıdır (14, 15, 16, 17).

b) Yağ Embolisi Sendromu: Kırıktan sonra meduller kanal içeriğinin dolaşıma katılmasıyla, bir çeşit erişkin respiatuar distres sendromu oluşur. Travmadan 12-36 saat sonra ateş, taşikardi, takipne, nörolojik bulgular, arteriyel oksijen basıncında düşme ve peteşiler ortaya çıkar. Fatal sonlanabilen bir komplikasyon olduğundan, erken tanı ve tedavi hayat kurtarıcıdır (14, 15, 16, 17).

c)Dissemine İntravaskuler Koagülasyon: Masif kanama veya hemolitik kan transfüzyon reaksiyonları sonrasında, kanın damar içinde pıhtılaşmasıdır. Böbreklerde akut tubuler nekrozla seyreden, fatal bir klinik tablodur (14, 15, 16, 17).

d) Enfeksiyon: Travmadan sonraki günlerde gazlı gangren, tetanoz ve diğer enfeksiyonlara karşı dikkatli olunmalı, gerekli antibiyoterapi ve profilaksi başlanmalıdır (14, 15, 16, 17, 104, 105).

Kırk dört vakadan oluşan grubumuzda 3 hastada (%6,8) yüzeysel enfeksiyon gelişti. Sık pansumanlarla geriledi. 2 hastada (%4,5) distal kilitleme vidalarında kırılma görüldü. Bu hastalara ek bir müdahale uygulanmadı. Kırık sorunsuz kaynadı

SONUÇLAR

Tibia diafiz kırıkları, trafik kazası, yüksekten düşme, ateşli silah yaralanması gibi yüksek enerjili travmalarla olabildiği gibi, yürürken düşme, spor yaralanması ve darp gibi nispeten daha düşük enerjili travmalarla da meydana gelebilen ve özellikle yumuşak dokuların durumunun çok dikkatli değerlendirilmesi gereken bir kırık tipidir. Tibia diafiz kırıkları konservatif ve cerrahi yöntemlerle tedavi edilebilirler. Ancak immobilizasyon süresinin uzun olması, kaynama problemleri gibi nedenlerle konservatif yöntemlerin tedavideki yeri cerrahi yöntemlere göre azalmıştır. Tibia diafiz kırıklarının tedavisindeki ana amaç, hastayı bir an önce aktif hale getirmek, mobilize etmek, eklem hareket açıklıklarını sağlayabilmek ve deformitesiz tam fonksiyon gösteren bir ekstremité sağlamak olmalıdır.

Kilitli intramedüller çivilerle tedavide ameliyatın kapalı tekniklerle yapılabilmesi nedeniyle kırık hematomunun boşalmaması ve ek periost hasarı yapılmaması nedenlerinden dolayı kaynamama ve enfeksiyon gibi komplikasyon oranları düşüktür. Tibia diafiz kırıklarında intramedüller çivi kullanımı endikasyonları; konservatif tedavinin başarısız olduğu kırıklar, ipsilateral femur kırığının eşlik etmesi, segmenter veya parçalı kırıklar, bilateral tibia kırığı varlığı, tip III B ve C dışındaki diğer açık kırıklar ve eşlik eden pelvis, asetabulum ve vertebra kırığı gibi multipl kırıkları olan hastalardır.

Oymalı kilitli intramedüller çivileme ile daha kalın çivi ve vida kullanıldığından, postoperatif dönemde çivi veya vida kırılması olasılığı daha azdır. Kilitli intramedüller çivilerin distal ve proksimal çivi delikleri kilitlenebildiğinden, kısalık, rotasyonel ve açısal deformite gelişim oranı en aza iner. Ameliyat sonrası normal şartlarda dış tespite gerek yoktur. Kaynama gecikmesi olan vakalarda kaynamayı sağlamak amacıyla uygulanabilecek en minimal invaziv yöntem dinamizasyondur. Ameliyat esnasında açısal deformiteler mutlaka minimuma

indirilmelidir. Aks kusuru gelişerek kaynama gerçekleşen hastalarda diz önu ağrısının anlamlı bir biçimde arttığı gösterilmiştir. Aks kusuru olan vakalarda aynı zamanda eklem hareket kısıtlılığının anlamlı bir şekilde arttığı gösterilmiştir. Kilitli intramedüller çivi ile ameliyat edilen tibia diafiz kırıklı olgulara, ameliyat sonrası aktif ve pasif quadriceps egzersizlerine en kısa sürede bağlanmalıdır. Quadriceps kasında güçsüzlüğü olan hastalarda diz önu ağrısının anlamlı bir şekilde arttığı gösterilmiştir. Tibia diafiz kırıklarının kilitli intramedüller çivi ile tedavi edildiği olgularda, erken parsiyel yük verme zamanının kaynamaya süresine en etkili faktör olduğu düşüncesindeyiz. Parsiyel yük verme zamanının olabildiğince erkene alınması için, ameliyat esnasında, kırığın optimum düzeyde redükte edilmesi ve stabil hale getirilmesi, stabilitenin ameliyat sonunda kontrol edilmesi ve alçı veya atel gibi dış tespit materyallerinden olabildiğince uzak durulması kanaatindeyiz. Alçı veya atel kullanımı, sadece parsiyel yük verme zamanını uzatmakla kalmaz, aynı zamanda eklem hareket kısıtlılığını artırır, hastanın rehabilitasyonunu güçleştirir ve bütün bunlar diz önu ağrısı insidansını artırır.

ÖZET

Giriş ve Amaç: Tibia cisim kırıkları, ortopedi ve travmatolojide sık görülen, tedavileri sorunlu ve komplikasyonları çok olan kırıklardır. Düşük komplikasyon oranları, stabilizasyondaki başarısı, ameliyat süresinin kısa olması ve ameliyat sonrası erken dönemde yük verebilme avantajlarından dolayı, intramedüller civiler 1980’li yıllardan beri giderek artan sıklıkta kullanılmaktadır.

Tibia cisim kırıklarının tedavisinde yeni arayışların sürdüğü günümüzde, kilitli intramedüller çivileme ile cerrahi tedavinin ağırlık kazandığı izlenmektedir (3,4). Bu tez çalışmamızda, tibia diafiz kırıkları tedavisinde kilitli intramedüller çivi uyguladığımız hastaların klinik sonuçlarını, literatür bilgileri ışığı altında karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve yöntem: 18-73 yaş arası, tibia cisim kırığına yönelik, intramedüller fiksasyon uygulanmış, kontrol amaçlı olarak iki yönlü tibia grafisi çekilmiş olan hastalar üzerinde retrospektif olarak yapıldı. Çalışmaya toplam 43 hasta (44 tibia) alındı. Hastalar ayrıca Johner ve Wruhs ve (6) Karlstun-Olerud kriterlerine göre hastaların fonksiyonel sonuçları kaydedildi.

İyileşme süresi, radyolojik ve klinik bulgular incelenerek değerlendirildi. Radyolojik olarak iyileşme, radyografilerde hastanın desteksiz olarak yük verebileceği düzeyde kallus formasyonu ve/veya kırık hattının kaybolması olarak değerlendirildi. Klinik iyileşme ise hastanın ağrısız tam yük verebilmesi ve günlük aktivitelerine dönebilmesi olarak değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya alınan hastaların yaş ortalaması $38,7 \pm 14,9$ (en küçük 17, en büyük 73 yaş) idi. 43 hastadan 10 tanesi kadın (% 22,7), 34 tanesi ise erkekti (%77,3). 44 hastadan 16 tanesinde (%36,4) tibia 1/3 orta cisim kırığı görüldü. 25 hastada (%56,8) tibia 1/3 distal kırık, 3 hastada (%6,8) ise tibia 1/3 proksimal kırığı görüldü

Post operatif yük verme zamanlarına göre hastalar değerlendirildiğinde 1 vakaya 1. haftada (%2,3), 8 vakaya 2. haftada (%18,2), 14 hastaya 3. haftada (%31,8), 15 hastaya 4. Haftada (%34,1), 6 hastaya 5. haftada (%13,6) yük verildi.

Kaynama süresi vakalarımızda en kısa 6 hafta, en uzun 20 hafta olarak değerlendirildi. Çalışmamızdaki hastaların ortalama kaynama süresi $11,36 \pm 3,8$ hafta olarak görüldü

Karlstrom-Olerud'un fiziksel fonksiyonel değerlendirme skalasına; 21 hasta (%47,7) 36 tam puan aldı, 14 hasta (%31,8) ise 35-33 puan aralığında bulunup iyi olarak değerlendirildi. 1 hasta (%2,3) 32-30 puan aralığında tatmin edici, 8 hasta (%18,2) 29-27 puan aralığında olup orta olarak değerlendirildi. Hiçbir hasta kötü sonuç olarak değerlendirilmedi.

Johner-Wrush kriterlerine göre 32 hastada (%72,7) mükemmel, 12 hastada ise %27,3 iyi sonuç elde edildi.

SUMMARY

Introduction and Aim: Tibial shaft fractures are one of the most common types of fracture in orthopaedics and traumatology and they are associated with the great number of complications in their treatment. A tibial shaft fracture can be treated by several methods. Due to low complication rates, success in stabilization, short operation times and load sharing capability in the short postoperation period, **Intramedullary nailing** method has been used at an increasing rate since 1980.

In the search of new treatment methods for tibial shaft fractures, It is observed that Interlocking Intramedullary Rodding operational method is becoming more dominant and stepping ahead.(3,4). In this study, clinical results of the patients with diaphyseal fractures of tibia which have been treated with **locking intramedullary nailing** technique has been evaluated in the light of relevant literature.

Materials and Methods: A total of 44 tibial fractures in 43 patients in the age range of 18-73 were fixed retrospectively by **intramedullary nailing**, in addition for controlling purposes both sided tibial graphics and functional results according to Johner – Wruhs and Karlstum-Olerud criterias were recorded.

Radiological parameters and clinical aspects provide data to quantify bone healing period. Radiological assessment of healing decided by formation of enough callus for weight bearing of patient and/or disappearing of fracture line in anteroposterior and lateral radiography. Clinical healing is assessed when patient can give pain free full load and return to daily activities

Results: The mean age of the patients examined in the study was $38,7 \pm 14,9$ (youngest 17, the oldest 73 years old.). 10 of 43 patients were female (%22,7) and 34 of them were male(%77,3). There were 16 tibia 1/3 middle shaft fracture (%36,4), 25 tibia 1/3 distal fracture (%56,8) and 3 tibia 1/3 proximal fracture (%6,8).

When the patients were evaluated according to post operation loading times, it has been observed that 1 case was weight beared in the first week (%2,3), 8 case in the second week(%18,2), 14 case in the third week (%31,8), 15 case in the fourth week (%34,1) and 6 case in the fifth week(%13,6).

The shortest healing period among the examined cases was 6 weeks and the longest was 20 weeks. The mean healing period of the patients in the study was $11,36 \pm 3,8$ weeks.

According to Karlstun-Olerud' physical functional evaluation criterias, 21 patient has received a full grade of 36 (%47,7), 14 patient have been evaluated as good with a grade between 33 and 35 (%31,8), 1 patient was satisfactory with a grade in the range 32-30 (%2,3) and 8 patients were in the range 29-27 and they are evaluated as fair . Non of the patients were evaluated as poor.

According to Johner-Wrush criterias 32 patients were evaluated as excellent(%72,7) and 12 patients were good (%27,3).

KAYNAKLAR

1. Ege R. Tibia ve fibula cisim kırıkları. Editör: Ege R. Travmatoloji 3. cilt. 4. Baskı. Ankara: Kadıoğlu Matbaası, 1989: 25-61.
2. Court-Brown CM. Fractures of the tibia and fibula. In: Bucholz RW, Heckman JD, editors. Rockwood and Green's fractures in adults. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2001: 1939-2000
3. Weller S, Höntsch D. Medullary Nailing of Femur and Tibia. In: Allgöwer M , editor. Manual of Internal Fixation, 3rd ed. Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 1991: 291-366.
4. Chapman MW. Fractures of the shafts of the tibia and fibula. In: Chapman MW, Szabo RM, Marder R, Vince KG, Mann RA, Lane JM, editors. Chapman's orthopaedic surgery. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2001: 755-810.
5. Ege R. Kırık ve Çıkıkların Tedavisi. Travmatoloji. 5. Baskı. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 2002
6. Johner R, Wruhs O. Fractures of the Tibial Shaft. Clin Orthop Relat Res 1983; 178: 7-26
7. Moroney MK, Pun Wo K, Astori IP. Closed Reduction of Tibial Shaft Fractures Using a Sling. Injury, Int. J. Care Injured 1999; 30: 439-441.
8. Claudi BF, Oedekoven G. Biologische Osteosynthesen. Chirurg 1991; 62: 367-377

9. Howard PW, Dooley M, North A, Wallace WA. A Prospective Study of Dynamic Axial Fixation of Tibial Shaft Fractures. JBJS 1991; 73: 83.
10. Street DM. The evolution of intramedullary nailing. In: Browner BD editor: The Science and Practice of Intramedullary Nailing. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins 1996: 1-26.
11. Temuçin BO. Femur ve Tibia Kırıklarında Kapalı intramedüller Osteosentez. VI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 1980: 209–210.
12. Gerber C, Mast JW, Ganz R. Biological internal Fixation of Fractures. Arch Orthop Traum Surg 1990; 109: 295-303
13. Hooper GJ, Keddell RG, Penny ID. Conservative Management or Closed Nailing for Tibial Shaft Fractures. JBJS 1991; 73: 83-85.
14. Guyton JL. General principles of fractures of lower extremity. In: Canale ST, editor. Campbell's Operative Orthopaedics. 10. Edition. Philadelphia: Mosby 2003; Volume 3: 2669-2872.
15. Rockwood CA, Green DP. Fractures of the Tibia and Fibula. In: Bucholz RW, Heckman JD, editors. Rockwood and Green's Fractures in Adults. 5th. edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2001; Volume 2: 1939-2000. ,
16. Chapman MW. Fractures of the Tibial and Fibular Shafts. In: Everts CM editor. Surgery of the Musculoskeletal System. Edinburgh and London: Churchill Livingstone, 1990: 3741-3825.

17. Ege R. Travmatoloji. 5.Baskı, Ankara: Bizim Büro Basımevi, 2003; 3143-3393.
18. Court- Brown MC. Fractures of Tibia and Fibula. In: Bucholz RW, Heckman JD, editors. Rockwood and Green's Fractures in Adults, sixth Edition, Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2006: 2080-2146.
19. Peter g. Trafton, M.D. Tibial Shaft Fractures, In: Browner BD, Jupiter BJ, Levine AM, Trafton PG, editors. Skeletal Trauma, third edition Philadelphia: Saunders, 2003: 2131-2255.
20. Alturan AK, Ortopedik Travmatoloji. İstanbul; Nobel Tıp Kitapevleri, 2002: p 314-321).
21. Oni OO, Hui A. The Healing of Closed Tibial Shaft Fractures. JBJS 1988; 70: 787-790.
22. Barros JW, Barbieri CH, Fernandes CD. Scintigraphic Evaluation of Tibial Shaft Fracture Healing. Injury, Int. J. Care Injured 2000; 31: 51-54
23. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of Infection in the Treatment of One Thousand and Twenty Five Open Fractures of Long Bones. JBJS 1976; 58: 453-58
24. Gustilo RB. Management of Open Fractures and Their Complications. Philadelphia: Saunders, 1982: 17-32.

25. Tscherne H, Regal G, Pohlemann T, Krettek C, Johnson EE, Bone LB. Internal Fixation of Multiple Fractures in Patients with Polytrauma. Clin Orthop Relat Res 1998; 1: 62-78.
26. Zeren Z. Sistematik İnsan Anatomisi. İstanbul: Sermet Matbaası, 1971: 149-53
27. Müller ME, Nazartian S, Koch J, Schatzker J. In: Müller ME, editor. The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones. Berlin, Heidelberg, New York Springer-Verlag, 1990: 148-182
28. Gülman B. Erişkin Tibia Diafiz Kırıklarının İncelenmesi. Ankara Hastanesi Dergisi 1985; 20: 320-32.
29. Tscherne H. The management of open fractures. In: Tscherne H, Gotzen L, editors. Fractures with Soft Tissue Injuries. New York; Springer; 1984: 1-9
30. Gustilo RB, Merkow RL, Templeman D. Current Concept Review the Management of Open Fractures. JBJS 1990; 72: 299-304.
31. Vidyadhara S, Rao SK. Prospective study of the clinico-radiological outcome of interlocked nailing in proximal third tibial shaft fractures. Injury, Int. J. Care Injured. 2006; 37: 536-542.
32. Gerber C, Mast JW, Ganz R. Biological Internal Fixation of Fractures. Arch Orthop Traum Surg. 1990; 109: 295-303.
33. Hooper GJ, Keddell RG, Penny ID. Conservative Management or Closed Nailing for Tibial Shaft Fractures. J Bone Joint Surg 1991; 73: 83-85

34. Sarmiento A. Functional Bracing of Tibial and Femoral Shaft Fractures. Clin Orthop Relat Res 1972; 82: 1-13.
35. Howard PW, Dooley M, North A, Wallace WA. A Prospective Study of Dynamic Axial Fixation of Tibial Shaft Fractures. J Bone Joint Surg 1991; 73: 83.
36. Prince HG, Webb JK, Christodoulou A. Tibial Fractures Primary AO Plating or Functional Cast Bracing? J Bone Joint Surg 1989; 71: 340.
37. Sarmiento A. A functional below the knee cast for tibia fractures. J Bone Joint Surg 1976; 49 (A): 855-875.
38. Caughey MA, Gray DH. Functional results after conservative treatment for closed tibial shaft fractures. J Bone Joint Surg 1991; 73(B) Suppl 1:27
39. Edwards P. Fracture of the shaft of the tibia: 492 Consecutive cases in adults. Acta Orthop Scand. 1965: Suppl. 76.
40. Sağlık Y. Tibia kırıklarının fonksiyonel dizaltı yürüme alçısı ile tedavisi. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı; 1990: 677-79
41. Fuente F, Arevalo RL, Carrillo CT, Salguero JCR, Medina JMF. Intramedullary nailing and functional bracing of tibial shaft fractures. Acta Orthop Scand 1998; 69(5): 493-97.
42. Greitbauer M, Heinz T, Gaebler C, Stoik W, Vecsei V. Unreamed nailing of tibial fractures with the solid tibial nail. Clinical Orthopaedics and Related Research. 1998; 350: 105-14.

43. Tsuchiya H, Tomita K, Minematsu K, Morl Y, Asada N, Kitano S. Limb salvage using distraction osteogenesis. J Bone Joint Surg Br 1997; 79: 403-11.
44. Göçük C, Gülsen M, Toker H. Erişkin tibia kırıklarının eksternal fiksatorle tedavisi. XI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı 1990; 652-54
45. North AD, Wallace WA, Howard PW, Newton G. Management of tibial diaphyseal fractures with primary dynamic external fixation. J Bone Joint Surg Br 1990; 72: 531.
46. Bulut G, Kabukçuoğlu Y, Can B. Tibia cisim kırıklarının eksternal fiksasyon yöntemi ile tedavisi. XIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı 1994: 611-15.
47. Altun NS, Yetkin H, Bölükbaşı S. Eksternal sirküler stabilizer sistem uygulamalarımız. Artroplasti Artroskopik Cerrahi 1991; 3: 22-6.
48. Ribbans WJ, Saleh M. Orthofix external fixation for tibial fractures. J Bone Joint Surg 1991; 73: 177.
49. Checketts RG, Young CF. External fixation of diaphyseal fractures of the Tibia. Curr Orthop Pract 2003; 17: 176-189.
50. Kutlu A, Mutlu M, Memik R, Büyükbebeci O. Tibia cisim kırıklarının konservatif ve cerrahi tedavisi. XII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı 1991: 368-70.

51. Olerud S, Karlström G. Tibial Fractures Treated by AO compression osteosynthesis. *Acta Orthop Scand.* 140: 1-10
52. Perren SM, Klasude K, Pohler O. The limited contact dynamic compression plate . *Arch Orthop Traum Surg.* 1990; 109: 304-10.
53. Kuran O. *Sistematik Anatomi.* İstanbul: Filiz Kitabevi, 1983: 78-83,
54. Bechtol JE, Kyle RF, Peren SM. Biomechanics of intramedullary nailing. In: Browner BO, editor. *The Science and Practice of Intramedullary Nailing.* 2 nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1996: 85-105.
55. Brown CCM, Christie J, McQueen MM. Closed intramedullary tibial nailing. It's use in closed and type I open fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1990; 72: 605-11.
56. Bonatus T, Olson SA, Lee S, Chapman FM. Nonreamed locking intramedullary nailing for open fractures of the tibia. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 339: 58-65.
57. Buehler CK, Gren J, Woll ST, Duweliu JP, Technical tricks a technique for intramedullary nailing of proximal third tibia fractures. *J Orthop Trauma* 1997; 11(3): 218-23
58. Finkemeier AG, Schmidt AH, Kyle RF, Templeman DC, Varecka TFA. Prospective randomized study of intramedullary nails inserted with and without reaming for the tibial shaft. *J Orthop Trauma* 2000; 14: 187-193

59. Abramowitz A, Wetzler Merrick J, Levy Andrew Whitelaw P. Treatment of open tibial fractures with Ender Rods. *Clin Orthop Relat Res*, 1993; 293: 246-255.
60. Garcia DA, Prats AD, Sancho GF. Nonreamed flexible locked intramedullary nailing in tibial open fractures. *Clin Orthop Relat Res*, 1998; 350: 97-104.
61. Xiangshen Z, Caijiang S, Lonyang L, Huogen L. Ender's nailing in the treatment of open tibia fractures. *Acta Orthop Scand* 1992; 63: 81.
62. Ouidwai SA. Intramedullary Kirchner wiring for tibia fractures in children. *J Pediatr Orthop* 2001; 21: 294-370.
63. Freedman EL, Johnson EE. Radiographic analysis of tibial fracture malalignment following intramedullary nailing. *Clin Orthop Relat Res* 1995; 315: 25-33.
64. Whittle AP. Fractures of lower extremity. In: Canale ST editor . *Campbell's Operative Orthopaedics*. Vol3, 9th ed. Philadelphia: Mosby, 1998: 2042-2179.
65. Bechtold JE, Kyle RF, Peren SM. Biomechanics of intramedullary nailing. In: Browner BD editor: *The science and practice of intramedullary nailing*. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins 1996: 89-101
66. Karsltorm G, Olerud S. Fractures of the Tibial Shaft: A Critical Evaluation of Treatment Alternatives. *Clin Orthop Relat Res* 1974; 105: 82-115.
67. Tükenmez M, Tezeren G. Erişkin Segmenter Tibia Cisim Kırıklarının İlizarov Tipi Sirkuler Eksternal Fiksator ile Tedavisi. *Türkiye Klinikleri J. Medical Sci.* 2007; 27: 379-85.

68. Öçgüder A, Özer H, Solak Ş. Tibia açık kırıklarının ilizarov sirküler eksternal fiksatorüyle tedavisinin fonksiyonel sonuçları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005; 39: 156-62.
69. Schmidt AH, Finkemeier CG, Tornetta P. Treatment of closed tibial fractures. *Instr Course Lect* 2003; 607-622.
70. Brown CMC, Keating JF, McQueen MM. Infection after intramedullary nailing of tibia. *J Bone Joint Surg* 1992; 74: 770-774.
71. Muller ME. The comprehensive classification of fractures of long bones. In: Muller ME, Allgower M, Schneider R, Willenegger H, editors. *Manual of internal fixation: techniques recommended by the AO-ASIF Group*. 3rd ed. Berlin: Springer-Verlag; 1991: 118-150.
72. Nicoll EA. Fractures of the tibial shaft. A survey of 705 cases. *J Bone Joint Surg Br* 1964; 46: 373-387.
73. Sarmiento A. Displaced isolated fractures of the tibial shaft treated with either a cast or intramedullary nailing. An outcome analysis of matched pairs of patients. *J Bone Joint Surg* 1998; 80: 1084-1085.
74. Canale ST. Tibial shaft fractures. In: Canale ST, Campbell WC, editors. *Campbell's operative orthopaedics*. 10th ed. Philadelphia: Mosby; 2003: 2754-2782.
75. Kabak Ş, Ergün B, Duygulu F, Balkar B, Tuncer M. Kapalı ve Tip I açık tibia cisim kırıklarında oymalı intrameduller çivi uygulamaları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001; 35: 411-417.

76. Bone LB, Johnson KD. Treatment of tibial fractures by reaming and intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg* 1986; 68: 877-887.
77. Tang P, Gates C, Hawes J, Vogt M, Prayson MJ. Does open reduction increase the chance of infection during intramedullary nailing of closed tibial shaft fractures? *J Orthop Trauma*. 2006; 20: 317-322.
78. Bone LB, Sucato D, Stegemann PM, Rohrbacher BJ. Displaced isolated fractures of the tibial shaft treated with either a cast or intramedullary nailing. An outcome analysis of matched pairs of patients. *J Bone Joint Surg* 1997; 79: 1336-1341.
79. Sarmiento A, Sharpe FE, Ebramzadeh E, Normand P, Shankwiler J. Factors influencing the outcome of closed tibial fractures treated with functional bracing. *Clin Orthop Relat Res* 1995; 315: 8-24.
80. Parmaksızoğlu AS, Yalaman O, Özkaya U, Orhan Z, Yazıcı N. Açık tibia kırıklarında uyguladığımız external fiksator ve sonuçları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1994; 28: 94-97.
81. Chapman MV. The role of intramedullary fixation in open fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1986; 212: 26-34.
82. Bamford D, Stanley D. Closed intramedullary nailing of the tibia. *J Bone Joint Surg* 1990; 72: 926
83. Donald G, Seligson D. Treatment of tibial shaft fractures by percutaneous kuntscher nailing. *Clin Orthop Relat Res* 1983; 178: 64-73.

84. Brown CMC, Will E, Christie J, McQueen MM. Reamed or unreamed nailing for closed tibial fractures. A prospective study in Tscherne C fractures. *J Bone Joint Surg* 1996; 78: 580-583.
85. Frankhauser F, Seinbert FC, Boldin C, Schatz B, Lamm B. The unreamed intramedullary tibial nail in tibial shaft fractures of soccer players: A prospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2004; 12: 254-258.
86. Jones DH, Schmeling G. Tibial fracture during removal of a tibial intramedullary nail. *J Orthop Trauma* 1999; 13: 271-273.
87. Kakar S, Tornetta III P. Open fracture of the tibia treated by immediate intramedullary tibial nail insertion without reaming: A prospective study. *J Orthop Trauma*, 2007;21(3):153-157.
88. Bhandari M, Guyatt G, Tornetta P 3rd, Schemitsch EH, Swiontkowski M, Sanders D, et al. Randomized trial of reamed and unreamed intramedullary nailing of tibial shaft fractures. *J Bone Joint Surg* 2008; 90: 2567-78.
89. Court-Brown CM, Christie J, McQueen MM. Closed intramedullary tibial nailing: It's use in closed and type I open fractures. *J Bone Joint Surg*. 1990; 72: 605-611.
90. Toivanen JA, Honkonen SE, Koivisto AM, Jarvinen MJ. Treatment of the low energy tibial shaft fractures: Plaster cast compared with intramedullary nailing. *Int Orthop*. 2001; 25: 110-113.
91. Yağmurlu MF, Muratlı HH, Aktekin CN, Çelebi L, Biçimoğlu A, Tabak AY. Açık ve kapalı tibia cisim kırıklarında oymasız kilitli intramedüller çivileme

uygulamalarının karşılaştırılması. *Artroplasti Artroskopik Cerrahi* 2003; 14: 25-31.

92. Keating JF, Phil M, O'brien PI, Blachut PA, Meek RN, Broekhuyse HM. Reamed interlocking intramedullary nailing of open fractures of the tibia. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 338: 182-191
93. Ekeland A, Thoresen BO, Alho A, Strömsöe K, Folleras G, Haukeba A. Interlocking intramedullary nailing in the treatment of fractures. A report of 45 cases. *Clin Orthop Relat Res*. 1988; 231: 205-215.
94. Toivanen JA, Vaisto O, Kannus P, Latvala K, Honkonen SE, Jarvinen MJ. Anterior knee pain after intramedullary nailing of fractures of the tibial shaft: A prospective randomized study comparing two different nail insertion techniques. *J Bone Joint Surg* 2002; 84(4): 580–585.
95. Alho A, Ekeland A, Stromsoe K, Folleras BO, Thoresen BO. Locked intramedullary nailing for displaced tibial shaft fracture. *J Bone Joint Surg*. 1990; 72: 805-809.
96. Templeman D, Larson C, Varecka T, Kyle RF. Decision making errors in the use of interlocking tibial nails. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 339: 65-70.
97. Blachut PA, O'Brien PJ, Meek RN, Broekhuyse HM. Interlocking intramedullary nailing with and without reaming for the treatment of closed fractures of the tibial shaft. *J Bone Joint Surg*. 1997; 79: 640-646.
98. Klemm KW, Börner M. Interlocking nailing of complex fractures of the femur and tibia. *Clin Orthop Relat Res* 1986; 212: 89-100.

99. Nork SE, Schwartz AK, Agel J, Holt SK, Schrick JL, Winkquist RA. Intramedullary nailing of distal metaphyseal tibial fractures. *J Bone Joint Surg* 2005; 87: 1213-1221.
100. Alho A, Ekeland A, Stromsoe K, Folleras G, Thoresen BO. Locked intramedullary nailing for displaced tibial shaft fractures. *J Bone Joint Surg* 1990; 72: 805-9
101. Johner R, Wruhs O. Classification of the tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation. *Clin Orthop* 1983; 178: 7-25
102. Solheim LF, Skjeldal S, Ström K, Alho A. Acute Compartment Syndrome After Tibial Fracture. *Acta Orthop Scand* 1992; 63: 70-71.
103. Geargiadis GM. Tibial shaft fractures complicated by compartment syndrome treatment with immediate fasciotomy and locked unreamed nailing. *J Orthop Trauma* 1995; 38: 448-452.
104. Kaltenecker G, Wruhs O, Quaicoe S. Lower infection rate after interlocking nailing in open fractures of femur and tibia. *J Trauma* 1990; 30: 474-479.
105. Esterhai JL. Adult posttraumatic osteomyelitis of the tibia. *Clin Orthop Relat Res* 1999; 1: 14-21.
106. Faergemann C, Frand PA, Rock ND. Residual impairment after lower extremity fracture. *J Trauma* 1998; 45: 123-126.
107. Martinez AA, Cuenca J, Herrera A, Domingo J. Late lower extremity fractures in patients with paraplegia. *Int J Care Injured* 2002; 33: 583-586.

108. Amedondo J, Worland RL, Facs EJ, Douglas EJ. Nonunion after a tibial shaft fracture complicating tubercle osteotomy. *J Arthroplasty* 1998; 13(8): Case Report

109. Milner S, Moran A. The long-term complications of tibial shaft fracture. *Curr Orthop* 2003; 17: 200-205

