



**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**TİBİA 1/3 PROKSİMAL VE DİSTAL BÖLGE
KIRIKLARININ TEDAVİSİNDE
İNTRAMEDÜLLER ÇİVİNİN ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Burçin KARSLI
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet SUBAŞI**

Mayıs 2011

**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**TİBİA 1/3 PROKSİMAL VE DİSTAL BÖLGE
KIRIKLARININ TEDAVİSİNDE
İNTRAMEDÜLLER ÇİVİNİN ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

**Arş. Gör. Dr. Burçin KARSLI
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet SUBAŞI**

Mayıs 2011

I. ÖNSÖZ

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında uzmanlık eğitimim döneminde iyi bir uzman hekim olarak yetişmem için emeği geçen, yardımlarını esirgemeyip bilgi ve klinik tecrübelerini benimle paylaşan, birlikte çalışmaktan onur duyduğum saygıdeğer hocalarımdan, sadece bir hekim olarak değil bir insan olarak kendime her zaman örnek alacağım anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Ömer Arpacıoğlu'na, anlayışlı, güler yüzlü ve candan tavırlarıyla Prof. Dr. Orhan Büyükbebeci'ye, beraber çalışma sürecinde kendisinden çok şey öğrendiğim ve birlikte çalışmaktan keyif aldığım tez hocam Prof. Dr. Mehmet Subaşı'na, öğrencilik yıllarımda bana ortopediyi sevdiren ve bu mesleği seçmemdeki en büyük etken olan Prof. Dr. Günhan Karakurum'a, bize yayın konusunda yol gösteren ve yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Oğuz Cebesoy'a sonsuz minnet ve saygılarımı sunarım.

Her türlü fedakarlığı gösterip bugünlere gelmemde ödenemez emeği olan aileme, yoğun asistanlık temposunda bana her zaman destek olan ve yardımlarını esirgemeyen eşime teşekkürü borç bilirim.

Tez hazırlama sürecinde istatistik konusunda yardımını esirgemeyen kuzenim, Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Erkut Düzakın'a teşekkür ederim.

Uzun ve yorucu asistanlık eğitimi boyunca beraber çalıştığım asistan arkadaşlarıma, teknisyenlerimize, hemşire ve personellerimize de teşekkür ederim.

Dr. Burçin KARSLI

Gaziantep 2011

II. İÇİNDEKİLER

I. ÖNSÖZ.....	I
II. İÇİNDEKİLER	II
III. ÖZET	III
IV. ABSTRACT	IV
V. TABLO LİSTESİ.....	V
VI. ŞEKİL LİSTESİ	VI
VII. RESİM LİSTESİ	VII
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Bacak anatomisi	2
2.1.1. Tibia.....	2
2.1.2. Fibula	4
2.1.3. Bacağın Ön Kompartmanı	5
2.1.4. Bacağın Dış Kompartmanı	8
2.1.5. Bacağın Arka Kompartmanı.....	9
2.2. Tibia Cisim Kırıkları	13
2.2.1. Sınıflandırma	15
2.2.2. İntramedüller Tespit	18
2.2.3. Tibia Cisminin Proksimal 1/3 Kısımının Kırıkları	19
2.2.4. Distal Tibia Cisim Kırıkları.....	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	22
3.1. İntramedüller Çivileme	23
3.3. Sonuçların değerlendirilmesi	28
4. BULGULAR.....	30
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	46
7. KAYNAKLAR	47

III. ÖZET

TİBİA 1/3 PROKSİMAL VE DİSTAL BÖLGE KIRIKLARININ TEDAVİSİNDE İNTRAMEDÜLLER ÇİVİNİN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Burçin KARSLI

Uzmanlık Tezi

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet SUBAŞI

Mayıs 2011, 51 Sayfa

Tibia kırıkları en sık görülen uzun kemik kırıklarıdır. İntramedüller çivileme çoğu kez tibianın proksimal ve distal 1/3 kısım kırıklarında da uygulanmaktadır. Bu çalışmada tibia 1/3 proksimal ve distal bölge kırıklarında intramedüller çivinin etkinliğinin retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlandı.

Çalışmamıza intramedüller çivi ile tedavi edilmiş, tibia 1/3 proksimal veya distal kırığı olan 24 hasta dahil edildi. Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ilk gün ve kaynama oluştuktan sonra çekilen direk grafilerinde, ön-arka ve yan plandaki açılanmaları ölçüldü. Bu açılanmalar istatistiksel olarak değerlendirildi.

Hastaların ameliyat sonrası ilk günde çekilen direk grafilerinde, ön-arka planda ölçülen değerleri ile kaynama oluştuktan sonra çekilen direk grafilerinde ön-arka planda ölçülen değerleri arasındaki farkların ortalaması $0,79^\circ$, lateral planda ölçülen değerleri arasındaki farkların ortalaması ise $0,62^\circ$ olarak bulundu. Ameliyat sonrası ilk günde hem ön-arka hem de lateral planda ölçülen açılanmalar, kaynama oluştuktan sonra aynı planda ölçülen açılanmalarla kıyaslandı (hastaların 14 tanesinde kaynama oluştuktan sonra ölçülen açısal değerler ameliyat sonrası ilk gün ölçülen açısal değerlerden fazla idi) ve istatistiksel olarak bu açılanmaların arttığı sonucuna varıldı.

Tibia distal veya proksimal 1/3 kırıkları kabul edilebilir redüksiyon değerleri içinde redükte edilip, intramedüller çivi, çivinin distal ve proksimali en az ikişer adet kilitleme vidası ile statik olarak kilitlenerek uygulandığında, ameliyat sonrası elde edilen redüksiyon, kaynama oluşuncaya kadar açısal olarak çoğu zaman bozulmakta, ancak bu redüksiyon kaybı tibia kırıkları için kabul edilebilir redüksiyon kriterlerinin içerisinde olmaktadır. Kırığın distal ve proksimal parçasına en az 2 adet kilitleme vidası yerleştirilebilen distal veya proksimal 1/3 tibia kırıklarının tedavisinde intramedüller çivileme güvenle uygulanabilecek bir tedavi yöntemidir.

Anahtar Kelimeler: Tibia kırığı, İntramedüller çivi, Açısal deformite.

IV. ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS ANALYSIS OF FIXATION WITH INTERLOCKING INTRAMEDULLARY NAILS AT THE TREATMENT OF 1/3 PROXIMAL AND DISTAL TIBIAL FRACTURES

Dr. Burçin KARSLI

Specialty Thesis

Department of Orthopaedics and Traumatology

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet SUBAŞI

May 2011, 51 Pages

Fracture of the tibia is the most common long bone fracture. The fractures fixation with interlocking intramedullary nails can be effectively used for fractures of 1/3 proximal and distal tibia. In this study a retrospective evaluation is objected for the fixation with interlocking intramedullary nails at the treatment of 1/3 proximal and distal tibial fractures.

In this study, 24 cases were evaluated who have treated with interlocking intramedullary nails which were fixated for “1/3 proximal or distal tibial fractures”. Before the surgery, postoperative first day and after the fixation; the front-back and as well as the side plan view angulations measured via X-ray radiography. The statistical analysis of mentioned fracture angulations are evaluated.

The average measurement differences checked from their X-ray radiographics between the measured front-back angulation in the postoperative first day and the measured front-back angulation after the fixation was 0,79°. On the other hand, the average measurement differences was 0,62° in the measured values at the lateral plan views. The measured angulations either the front-back view or the lateral view postoperative first day have been compared with each others (in 14 cases, the measured angulation values after the fixation were greater than the values measured at the first day just after the surgery) and it is concluded that the angulations have been increasing as a statistically.

If the interlocking intramedullary nails are applied with at least two pieces locking screws and locked statically in the fracture fixation by adjusting the fracture angulation to the acceptable reduction values for the tibia distal or 1/3 proximal fracture, the obtained angular reduction after the surgery until getting the fixation have been getting an angular deformity. But the mentioned angular deformity lost is accepted within the acceptable reduction range for the tibia fractures. The fractures fixation with interlocking intramedullary nails at least two locking screws is the confidential method of treatment for the fractures of 1/3 proximal or distal tibia.

Key words: Tibia fracture, Intramedullary nail, Angular deformity.

V. TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Ön kompartman kasları	5
Tablo 2. Dış kompartman kasları.....	9
Tablo 3. Yüzeyel arka kompartman kasları	10
Tablo 4. Derin arka kompartman kasları	10
Tablo 5. Hastaların AO sınıflandırmasına göre dağılımı.....	23
Tablo 6. Her iki planda açılanma değerleri (Ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ilk gün, kaynama sonrası).....	31
Tablo 7. Ameliyat sonrası ilk gün ölçülen açılanma ile kaynama sonrası ölçülen açılanma farkları	32

VI. ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Tibianın anterior ve posterior görünümü	3
Şekil 2. Tibianın ve fibulanın alt ve üst uçları	4
Şekil 3. Fibula medial ve lateral görünüm	4
Şekil 4. Ön ve dış bacak kasları	6
Şekil 5. Bacak sinirleri ve innerve ettikler kaslar (ön kompartman)	7
Şekil 6. Bacağın arteryel beslenmesi (ön kompartman)	8
Şekil 7. Bacak sinirleri ve innerve ettikleri kaslar (arka kompartman)	11
Şekil 8. Bacağın arteryel beslenmesi (arka kompartman)	12
Şekil 9. Tibia cisim kırıklarına ilişkin AO sınıflandırması	16
Şekil 10. Kapalı kırıklarda Tscherne sınıflandırması	17
Şekil 11. Patellar tendonun ikiye ayrılarak geçilmesi	24
Şekil 12. Patellar tendonun laterale çekilerek geçilmesi	24
Şekil 13. İntramedüller çivi giriş yeri	25
Şekil 14. Awl'ın tibiaya yerleştirilmesi	25
Şekil 15. Kılavuz telin yerleştirilmesi	26
Şekil 16. Oyma işleminin yapılması	27
Şekil 17. Ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ilk gün ve kaynama sonrası ön-arka planda ölçülen açılanmalar	33
Şekil 18. Ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ilk gün ve kaynama sonrası lateral planda ölçülen açılanmalar	35

VII. RESİM LİSTESİ

Resim 1. Ön-arka planda açılanmanın ölçülmesi	29
Resim 2. Lateral planda açılanmanın ölçülmesi	29
Resim 3. Olgu 1: Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası grafiler	36
Resim 4. Olgu 1: Kaynama sonrası grafiler.....	36
Resim 5. Olgu 2: Ameliyat öncesi grafiler	37
Resim 6. Olgu 2: Ameliyat sonrası ilk gün ve kaynama sonrası grafiler	37
Resim 7. Olgu 3: Ameliyat öncesi grafiler	38
Resim 8. Olgu 3: Ameliyat sonrası ilk gün ve kaynama sonrası grafiler	38

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Endüstriyel yaşama geçiş ve trafik kazalarındaki artış nedeniyle, günümüzde yüksek enerjili travmalarla sık karşılaşılmaktadır. Kaza sonucu yaralanmalar 1-44 yaş arasındaki bireylerin en sık ölüm sebebidir (1). Gelişen teknoloji sayesinde bu kazalarda mortalite oranları azalmaktayken morbidite oranları artmaktadır. Bundan dolayı travma sonucu kemik kırıkları hastalar ve hekimler için sorun oluşturmaktadır.

Tibia kırıkları en sık görülen uzun kemik kırıklarıdır. İntramedüller çivileme tibia cisim kırıkları için standart tedavi yöntemidir. İntramedüller çivileme, kırık bölgesi etrafındaki yumuşak doku örtümünü koruması ve komşu eklemlerin erken hareketine izin vermesi nedeniyle sık olarak tercih edilir. Kapalı olarak uygulanabilen, daha az yumuşak doku hasarı ve daha az enfeksiyona yol açan intramedüller çivilemenin endikasyonları giderek genişlemektedir.

Tibiadaki yanlış kaynama alt ekstremitenin mekanik aksını bozmaktadır. Mekanik aksı bozulan ekstremitede, diz ve ayak bileği eklemine binen yüklerin dağılımı değişmekte, dengesiz yük dağılımına bağlı olarak eklemlerde artroz gelişmektedir (1). Gelişen artroz nedeni ile eklem hareket kısıtlılığı oluşmakta ve hastaların fonksiyonel kapasiteleri azalmaktadır. Tibia medullasının daha geniş olduğu proksimal ve distal 1/3 bölge kırıklarında tedavi sonrası açısız deformitelere sık rastlanıldığından intramedüller çivi uygulaması günümüzde tartışılmaktadır.

Bu çalışmada medullanın tibia cismine göre daha geniş olduğu proksimal ve distal 1/3 tibia kırıklarında kilitli intramedüller çivileme yönteminin etkinliğini araştırdık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Bacak anatomisi

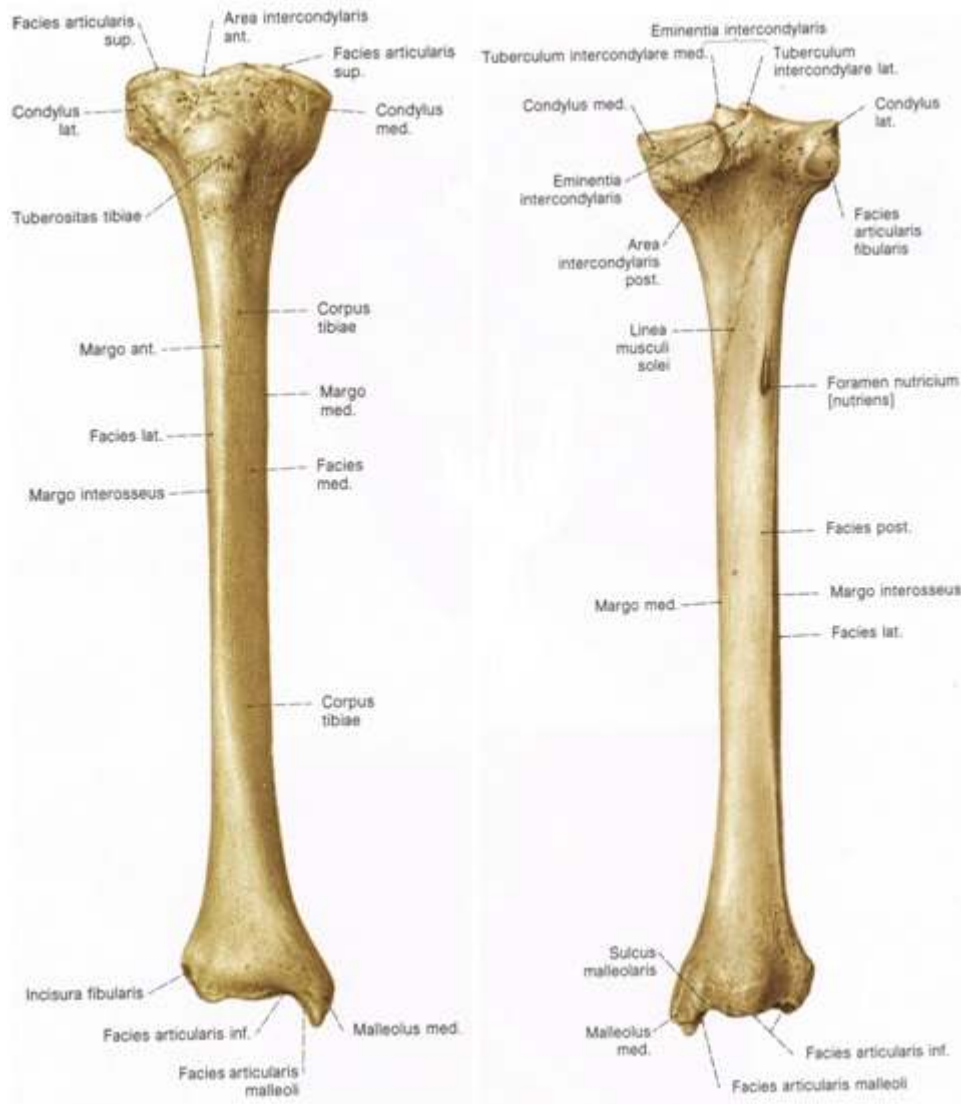
Bacak, diz ve ayak bileğini birleştiren tibia ile fibulayı içerir. Ağırılığı taşıyan kemik olan tibia, iki kemikten geniş ve kuvvetli olanıdır. Tibia, üstte uyluğa ait kondiller; altta ise talus ile eklemlenir. Uzun, ince bir kemik olan fibula, ağırlık taşımaz ve üst ucu diz ekleminin hareketlerine katılmaz, buna karşılık, ayak bileği ekleminin oluşumuna katkıda bulunur. Fibula, membrana interossea aracılığı ile bağlandığı tibianın arka dış tarafında uzanır. Fibula, bazı kaslar için yapışma yerini oluşturur ve bilek ekleminin sabitliğini sağlar (2).

2.1.1. Tibia

Proksimal ucu çok kalındır. Uç condylus medialis ve condylus lateralis adı verilen iki kondilden meydana gelmiştir. Kondillerin üstünde femurla eklem yapan eklem yüzleri vardır. İçteki yüzün konkavlığı daha fazladır. İç yüz daha büyüktür. İki eklem yüzü arasında eminentia intercondylica denilen kabarık saha bulunur (Şekil 1). Bu kabartının önündeki çukura area intercondylaris anterior arkasındaki çukura area intercondylaris posterior denir. Eminentia'da iç ve dışta karşılıklı iki tümsek görülür. İçtekine tuberculum intercondylare mediale dıştakine tuberculum intercondylare laterale adı verilir (Şekil 2).

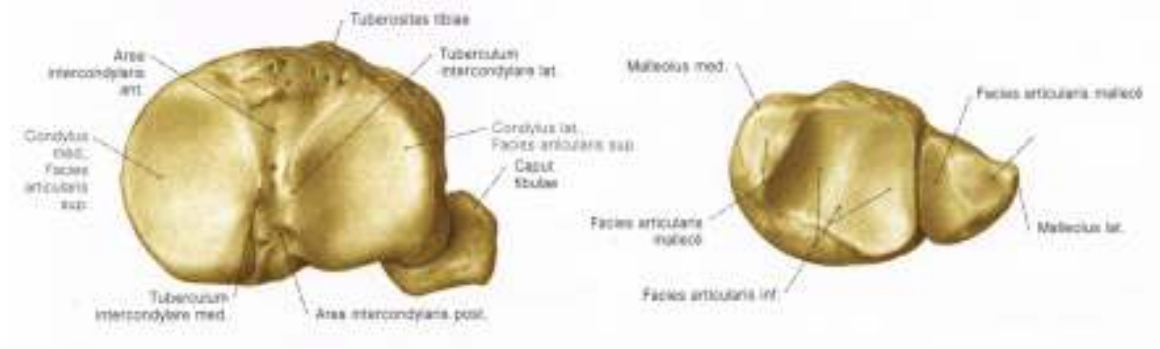
Üst ucun ön yüzünde tuberositas tibia denilen büyük kabartıntı vardır (Şekil 1).

Condylus lateralisin dış arka yüzünde ise facies articularis fibularis adlı eklem yüzü görülür.



Şekil 1. Tibianın anterior ve posterior görünümü

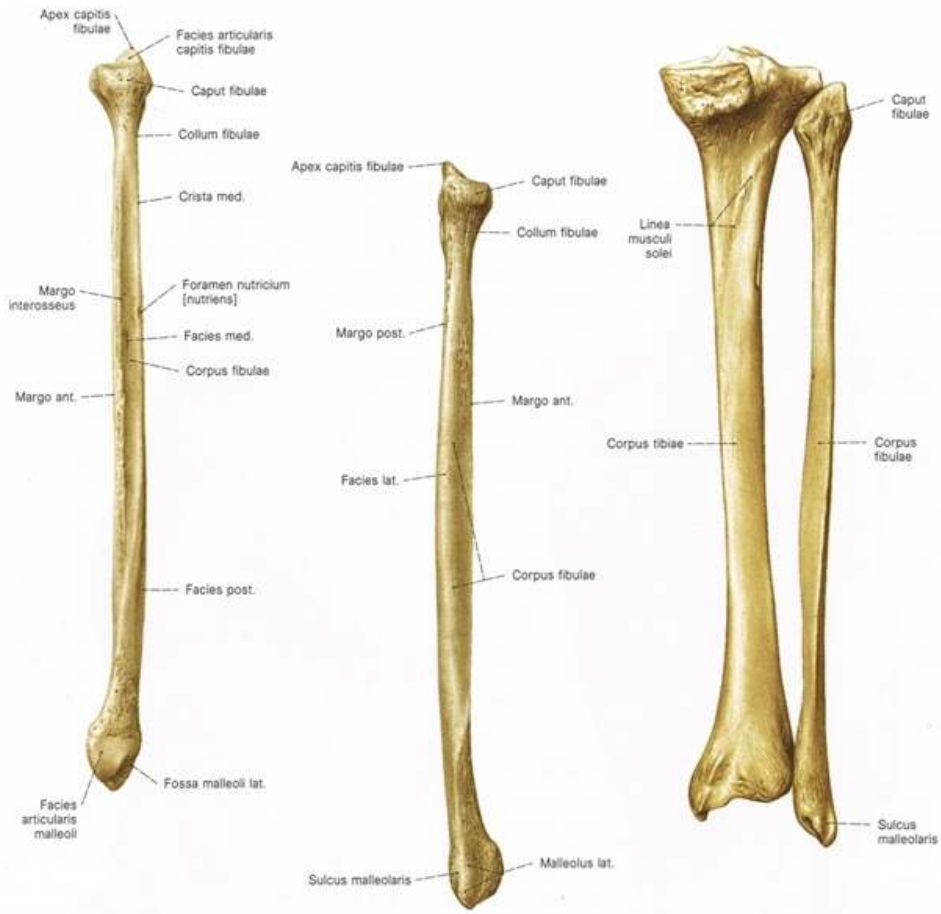
Tibia cisminde üç kenar ve üç yüz vardır. Ön kenar (margo anterior) keskindir ve hemen deri altındadır. İç kenar (margo medialis) yuvarlaktır. Margo interossea keskindir ve dışa doğru bakar (Şekil 1). Facies medialis, facies lateralis ve facies posterior olmak üzere 3 yüzü vardır. Arka yüzün üst kısmında dıştan içe eğik durumda linea m.solei adlı çizgi görülür. Alt uç (extremitas distalis) daha incedir. Bu ucun iç tarafında aşağı doğru uzanan kalın çıkıntıya malleolus medialis denir. Malleolusun dış yüzü talusla eklem yapan bir eklem yüzü gösterir. Buraya facies articularis malleolaris denir. Alt ucun alt yüzünde ise yine talusla eklem yapan facies articularis inferior görülür (Şekil 2). Alt ucun dış yüzünde ise incisura fibularis adlı çentik vardır (Şekil 1).



Şekil 2. Tibianın ve fibulanın alt ve üst uçları

2.1.2. Fibula

Uzun ve ince bir kemiktir. Üst ucuna caput fibulae denir. Caputun tepesi dış arka tarafta apex capitis fibulae denilen sivri bir girinti ile sonlanır. Başın iç tarafında facies articularis capitis fibulae adlı eklem yüzü vardır (Şekil 3).



Şekil 3. Fibula medial ve lateral görünüm

Fibula cisminin ortasında dört kenar görülür. En içteki margo interosseadır. Bunun arkasında margo medialis vardır. Bu kenar üst ve altta margo interossea ile birleşir. Önde margo anterior, dışta ise margo lateralis denilen kenarlar vardır. Bu kenarlar arasında facies lateralis, facies posterior ve facies medialis adlı üç yüz görülür (Şekil 3).

Fibula alt ucuna malleolus lateralis denir. Malleolun dış yüzü pürüklüdür. İç yüzü talusla eklem yapan facies articularis malleoli denilen eklem yüzünü içerir (Şekil 2). Malleolun arka yüzünde yukarıdan aşağı uzanan sulcus malleoli fibulae adlı oluk bulunur. Buradan peroneal kasların tendonları geçer (Şekil 3) (2).

2.1.3. Bacağın Ön Kompartmanı

Ön kompartman (dorsal, fleksor ve ekstensor kaslar kompartmanı) membrana interossea'nın önünde, corpus tibiae'nin dış yüzü ile septum intermusculare anterior arasında yer alır. Ön kompartman, fascia cruris ile deri tarafından önden sınırlanır.

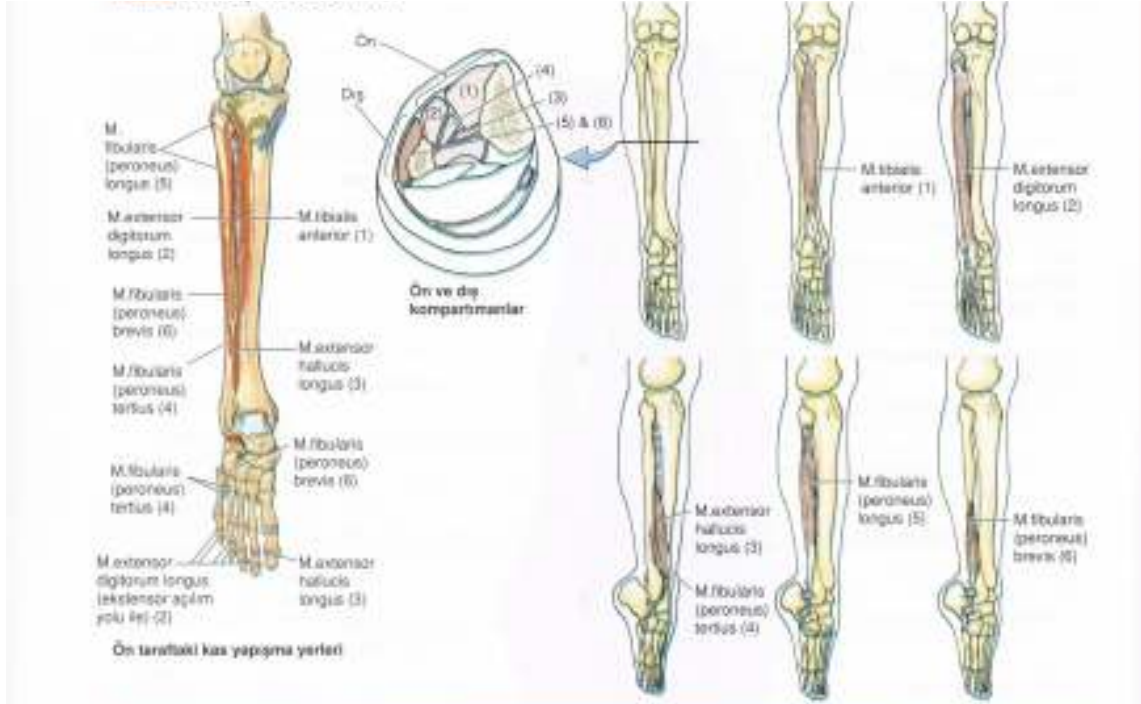
Ön Kompartmandaki Kaslar

Ön kompartmandaki dört kas vardır (Tablo 1) (Şekil 4):

- M. tibialis anterior
- M. extensor digitorum longus
- M. extensor hallucis longus
- M. fibularis tertius

Tablo 1. Ön kompartman kasları

Kas	Proksimal Tutunum	Distal Tutunum	Innervasyon	Esas Fonksiyonu
Ön kompartman				
M. tibialis anterior (1)	Tibia'nın dış yüzü, üst yarısı ve condylus lateralis ile membrana interossea	Ois cuneiforme mekale'nin iç ve alt yüzleri ve 1. metatarsal kemiğin tabanı	N. fibularis (peroneus) profundus (L4 ve L5)	Bileğe dorsal fleksiyon ve ayağa inversiyon
M. extensor digitorum longus (2)	Condylus lateralis tibiae, fibula'nın iç yüzünün distal dörtte üç bölümü ile membrana interossea	Dış taraftaki dört parmağın orta ve distal falanksları	N. fibularis (peroneus) profundus (L5 ve S1)	Dış taraftaki dört parmağa ekstensiyon ve bileğe dorsal fleksiyon
M. extensor hallucis longus (3)	Fibula'nın ön yüzünün orta kısmı ve membrana interossea	Baş parmağın (hallux) distal falanksının tabanının arka yüzü		Baş parmağa ekstensiyon ve bileğe dorsal fleksiyon
M. fibularis (peroneus) tertius (4)	Fibula'nın ön yüzünün alt üçte bir bölümü ve membrana interossea	5. metatarsal kemiğin tabanının arka yüzü		Bileğe dorsal fleksiyon ve ayağın eversiyonuna yardım

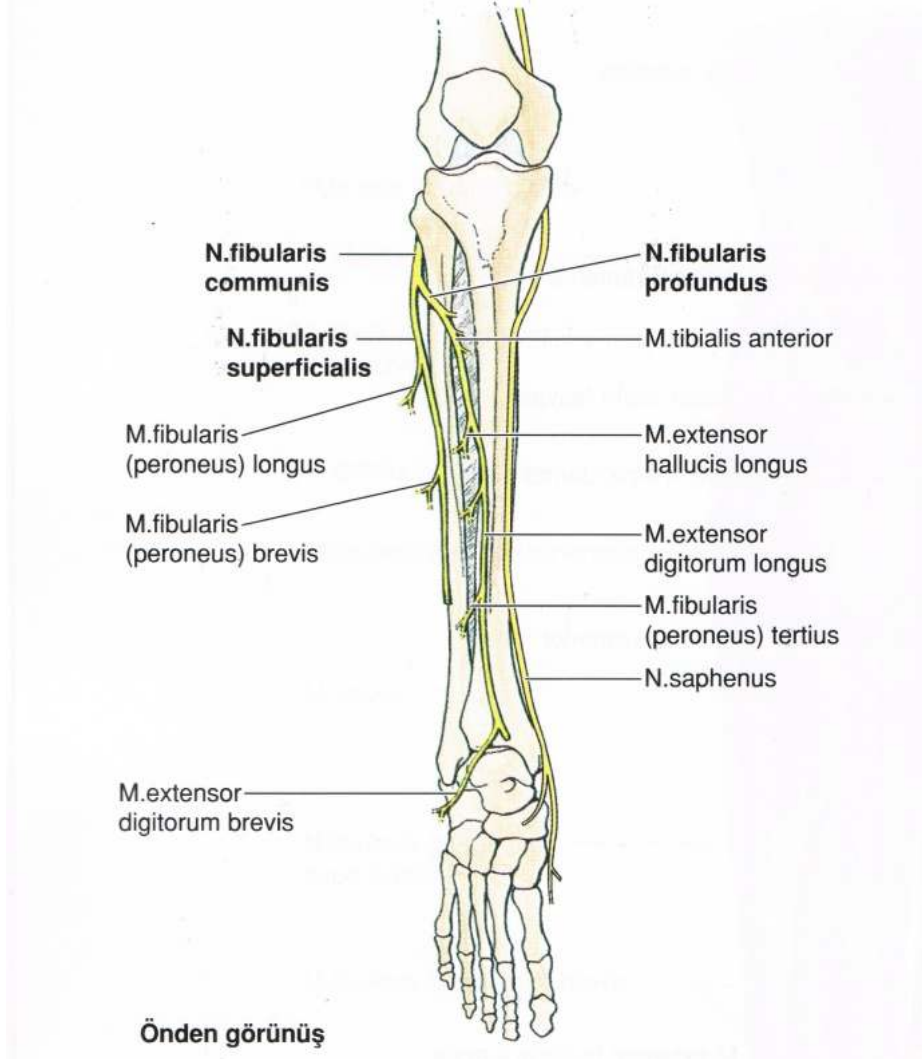


Şekil 4. Ön ve dış bacak kasları

Bu kaslar temel olarak bilek ekleminin dorsal fleksörleri ve parmakların ekstensörleridir.

Ön Kompartmandaki Sinirler

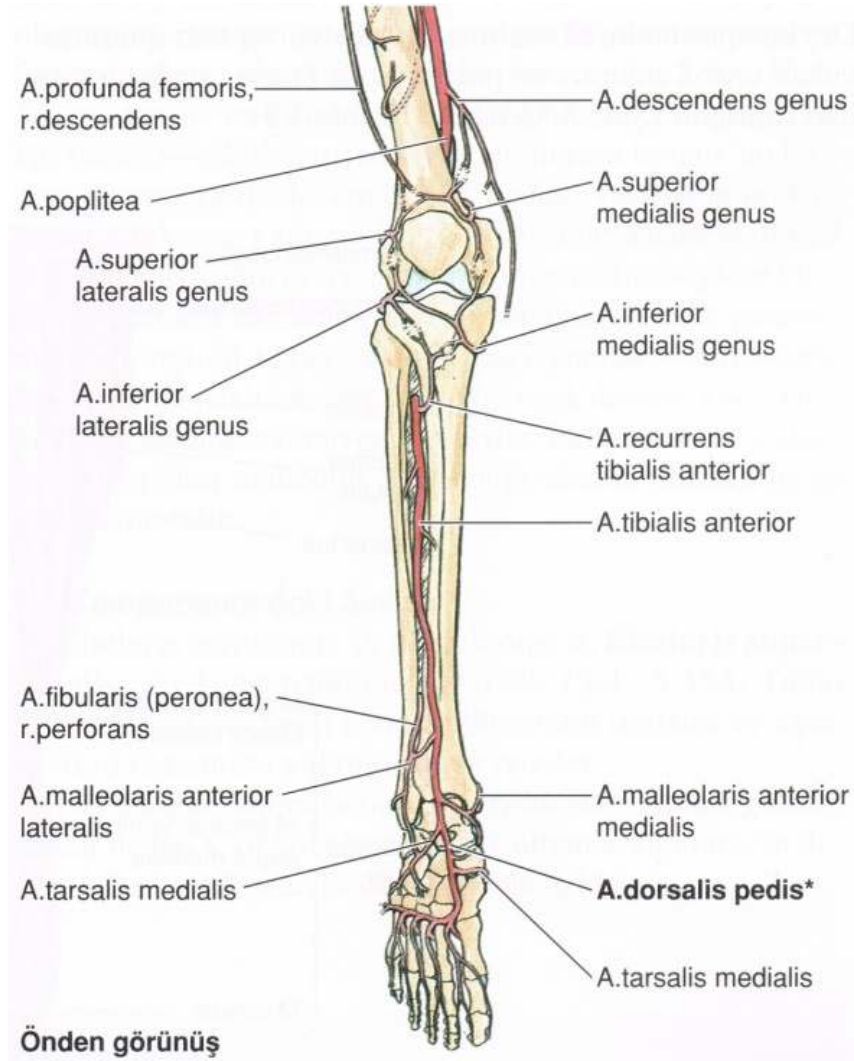
N. fibularis profundus ön kompartmanı innerve eden sinirdir (Şekil 5). N. fibularis communisin iki uç dalından birisidir. M. fibularis longus ile caput fibulae arasında ayrılır. Önce m. tibialis anterior ile m. extensor digitorum longus ve daha sonra da m. tibialis anterior ile m. extensor hallucis longus arasında a. tibialis anteriora eşlik eder.



Şekil 5. Bacak sinirleri ve innerve ettikleri kaslar (ön kompartman)

Ön Kompartmandaki Arterler

A. tibialis anterior, ön kompartmandaki oluşumları besler (Şekil 6). A. popliteanın küçük uç dalı olan a. tibialis anterior, m. popliteusun alt kenarında başlar ve membrana interossea'nın üst kısmında bulunan bir yarık içinden öne doğru geçer ve bu zarın ön tarafında m. tibialis anterior ile m. extensor digitorum longus arasında aşağıya doğru iner. Ayak bilek ekleminde, malleoluslar arasındaki mesafenin ortasına kadar uzanır, burada a. dorsalis pedis adını alarak sonlanır.



Şekil 6. Bacağın arteriyel beslenmesi (ön kompartman)

2.1.4. Bacağın Dış Kompartmanı

Dış kompartman, fibulanın dış yüzeyi, septum intermusculare cruris anterior ve posterior ile fascia cruris tarafından sınırlanır.

Dış Kompartmandaki Kaslar

Dış kompartmanda iki adet kas vardır (Tablo 2).

- M. fibularis longus
- M. fibularis brevis

Tablo 2. Dış kompartman kasları

Kas	Proksimal Tutunum	Distal Tutunum	Innervasyon	Esas Fonksiyonu
Dış kompartman				
M.fibularis (peroneus) longus (5)	Fibula'nın dış yüzünün üst üçte ikisi ve caput fibulae	1. metatarsal kemiğin tabanı ve os cuneiforme mediale	N.fibularis (peroneus) superficialis (L5, S1 ve S2)	Ayaga eversiyon ve bileğe zayıf plantar fleksiyon
M.fibularis (peroneus) brevis (6)	Fibula'nın dış yüzünün alt üçte ikisi	5. metatarsal kemiğin tabanının dış tarafında yer alan çıkıntının arka yüzü		

Dış Kompartmandaki Sinirler

N. fibularis superficialis, n. fibularis communisin bir dalıdır ve dış kompartmanın siniridir (Şekil 5). Bacak ön yüzü distal bölümünün derisini ve ayak sırtının tamamına yakınını innerve eder.

Dış Kompartmandaki Arterler

Dış kompartmanı besleyen ayrı bir arter yoktur; kaslar üstten a. tibialis anteriorun, alttan a. fibularisin delici dalları tarafından beslenir (Şekil 6).

2.1.5. Bacağın Arka Kompartmanı

Arka kompartman, üç bacak bölmesi içinde en geniş olanıdır. Arka kompartman içindeki baldır kasları, septum intermusculare transversum tarafından yüzeysel ve derin gruplara ayrılmıştır. N. tibialis ve a. tibialis posterior, arka bölmenin iki kısmını da beslerler ve septum intermusculare transversumun hemen altında olacak şekilde yüzeysel ve derin kaslar arasında yer alırlar.

Arka Kompartmandaki Kaslar

Yüzeysel ve derin grup kaslar olarak iki gruba ayrılır (Tablo 3 ve 4).

Yüzeysel grup kaslar:

- M. Gastrocnemius
- M. Soleus
- M. Plantaris

Tablo 3. Yüzeyel arka kompartman kasları

Kas	Proksimal Tutunum	Distal Tutunum	Innervasyon	Esas Fonksiyonu
Yüzeyel kaslar				
M.gastrocnemius (1)	Caput laterale: condylus lateralis femoris dış tarafı Caput mediale: condylus medialis femoris'in üzerinde femurun popliteal yüzü	Tendo calcaneus aracılığı ile calcaneus'un arka yüzü	N.tibialis (S1 ve S2)	Diz ekstensiyonda iken bilek ekleminde plantar fleksiyon, yürürken topuğu kaldırma ve diz ekleminde bacağa fleksiyon
M.soleus (2)	Caput fibulae'nin arka tarafı, fibula'nın arka yüzünün üst dörtte bir bölümü, tibia'da linea musculi solei ve iç kenar			Dizin pozisyonundan etkilenmeden bilek ekleminde plantar fleksiyon, ayakta iken bacağın tespiti
M.plantaris (3)	Femur'da linea supracondylaris lateralis'in alt ucu ve lig. popliteum obliquum			Bileğin plantar fleksiyonunda ve dizin fleksiyonunda m. gastrocnemius'a zayıf bir şekilde yardım eder

Derin grup kaslar:

- M. Popliteus
- M. flexor digitorum longus
- M. flexor hallucis longus
- M. tibialis posterior

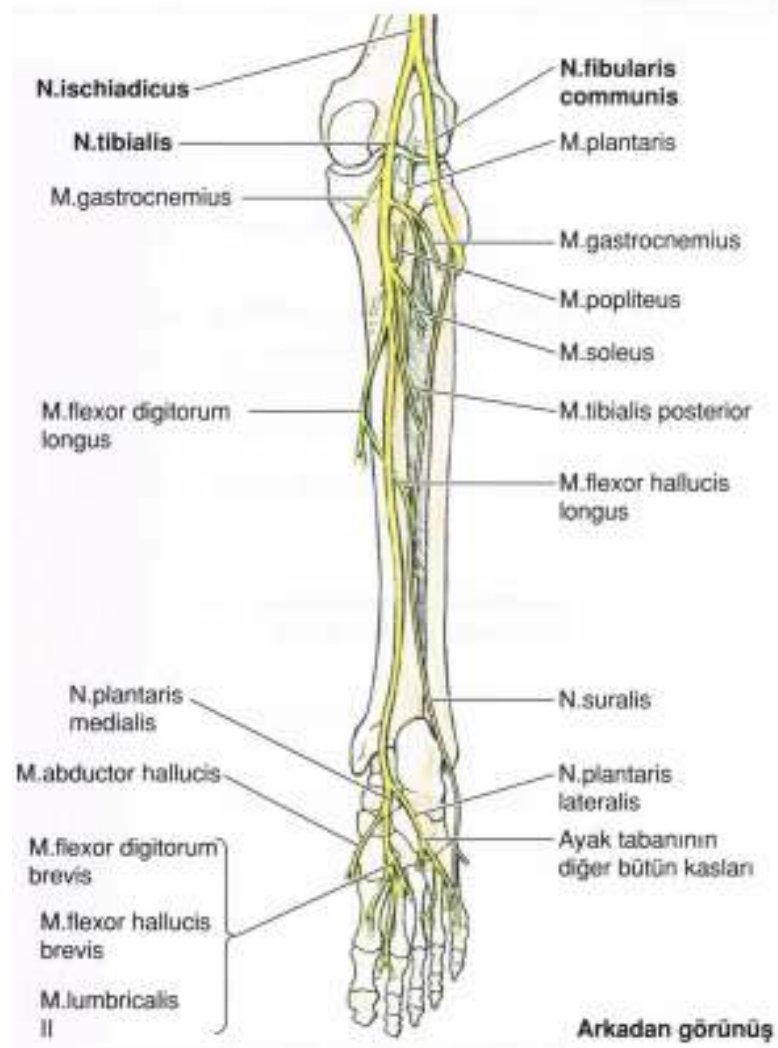
Tablo 4. Derin arka kompartman kasları

Kas	Proksimal Tutunum	Distal Tutunum	Innervasyon	Esas Fonksiyonu
Derin kaslar				
M.popliteus	Condylus lateralis femoris'in dış tarafı ve meniscus lateralis	Linea musculi solei'nin üzerinde kalan tibia'nın arka yüzü	N.tibialis (L4, L5, ve S1)	Zayıf bir şekilde dize fleksiyon ve diz kilidini açma
M.flexor hallucis longus (4)	Fibula arka yüzünün alt üçte ikisi ve membrana interossea'nın alt kısmı	Baş parmak (hallux) distal falanksının tabanı	N.tibialis (S2 ve S3)	Bütün eklemlerinde baş parmağa fleksiyon ve bileğe zayıf bir şekilde plantar fleksiyon, ayağın iç uzun kemerini destekleme
M.flexor digitorum longus (5)	Linea musculi solei'nin altında kalan tibia arka yüzünün iç kısmı ve fibula'ya uzanan geniş bir kiriş	Dıştaki dört parmağın distal falankslarının tabanları		Dış dört parmağa fleksiyon ve bileğe plantar fleksiyon; ayağın uzun kemerlerini destekleme
M.tibialis posterior (6)	Membrana interossea, linea musculi solei'nin altında kalan tibia'nın arka yüzü ve fibula'nın arka yüzü	Os naviculare, os cuneiformis ve os cuboideum'un çıkıntıları, 2-4. metatarsal kemiklerin tabanları	N.tibialis (L4 ve L5)	Bileğe plantar fleksiyon ve ayağa inversiyon

Arka Kompartmandaki Sinirler

N. tibialis (L4-S3), n. ischiadicusun iki terminal dalından kalın olanıdır. Fossa popliteayı m. gastrocnemiusun iki başı arasında terk eder ve bacak arka kompartmanında bulunan bütün kasları innerve eder (Şekil 7). N. tibialis, fibulanın orta

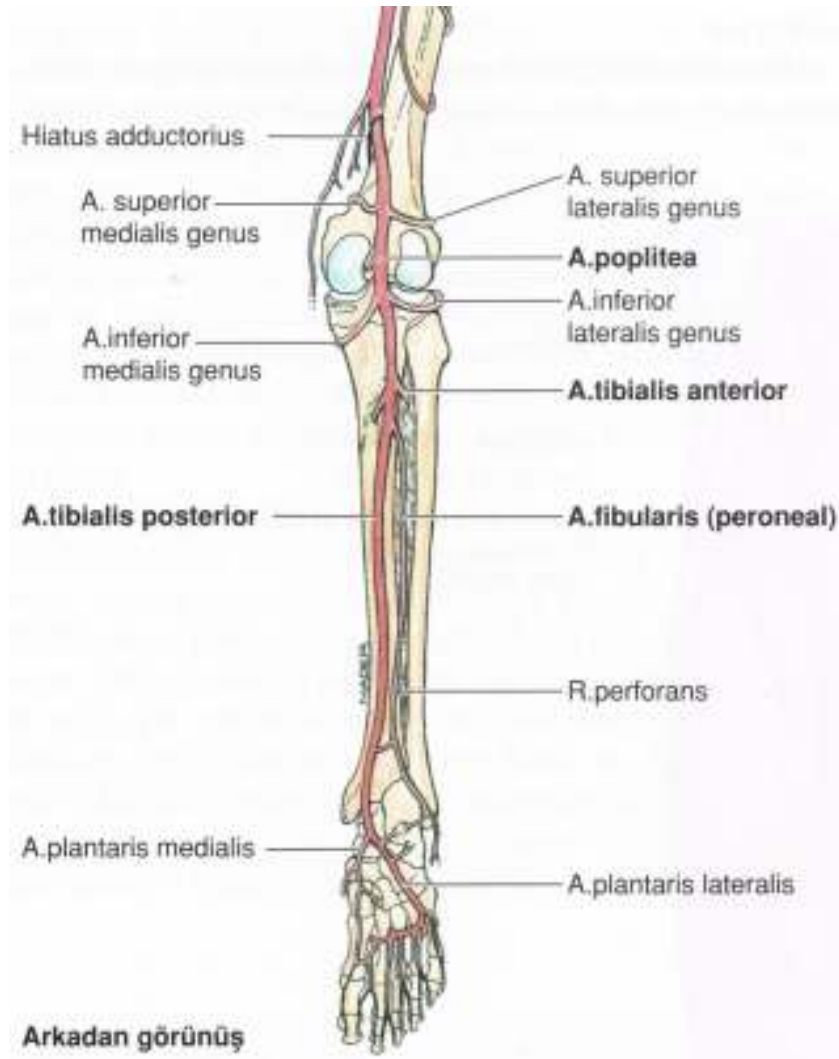
hattında, m. soleusun derininde aşağıya doğru iner. Ayak bileğinde, m. flexor hallucis longus ile m. flexor digitorum longusun tendonları arasında uzanır. N. tibialis, malleolus medialisin arka alt tarafında, n. plantaris medialis ve n. plantaris lateralis ayrılır. N. tibialisin bir dalı olan n. cutaneus surae medialis, sıklıkla, n. fibularis communisden gelen bağlayıcı bir dalla n. suralis oluşturmak üzere birleşir. Bu sinir, bacağın üçte bir alt bölümünün dış ve arka tarafı ile ayağın dış kenarının derisini innerve eder. N. tibialisin artiküler dalları diz eklemi; rr. calcanei mediales isimli dalları topuk derisini innerve eder.



Şekil 7. Bacak sinirleri ve innerve ettikleri kaslar (arka kompartman)

Arka Kompartmandaki Arterler

Ayağın kan akımını sağlayan esas damar olan a. tibialis posterior, a. popliteanın kaim olan uç dalıdır (Şekil 8). M. popliteusun distal kenarından başlar ve m. soleusun başlangıç bölümünün derininden geçer. A. tibialis posterior, en kalın dalı olan, a. fibularisi verdikten sonra m. tibialis posteriorun arka yüzünde aşağıya içe doğru seyreder. İnişi sırasında n. tibialis ve vv. tibiales kendisine eşlik ederler. A. tibialis posterior, malleolus medialisin arka tarafına doğru ilerler. M. tibialis posterior ile m. flexor digitorum longus, arteri malleolusdan ayırır. Malleolus medialisin altında, m. flexor hallucis longus ile m. flexor digitorum longusun kırışları arasında uzanır. A. tibialis posterior, retinaculum flexorum pedisin ve m. abductor hallucisin başlangıç bölümünün derininde, a. plantaris medialis ve lateralis ayrılır.



Şekil 8. Bacağın arteriyel beslenmesi (arka kompartman)

A. fibularis, a. tibialis posteriorun en kalın ve en önemli dalıdır, m. popliteusun distal kenarının ve arcus tendinis soleinin altından başlar. Eğik bir seyirle fibulaya doğru iner ve kemiğin iç kenarı boyunca genellikle m. flexor hallucis longusun içinde uzanır. A. fibularis, m. popliteusa ve bacağın arka ve dış kompartmanlarındaki diğer kaslara dallar gönderir. Fibulaya da bir a. nutricia verir. A. fibularis, genellikle membrana interosseayı delerek ayak sırtına geçer, burada a. arcuata ile anastomoz yapar. A. tibialis posteriordan dizde ayrılan r. circumflexus fibularis, fibula boynu üzerinde dış tarafa, dizdeki anastomozlara doğru geçer.

A. nutricia tibiae, vücuttaki en uzun nutrient arterdir, başlangıcına yakın bir seviyede a. tibialis posteriordan ayrılır. Besleyici dallar verdiği m. tibialis posterioru deler ve tibia'nın arka yüzünün üçte bir proksimal bölümünde bulunan foramen nutriciumdan girer. Rr. calcanei, topuğu beslerken, r. malleolaris, malleolus medialis çevresindeki damar ağına katılır.

2.2. Tibia Cisim Kırıkları

Tibia anatomik özellikleri nedeniyle sıklıkla yaralanmalara maruz kalır, bu nedenle en sık rastlanan uzun kemik kırığı bu bölgededir. Tibianın uzunluğu boyunca üçte bir gibi geniş bir yüzeyi hemen cilt altında olduğundan, diğer önemli uzun kemiklere göre açık kırıkların en sık rastlandığı kemiktir (1). Buna ilaveten, tibia'nın damarsal beslenimi bol adale ile çevrili diğer kemiklere göre daha fazla risk altındadır. Yüksek enerjili tibia kırıklarına kompartman sendromu, nöral ve vasküler yaralanmalar da eşlik edebilir. Diz ve ayak bileğinin menteşe eklem özelliğinde olması sonucu ile kırık sonrası olası rotasyonel deformitelerin kompanse edilmesine olanak sağlamaması nedeniyle, redüksiyon esnasında bu deformitenin oluşmamasına özel bir itina göstermek gerektirir. Tibia cisim kırıklarında, geç kaynama, kaynamama ya da enfeksiyon gibi komplikasyonlar göreceli olarak sık görülürler.

Tibia cisim kırıklarında cerrahi ya da cerrahi dışı tedavilerden hangisinin uygulanması konusunda endikasyonlar gelişmelere uygun değişebilmektedir. Geçmişte ameliyatsız tedaviler yaygın olarak savunulmuş olmasına rağmen, şimdi genellikle sadece düşük enerjili travma ve kurşun yaralanmalarının neden olduğu kapalı, stabil, izole, minimal deplase kırıklarda ameliyatsız tedavi uygulanmaktadır (1). Cerrahi tedaviler ise yüksek enerjili travmaların neden olduğu tibia kırıklarında gereklidir.

Bunlar genellikle stabil olmayan, parçalı ve çeşitli derecelerde yumuşak doku yaralanmalarının da eşlik ettiği kırıklardır. Cerrahi tedaviler, erken harekete izin verir, yumuşak dokulara kolay ulaşımı sağlar ve hareketsizliğin getirebileceği komplikasyonlardan korur (1). Tedavinin amacı, kırıkların düzgün dizilim ile iyileşmesini, ağrısız yük vermeyi ve diz ile ayak bileğinin fonksiyonel hareket açıklığı kabiliyetini sağlamaktır. Optimal tedavi metodu, bütün bu hedeflerin başarılmasının yanı sıra komplikasyonların, özellikle infeksiyon riskinin en aza indirgenmesi olmalıdır. Ciddi uzuv yaralanmalarında bu hedeflerin hepsinin başarılması mümkün olmayabilir (1).

Cerrahinin getirebileceği potansiyel komplikasyonları önlemek amacı ile Sarmiento (3), Nicoll ve arkadaşları (4) tibia cisim kırıklarının çoğunluğunda alçı ve fonksiyonel breysleme ile kapalı tedaviyi, iyi sonuçlar veren bir yöntem olarak önermektedirler. Başarılı bir kapalı tedavi için, alçı veya breysin kırığın düzgün dizilimini sağlaması ve stabil olması gerekmektedir. Kırık manipülasyonu amacı ile tekrar eden müdahalelerden kaçınılmalıdır. Eğer kırıkta düzgün dizilim sağlanamaz ise, alternatif bir tedavi metodu seçilmelidir. Kısıklık ile aksiyel yada rotasyonel kötü dizilimler kozmetik deformitelere neden olabilir ve komşu eklemlerdeki yüklenme karakteristiklerini bozarak travma sonrası artriti gelişimini hızlandırabilir.

Ne miktarda kısıklığın ve kötü dizilimin kabul edilebilir olduğu konusu tartışmalıdır. Genel olarak, 5 dereceden az varus-valgus açılanması, 10 dereceden az ön-arka açılanma, 10 dereceden az rotasyon ve 15 mm'den az kısıklık kabul edilebilir (1). Kırık yerleşiminin kalıcı düzgünlüğünün sağlanması bazı kırık tiplerinde zordur ve tekrar eden müdahaleler ve yerleştirme çabaları başarısız olduğunda, ameliyat ile tespit yapılması gereği bilinmektedir.

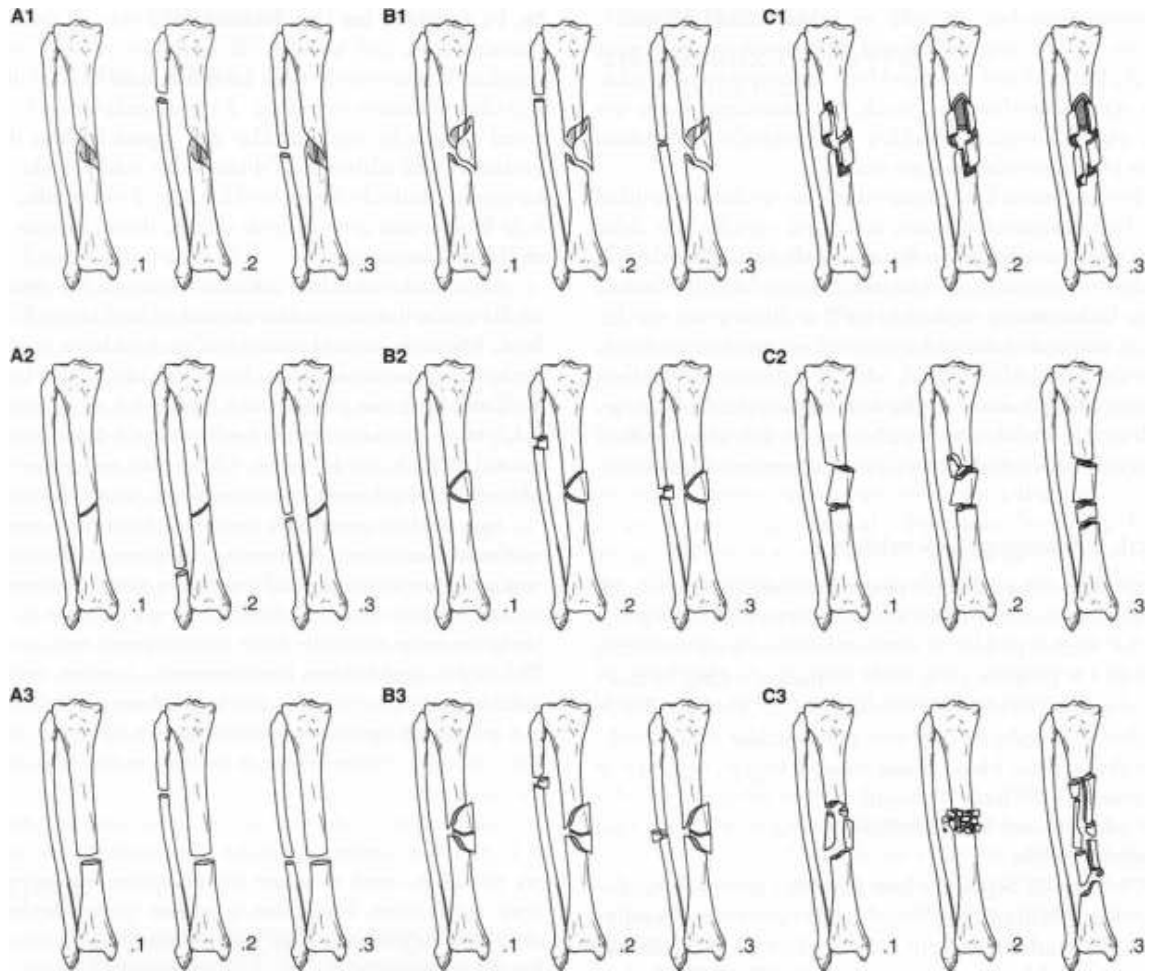
Tibia cisim kırığının kapalı tedavi ile alınacak başarılı sonucu hasta karakteristiği de etkileyebilmektedir. Alçı ve breys ile dizilimin korunması, ödemli ve obez ekstremiteli hastalarda zor olabilir. Kapalı tedavilerde redüksiyon kaybı, uyumlu olmayan hasta varlığında ortaya çıkabilir. Ayrıca, geç kaynama ve kaynamama yük vermenin uzun süre kısıtlandığı olgularda sıkça görülen bir durumdur. Bireysel fonksiyonel eğilim ve istekler tedavinin planlanmasında dikkate alınmalıdır. Kapalı tedavinin uygun olmadığı kırıkların, plak ve vida tespiti, intramedüller tespit (Ender pinleri, intramedüller çiviler ve kilitli intramedüller çiviler) ve eksternal fiksatörler ile

tedavi edilebilirler. Plak tedavisi metafizodiyafizyel bileşke ya da bunun proksimalindeki kırıklarda temel olarak kullanım alanı bulmaktadır. Ekleme yakın uzanımı olan kırıklar ve ciddi açık yaralanmaların olduğu kırıklarda, eksternal fiksatorler yararlıdır. Çok ciddi travmatize olmuş ekstremitelerde amputasyonun yeri olabileceği akılda tutulmalıdır (1).

2.2.1. Sınıflandırma

Bütün kırıklarda olduğu gibi tibia kırıkları da bir çok şekilde sınıflandırılabilir. Cerrahlar geleneksel olarak kırığın açık veya kapalı olması veya kemiğin üst, orta veya alt üçte birlik kısmında olması gibi basit sınıflandırmalar kullanmışlardır. Daha yeni sınıflandırmalarda ise kırıkları, yumuşak doku tahribatı ve kırığın morfolojisine göre kategorilere ayırma girişimi görülmektedir. Tibia cisim kırıklarına ilişkin en kapsamlı sınıflandırma, AO grubu tarafından yapılan sınıflandırmadır. Bu, ilk anteroposterior ve lateral radyografik tetkiklere dayalı bir morfolojik sınıflandırmadır (Şekil 9). Üç kırık tipi üç alt gruba, bu grupların her biri de daha sonra üçer alt gruba bölünmüştür. A tipi kırıklar tek odaklıdır ve bunların alt gruplara bölünmesinde tibia kırığının yönü veya fibula kırığı olup olmaması esas alınır. A1 grubunda bütün kırıklar spiral kırıklardır; eğik kırıklar A2, çapraz kırıklar da A3 grubuna dahil edilmiştir. Fibula kırığı yoksa, 1 eki, tibia kırığından uzaktaki fibula kırıkları için 2 eki ve tibia ve fibula kırıklarının aynı seviyede olduğu durumlar için de 3 eki kullanılmıştır (5).

B tipi kırıklarda da alt bölünme benzer şekilde yapılmıştır; B1 grubu bütün spiral kama (wedge) kırıklarını, B2 grubu da bükümlü kama (bending wedge) kırıklarını içerir. B3 grubunun tamamında parçalı kırıklar vardır. C tipi kırıklar da fibula kırığının pozisyonuna göre değil, tibia kırığının ciddiyetine göre alt gruplara ayrılmıştır. C1 kırıklarının tamamı karmaşık spiral kırıklar, C2 kırıkları ise segmentli kırıklardır. C3 kırıklarının tamamı da parçalanmış kırıklardır.



Şekil 9. Tibia cisim kırıklarına ilişkin AO sınıflandırması

Açık kırıklar genellikle, önce Gustilo ve Anderson (6) tarafından hazırlanan, daha sonra Gustilo ve arkadaşları (7) tarafından değiştirilen sınıflandırmaya göre gruplanır.

Açık kırıkların Gustilo sınıflandırması:

Tip I - 1 cm'den az uzunlukta temiz yara, minimal yumuşak doku yaralanması, basit ya da minimal parçalı kırık mevcut.

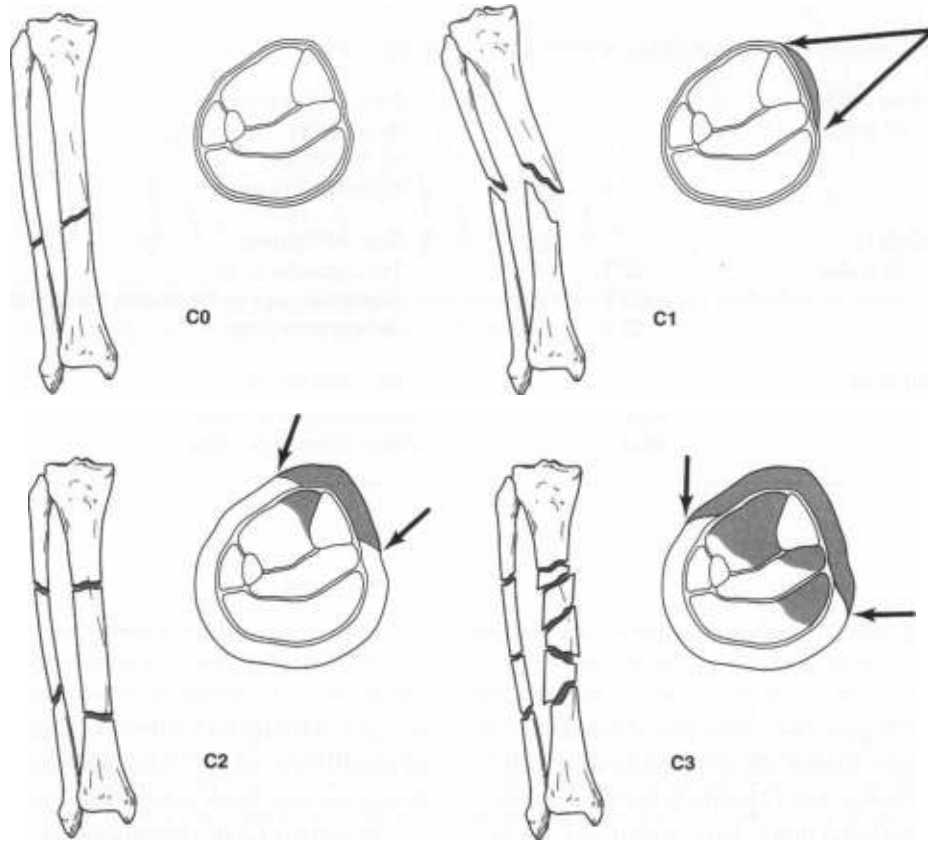
Tip II - 1 cm'den daha büyük yara, orta derecede yumuşak doku yaralanması, kemikten minimal yumuşak doku sıyrılması mevcut.

Tip IIIA - 10 cm'den uzun, kontaminasyonun fazla olduğu, şiddetli yumuşak doku yaralanması olan, genellikle parçalı kırık mevcut olan, kemiğin yumuşak doku ile örtülebildiği kırık tipi.

TipIII B - 10 cm'den uzun, kontaminasyonun fazla olduğu, çok şiddetli yumuşak doku yaralanması olan, genellikle parçalı kırık mevcut olan, kemiğin yumuşak doku ile örtülemediği, yumuşak doku rekonstruktif cerrahisi gerektiren kırık tipi.

Tip IIIC - 10 cm'den uzun, kontaminasyonun fazla olduğu, çok şiddetli yumuşak doku yaralanması olan, genellikle parçalı kırık mevcut olan, onarım gerektiren damar yaralanması olan kırık tipi.

Kapalı tibia cisim kırıkları Tscherne sınıflandırmasına (8) göre kategorilere ayrılabilir. Bu sınıflandırma, yumuşak dokudaki sıyrık ve eziğin büyüklüğüne, kırığın radyolojik özelliklerine, kapalı deri sıyrılması (closed degloving) olup olmadığına, ana kan damarlarındaki kopmalara ve kompartman sendromunun olup olmamasına bağlıdır (Şekil 8).



Şekil 10. Kapalı kırıklarda Tscherne sınıflandırması

Tscherne C0 kırığı, ya az, ya da sıfır doku yaralanmasıyla basit bir konfigürasyona sahiptir. C1 kırığının, yüzeysel sıyrıklarla hafif ile orta ağır arasında bir konfigürasyonu vardır. C2 kırığında orta ağırlıkta bir kırık konfigürasyonu ile lokal cilt veya kas ezikleriyle birlikte derin bir kontaminasyon mevcuttur. C3 kırıkları ise ciddi kırık

konfigürasyonları ve ciltte yoğun ezik veya parçalanma veya kas tahribatı olan kırıklardır.

2.2.2. İntramedüller Tespit

Kilitli intramedüller çivileme, tip I, II ve III A açık veya kapalı tibia cisim kırıklarında güncel olarak seçilen tedavi yöntemidir. Özellikle segment içeren ve iki taraflı tibia kırıklarında yararlıdır. İntramedüller çivileme, kırık bölgesi etrafındaki yumuşak doku örtümünü korur ve komşu eklemlerin erken hareketine izin verir. Çivilerin proksimal ve distalden kilitlenebilmesi, instabil kırıklarda uzunluk, dizilim ve rotasyonun kontrol edilebilmesini sağlar ve tibia tüberkülü ile ayak bileği ekleminin 3-4 cm proksimali arasındaki kırıkların stabilizasyonuna izin verir. Çivileme, açık büyüme plağı olan, anatomik deformiteli, yanıklı, çivi giriş bölgesinde yarası olan ve tip III C açık kırıklarda tavsiye edilmemektedir (1).

Gerhard Küntscher, V şekilli ve yonca yaprağı çivilerini 1930'lu yıllarda geliştirmiş olmasına rağmen, tibia cisim kırıklarında rijit intramedüller çivilemenin yaygın kabul edilen bir tedavi yöntemi olması için 50 yıla yakın bir süre beklenmesi gerekecekti. Zucman, Maurer ve arkadaşları (9) 384 kapalı kırıkta % 98 oranında ve oymasız düz Küntscher çivileri ile tedavi edilen açık kırıklarda % 97,5 oranında iyi sonuçlar bildirmişlerdir. Herzog (10), düz Küntscher çivisini eksantrik proksimal girişe uygun olacak şekilde modifiye etmiştir. Bazı yazarlar, çivinin rotasyonel kontrolünü ve dayanıklılığını arttırmak amacıyla medüller kanalın oyularak çivinin uyumunu geliştirmeyi önermişlerdir. Slatıs ve Rokkanen (11), serilerindeki olguların %50 'sinde rotasyonu kontrol etmek amacıyla alçılama ihtiyacı duyulduğunu tespit etmişlerdir. 1950'li yıllarda Lottes (12), kapalı ya da açık teknik kullanarak oymasız uygulanabilen bir rijit çivi geliştirmiştir. Lottes, kendisine ait olan 3 kanatlı intramedüller çivi olgularını incelediğinde 330 kapalı kırıkta %0,9 ve 204 açık kırıkta %7,3 oranında enfeksiyon rapor etmiştir. Kapalı çivileme metodu kullandığı serisinde %2,3 oranında kaynamama oranı bildirmiştir. Kırıkların %99'unda kendi tekniğini geliştirerek skopi cihazı ya da kırık masası kullanmadan kapalı çivileme uygulayabilmiştir. Seldin ve Zitner (13), 63 ardışık kapalı ya da tip I-II açık kırıkta Lottes çivisi ile başarılı kaynama bildirmiştir. Diğer çalışmalar da, oymasız Lottes intramedüller çivisi ile tedavi edilen aksiyel stabil kırıklarda çivinin güvenilirliğini ve etkinliğini onaylamıştır.

Tibia cisim kırıklarının tedavisinde esnek intramedüller çiviler de başarı ile kullanılmıştır. Birçok yazar stabil olmayan, segmental ve iki taraflı kırıklarda, Ender çivi tespitini önerirken bu yöntem açık kırıklarda da başarı ile uygulanmıştır. Wiss ve arkadaşlarına göre (14), dizden 7,5 cm aşağıda ve ayak bileğinden 7,5 cm yukarıda olup en azından %25 kortikal apozisyona sahip kırıklar Ender çivisi ile tedavi edilebilirler. 55 kapalı ve 56 açık kırıktan 111 hastalık bir seride ortalama 18,8 haftada %94,4 oranında kaynama saptanmıştır. Pankovich, Tarabishy ve Yelda (15), esnek intramedüller çivi ile tespit edilen 28 kapalı, 8 açık ve 1 ateşli silah yaralanmasından oluşan 37 taze tibia kırığında, 1 açık kırıkta enfeksiyon ve 2 kaynamama sonucu vermişlerdir. Dobozi, Saltzman ve Brash (16), Ender çivileri ile tedavi edilen 26 kırıktan 25'inin enfeksiyon oluşmadan iyileştiğini bildirmişlerdir.

1970'lerde Grosse ve Kempf ile Klemm ve Schellmann, çivileme endikasyonlarını instabil kırıklar ile daha distal ve daha proksimal olanları kapsayacak şekilde genişleten kilitli çivileri geliştirmişlerdir. Özellikle kapalı kırıklarda olmak üzere oymalı kilitli çiviler ile alınan erken sonuçlar tatminkârdır. Bone ve Johnson (17), tibia kırıklarının basit kilitli çivilemesi ile %97 kaynama oranı bildirir iken kapalı kırıkların oyarak çivilenmesinde 3-5 gün beklemeyi ve tip II ile III açık kırıkların oyarak çivileme ile tedavi edilmemelerini önermişlerdir. Klemm ve Borner (18), kilitli intramedüller çivi ile tedavi edilen 267 tibia kırığında % 94 oranında mükemmel ve iyi sonuç bildirmişlerdir. Derin enfeksiyon oranı % 2,2 iken tüm kırıklar tedaviye cevap vermiş ve hiç birinde osteomyelit gelişmemiştir. Ekeland ve arkadaşları (19), kilitli çivileme ile iyi sonuçlar bildirirken dinamik ya da basit kitlemeden yapılan uygulamalara dikkat çekmişlerdir. Serilerinde komplikasyonların çoğunun dinamik kilitlenmiş çiviler ile olduğuna dikkat çekerken rutin dinamizasyonu (kitleme vidalarından genellikle proksimalde olan bir çiftinin çıkartılması) önermemektedirler.

2.2.3. Tibia Cisminin Proksimal 1/3 Kısımının Kırıkları

Tibia cisim kırıklarının kilitli çivileme yöntemi ile tedavisine olan eğilim bazı cerrahların endikasyonlarını daha proksimal ve daha distal kırıkları da içerecek şekilde genişletmelerine neden olmuştur. Kilitli çiviler ile tedavi edilen proksimal kırıklarda tibia çivisi ile geniş tibia metafizi arasındaki büyük ölçü farkı nedeniyle dizilim bozuklukları sık görülen bir sorun olmuştur. En sık görülen deformiteler valgus

açılanması ve proksimal fragmanın öne deplasmanı şeklindedir (1). Valgus deformitesi aşırı medial giriş noktasının laterale yönlenmesi ile oluşmaktadır. Medial parapatellar insizyon ve patelladan kaynaklanan sıkışma giriş noktasının bu şekilde yönlenmesine neden olabilir. Henley ve arkadaşları (20) biyomekanik çalışmalarında tek düzlemde olan medialden laterale uygulanmış vidalarda çivinin vida üzerinde kayabileceğini bulmuşlardır. Apeksi önde olan açılanma ya da öne deplasman aşırı distalden olan giriş noktası yada giriş noktasının aşırı arkaya yönlenmesi nedenleriyle olabilir. Henley ve arkadaşları ayrıca kırık alanı hizasında ya da daha aşağıda olan proksimale eğimli çivilerde kırıkta eğer çivi kortekse dayanır ise proksimal fragmanda öne translasyona neden olabileceğini bulmuşlardır. Patellar tendonun çekmesine bağlı olarak diz fleksiyonda iken çivinin proksimalden kilitlenmesi proksimal fragmanda ekstansiyona neden olmaktadır. Freedman ve Johnson (21) 133 tibia çivilemesinin röntgen analizinde proksimal üçte bir kırıkların %58'inde kötü dizilim saptanır iken orta kısımda %7 ve distal kısımda %8 olarak bildirmişlerdir. Oymalı ya da oymasız çivileme arasında fark saptanmaz iken kötü dizilimli kırıkların %83'ü segmental ya da parçalı tiptedir. Lang ve arkadaşları (22), 32 proksimal 1/3 tibia kırığını incelediklerinde genellikle tek proksimal kilitleme vidası uygulanmış kilitli çivilemelerde %84 oranında 5 dereceden fazla açılanma, %59 oranında kırık bölgesinde 1 cm den daha fazla deplasman ve %25 oranında tespit kaybı saptamışlardır. Bu komplikasyonların sıklığı giriş portalinin daha iyi yerleştirilmesi, bloke edici vidalar ya da tek korteks plaklar gibi ek tespit yöntemlerinin kullanılması ve 2 pinli medial eksternal fiksatorler benzeri teknik girişimleri ile azaltılmıştır. Ricci ve arkadaşları (23), bloke edici vidalar ile uygulanmış kilitli intramedüller çivi ile tedavi edilen 12 proksimal 1/3 tibia kırığı sonuçlarını bildirmişlerdir. Kötü kaynama sadece bir hastada görülmüştür, bunda da lateral bloke edici vida valgus kontrolü amaçlı uygulanmamıştır.

2.2.4. Distal Tibia Cisim Kırıkları

Distal kırıkların da intramedüller çivileme ile tedavisi mümkündür, bununla birlikte kırık distale doğru uzandıkça mekanik olarak stabil bir redüksiyon elde etme olasılığı azalmaktadır. Robinson ve arkadaşları (24), intramedüller çivileme ile ayak bileği eklemini çok az tutan distal metafiz kırıklarının başarı ile tedavi edilebileceğini 63 hastadan sadece 5 yetersiz olgu sonucu ile göstermişlerdir. Yazarlar aksiyel yüklenme

mekanizması ile oluşan bariz eklem tutulumlu pilon kırıklarında belirtilen tekniğin uygun olmadığını vurgulamışlardır. İki belirgin kırık paterni tespit edilmiştir. Direkt bükme kuvvetleri eklem içi uzanımı olmayan ve aynı seviyede fibula kırığı ile birlikte olan basit transvers ya da oblik tibia kırığına neden olmuştur. Bu grupta yumuşak doku yaralanması miktarı daha fazladır. Torsiyonel kuvvetler ise neredeyse yarısı medial ya da posterior malleolu içeren eklem içi tutulumlu spiral tibia kırığı ile farklı seviyede fibula kırıkları oluşturmuştur. Torsiyonel kırıkların %17 sinde spiral yapının devamı olarak görünen medial malleol etkilenimi mevcuttur. Posterior malleol torsiyonel yaralanmaların %32'sinde kırılır iken spiral kırık ile bağlantılı görülmemektedir. Eklem içi kırıkların hiçbirisi çivileme sırasında deplase olmamıştır. Tek distal kilitleme çivisi üzerinden rotasyon olabilmesi sonucunda rekurvasyon deformitesinin görülmemesi için iki distal kilitleme çivisi gerekmektedir. İki distal kilitleme vidası konabilmesi için gerektiğinde çivinin distal ucu kesilerek kısaltılabilir. Medial ve posterior malleol kırıklarının stabilizasyonu için kansellöz çektirme vidalarına ihtiyaç olmaktadır. Eğer eklem içi deplasman mevcut ise açık redüksiyon yapılmalıdır. Fibula eğer ileri derecede deplase olmuş ise ya da eklem stabilitesi için gerekliyse plaklanmalıdır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza Ocak 2007 – Ağustos 2010 tarihleri arasında Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalına tibia 1/3 proksimal veya distal kırığı nedeni ile başvuran ve intramedüller çivi ile tedavi edilen 24 hasta dahil edildi. İki hastada psödoartroz geliştiğinden, bir hasta ameliyat sonrası ex olduğundan ve bir hastada takipten çıktığı için çalışmaya dahil edilmedi. Çalışma için Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulundan etik kurul onayı alındı (Sayı: 05/2011-44, Tarih: 05.05.2011).

Çalışmaya dahil edilen 24 hastanın 6'sı kadın (%25), 18'i erkekti (%75). Ortalama yaş 40,08 yıl (17-81) olarak hesaplandı.

Hastaların tibia kırıklarının 14 tanesi sağ bacak, 10 tanesi sol bacakta idi.

Hastalarımız AO sınıflandırmasına göre değerlendirildi (5). Kırıkların 21'i (%87,5) tibianın distal 1/3 bölgesinde, 3 tanesi ise (%12,5) proksimal 1/3 bölgesindeydi. Kırıklar hiçbir eklem ile ilişkili değildi. Çalışmaya dahil edilen 24 hastanın 9'u tibia distal metafiz transvers kırığı, 4 tanesi tibia distal metafiz oblik kırığı, 4 tanesi basit fibula kırığında eşlik ettiği tibia distal metafiz spiral kırığı, 2 tanesi cisime uzanan tibia distal metafizde kama olmuş kırık, 1 tanesi cisime uzanan tibia distal metafiz kompleks kırığı, 1 tanesi tibia distal metafizde anteromedial kama oluşturan kırık, 1 tanesi tibia proksimal metafiz basit oblik kırık, 1 tanesi tibia proksimal metafiz basit transvers kırık ve 1 tanesinde tibia proksimal multifragmanter metafizyal kırıktı (Tablo 5).

Açık kırıklı hastalar Gustilo-Andersen sınıflandırmasına göre değerlendirildi (7). Hastaların 18'i kapalı kırık, 4 tanesi tip I açık kırık, 2 tanesi tip II açık kırıktı.

Tablo 5. Hastaların AO sınıflandırmasına göre dağılımı

Kırık Tipi	Toplam
41-A2.1	1
41-A2.3	1
41-A3.1	1
43-A1.1.2	4
43-A1.2	4
43-A1.3	9
43-A2.2	1
43-A2.3	2
43A3.3	1
	24

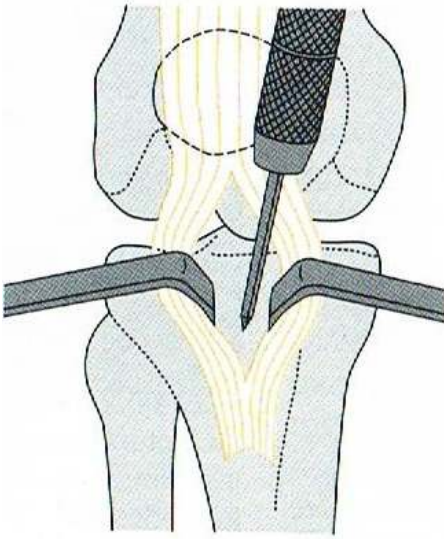
Olgularımız, standart ameliyat masasında, supin pozisyonunda, C kollu skopi yardımı ile opere edildi. Hiçbir olguda havalı turnike kullanılmadı. Hastalara, genel durumuna uygun olarak genel anestezi, epidural anestezi veya spinal anestezi uygulandı.

%5'lik povidon iyodür ile ekstremitenin bölgesel antisepsisi sağlandı. Ardından dizüstü seviyesine kadar steril örtülerle örtüldü. Ayak ve ayakbileği bölgesi, ayak florasının kontaminasyonunu önlemek amacıyla steril eldiven kullanılarak ayrıca örtüldü.

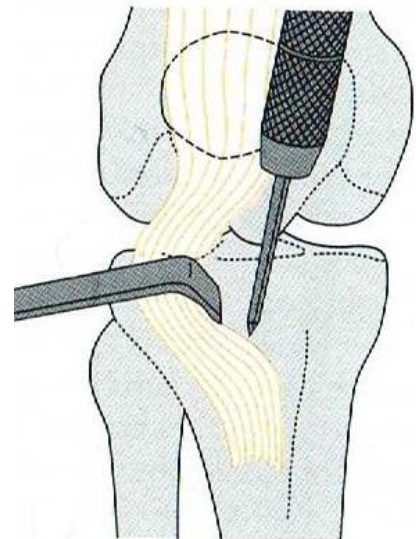
3.1. İntramedüller Çivileme

Hastanın dizi fleksiyon pozisyonunda iken, patellar tendon ve tuberositas tibia üzerinden geçen uzunlamasına yaklaşık 5 cm'lik cilt insizyonu ile girildi. Cilt, ciltaltı geçilerek patellar tendona ulaşıldı. Patellar tendon iki farklı yöntemle geçildi.

- 1- Patellar tendon uzunlamasına ortadan ikiye ayrılarak tibial interkondiler bölgeye ulaşıldı (Şekil 11).
- 2- Patellar tendon laterale çekilerek tendonun medialinden tibial interkondiler bölgeye ulaşıldı (Şekil 12).

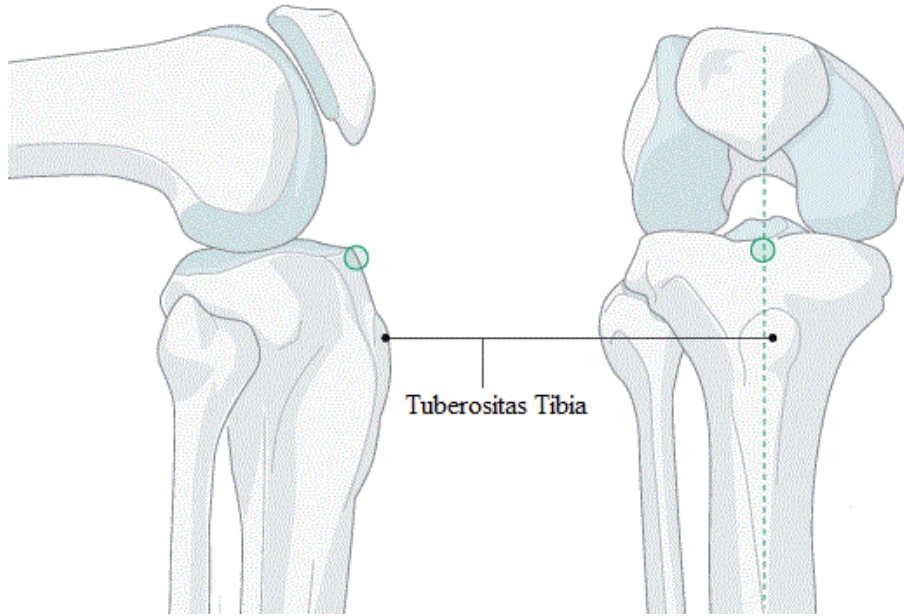


Şekil 11. Patellar tendonun ikiye ayrılarak geçilmesi

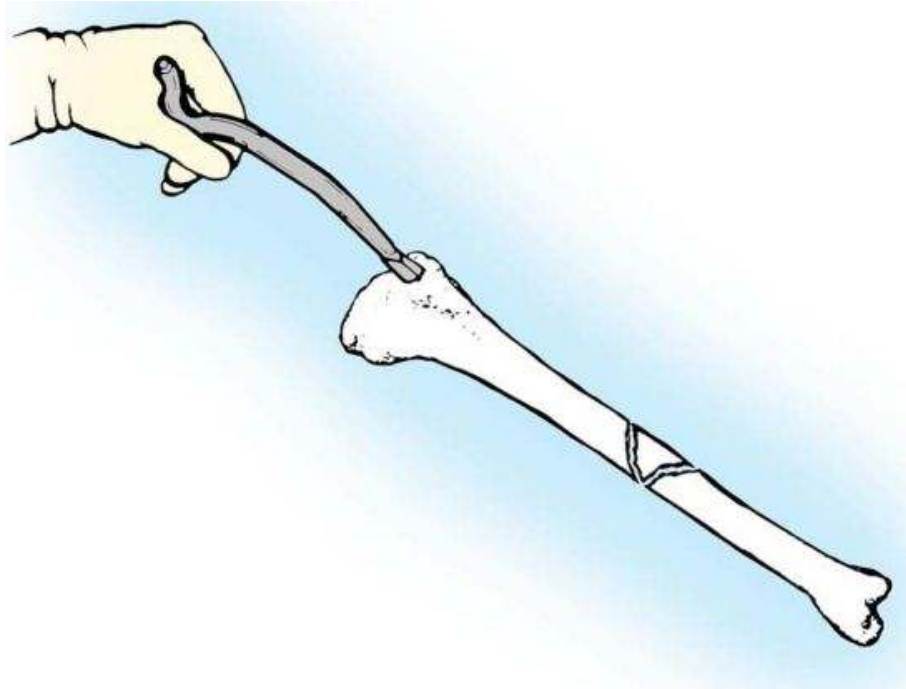


Şekil 12. Patellar tendonun laterale çekilerek geçilmesi

İntramedüller çivinin tibiaya giriş noktası tibia platosunun orta hattında, platonun ön ve üst yüzünün birleşim yeri olacak şekilde ve medüller kanal ile aynı hizadadır (Şekil 13). Çivinin giriş yeri saptandıktan sonra bir awl kemiğe dik açıda yerleştirildi, giriş noktası derinleştikçe awl sapı daha yatay hale getirildi ve bu şekilde tibia ile paralel hale getirildi (Şekil 14). Bu manevrayı yapmada başarısızlık sonucu çivi posterior tibia korteksini penetre edebilir.

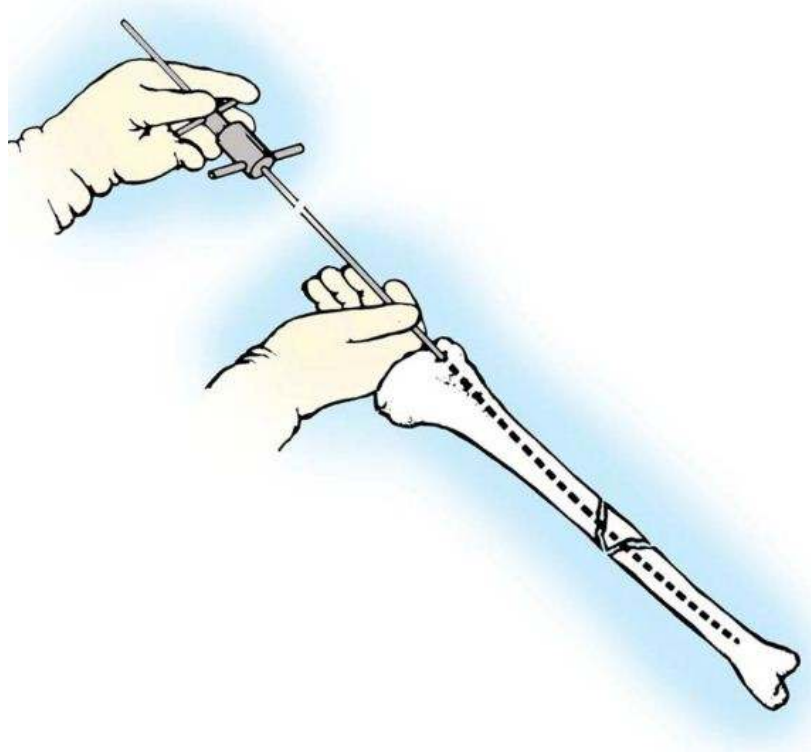


Şekil 13. İntramedüller çivi giriş yeri



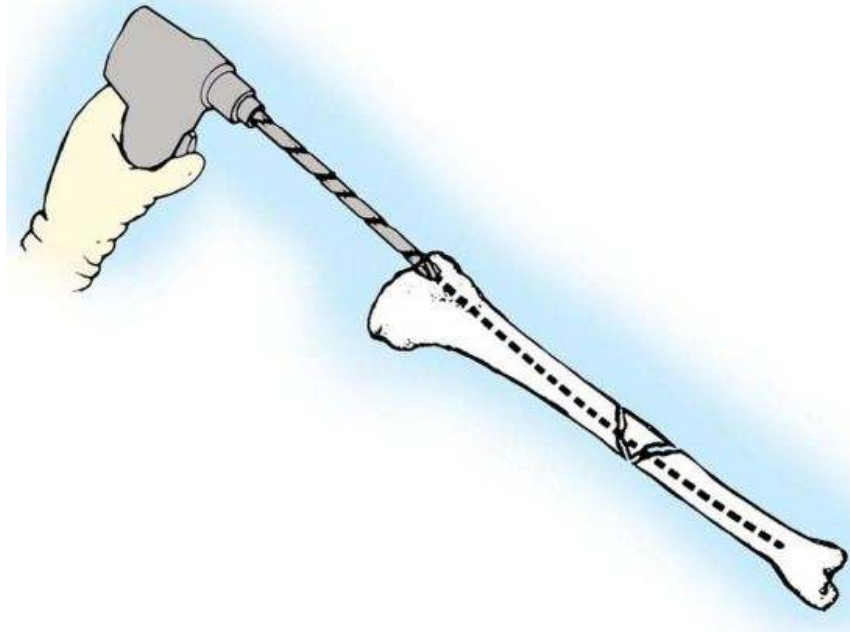
Şekil 14. Awl'ın tibiaya yerleştirilmesi

Ardından awl ile açılan delikten küçük çaplı bir oyucu geçirilerek proksimal metafiz açıldı. Medullaya ulaşıldıktan sonra skopi kontrolü altında kırık redüksiyonunu takiben kılavuz tel intramedüller olarak gönderildi (Şekil 15). Kılavuz tel, skopi görüntülemesi ile ayak bileği ekleminin 1 cm proksimalinde olacak şekilde yerleştirilerek, gönderilecek çivinin boyu hesaplandı.



Şekil 15. Kılavuz telin yerleştirilmesi

Hastaların hepsinin tibiasında oyma işlemi yapıldı. En küçük çaptaki kanüle oyucu kılavuz telin üzerinden geçirilerek oyma işlemine başlandı (Şekil 16). Oyma işlemi 0,5 mm'lik artışlarla oyucu ile korteksin endosteal yüzeyi arasında temas oluncaya kadar devam ettirildi. En son oyma yapılan oyucudan 1 mm daha küçük çaplı çivi kullanıldı. Giriş deliğinden, uygun boy ve genişlikteki intramedüller çivi manuel olarak itilerek çivi, ayak bileği ekleminin yaklaşık 1 cm proksimalinde kalacak şekilde yerleştirildi.



Şekil 16. Oyma işleminin yapılması

Skopi altında redüksiyon kontrolü yapıldı. Skopi kontrolünde özellikle kırık hattının distrakte olmamasına dikkat edildi. Distal vidalar serbest el tekniği kullanılarak yerleştirildi. Bu teknikte; skopi yardımı ile distaldeki çivi delikleri lateral planda tam daire olacak şekilde görüldü. İzdüşümü dairenin tam ortasında olacak şekilde, bacağın medialinden yaklaşık 1 cm'lik cilt insizyonu yapıldı. Cilt, ciltaltı geçilerek kemiğe ulaşıldı. Uygun genişlikteki matkap yardımı ile önce yakın korteks oyuldu. Matkap ucu çivinin deliğinden geçirildikten sonra karşı korteks delindi. Distaldeki deliklere uygun uzunluktaki vidalar, medialden laterale doğru yerleştirildi. Rotasyon ve redüksiyon kontrolü yapıldı. Proksimal vidalar genellikle proksimal kilitleme aparatı üzerinden, medialden laterale doğru yerleştirilerek statik ve dinamik kilitlemeler yapıldı. Kilitleme işlemi bittikten ve redüksiyon kontrolü yapıldıktan sonra intramedüller çivinin tepe vidası yerleştirildi. Tüm çiviler distal ve proksimalden en az ikişer adet kilitleme vidası ile kilitlendi. Cilt kesileri primer kapatılarak operasyona son verildi (1, 25).

3.2. Ameliyat sonrası rehabilitasyon

Ameliyat sonrası hastaların ekstremitelerine eksternal tespit uygulanmadı. İlk pansumanları ameliyat sonrası birinci gün yapıldı. 15. günde dikişleri alınıncaya kadar günaşırı pansuman uygulandı. Ameliyat sonrası 2. günde hastalar koltuk değneği veya

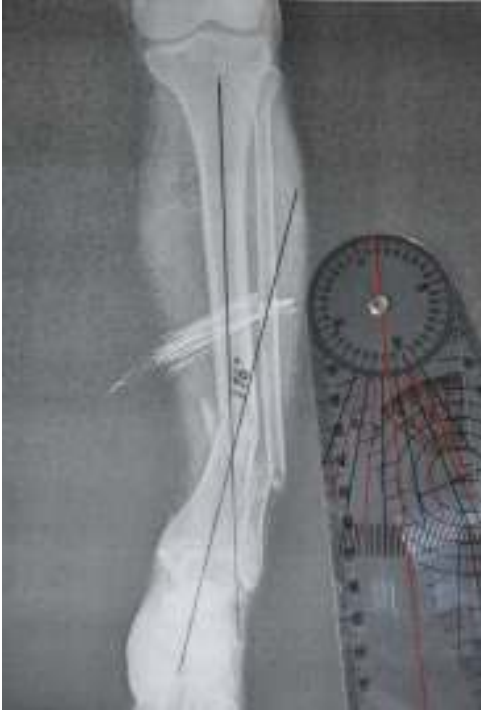
yürüteç yardımı ile ayağa kaldırıldılar. Pasif ayak bileği ve diz hareketleri, kuadriseps güçlendirici izometrik hareketler erken postoperatif dönemde hastalara öğretilti.

Kırığın şekline, stabilitesine ve kaynama durumuna bakarak hastalara kontrollü yük verildi.

3.3. Sonuçların değerlendirilmesi

Ameliyat sonrası dönemdeki kontrollerde hastalara ön-arka ve lateral planda olmak üzere iki yönlü direk grafi çekildi. Ön-arka ve lateral planda toplam dört korteksin üçünde kallus oluşumu görülen hastalarda kaynamanın var olduğuna karar verildi (26).

Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ilk gün ve kaynama oluştuktan sonra çekilen direk grafiğinde, ön-arka ve yan plandaki açılanmaları ölçüldü. Ölçümler direk grafi üzerinde kalem ve goniometre yardımıyla yapıldı. Önce her iki korteks arasındaki mesafeler ölçülerek orta noktaları işaretlendi. Bu işlem kırığın proksimal ve distalindeki kemik için en az iki noktada yapıldı. Bu noktaların birleştirilmesiyle oluşan iki doğrunun kesiştiği noktadaki açı ölçülerek not edildi (Resim 1 ve 2).



Resim 1. Ön-arka planda
açılanmanın ölçülmesi



Resim 2. Lateral planda
açılanmanın ölçülmesi

Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde iki adet analiz kullanıldı. İki analizin kullanılmasının nedeni aynı veri üzerinde uygulanabilecek olan iki ayrı test olmasıydı. Böylece sonuçların daha güvenilir olduğu düşünüldü. Bunlar;

1. Normal dağılmış iki anakütlenin ortalamaları arasındaki farkın güven aralığı: Eşlenik çiftler (Confidence intervals for the difference between the means of two normal populations: Matched pairs).
2. İki ortalama arasındaki farkın sınanması: Eşlenik çiftler (Tests for the difference between two means: Matched pairs) (27).

4. BULGULAR

Geriye dönük olarak yaptığımız çalışmamızda, tibianın 1/3 proksimal veya distalinde kırığı olan ve intramedüller çivi ile tedavi edilen 24 hasta değerlendirmeye alındı. Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ilk gün ve kaynama oluştuktan sonra çekilen direk grafileri incelendi. Bu grafilere üzerinde ön-arka ve lateral plandaki açılanmalar ölçülerek not edildi.

Kırık oluştuğu günden kaynama oluşana kadar geçen ortalama süre 15 hafta (8-26 hafta), toplam takip süresi ise ortalama 21 ay (8-51 ay) idi.

Intramedüller çivi uygulanırken patellar tendon, hastaların 5 tanesinde ikiye ayrılarak, 19 tanesinde ise laterale çekilerek geçildi. Hastaların 10'unda (%42) ameliyat sonrası dönemde diz önü ağrısı mevcuttu. Patellar tendonun ikiye ayrıldığı hastaların %60'ında ameliyat sonrası dönemde diz önü ağrısı varken, tendonun laterale çekildiği hastaların ise % 37'sinde diz önü ağrısı mevcuttu.

Kırık kaynaması oluştuktan sonraki dönemde hastaların diz ve ayak bileği hareket açıklığı ölçüldü. Hastaların 20'sinde diz hareket açıklığı 130°nin üzerindeydi. Dört hastada ise 110°-130° arasında ölçüldü. Hastaların 6 tanesinde ayak bileği dorsifleksiyonunda 5°'lik kısıtlılık mevcuttu. 17 hastanın ayak bileği hareket açıklığı tamdı. Bir hastada ise ameliyat öncesi peroneal sinir arazı mevcuttu.

Hastaların 14 tanesinde kaynama oluştuktan sonra ölçülen açısal değerler ameliyat sonrası ilk gün ölçülen açısal değerlerden fazla idi.

Hastaların ameliyat öncesi ölçülen açılanma değerlerinin ortalaması; ön-arka planda 9,25° (en küçük ve en büyük değerler: 3°-35°), lateral planda 9,20° (en küçük ve en büyük değerler: 2°-18°) idi (Tablo 6).

Hastaların ameliyat sonrası ilk günde çekilen direk grafilerinde ölçülen değerlerin ortalaması; ön-arka planda 2,75° (en küçük ve en büyük değerler: 0°-6°), lateral planda 3,12° (en küçük ve en büyük değerler: 0°-10°) idi (Tablo 6).

Hastaların kaynama oluştuktan sonra çekilen direk grafilerinde ölçülen değerlerin ortalaması; ön-arka planda 3,54° (en küçük ve en büyük değerler: 0°-9°), lateral planda 3,75° (en küçük ve en büyük değerler: 0°-12°) idi (Tablo 6).

Tablo 6. Her iki planda açılanma değerleri
(Ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ilk gün, kaynama sonrası)

Hastalar	Ameliyat Öncesi		Ameliyat Sonrası İlk Gün		Kaynama Sonrası	
	Ön-Arka Planda Açılanma	Lateral Planda Açılanma	Ön-Arka Planda Açılanma	Lateral Planda Açılanma	Ön-Arka Planda Açılanma	Lateral Planda Açılanma
1.	5	16	2	0	2	0
2.	7	9	0	2	3	3
3.	15	4	6	0	8	0
4.	16	18	3	2	3	2
5.	4	4	3	2	3	2
6.	8	13	3	5	4	6
7.	9	13	5	2	5	3
8.	6	4	1	0	2	3
9.	20	15	3	10	5	12
10.	5	3	5	2	9	2
11.	5	8	0	6	0	6
12.	35	11	6	7	9	7
13.	4	4	5	4	6	4
14.	8	9	5	6	5	6
15.	11	13	2	3	2	3
16.	5	2	2	2	2	2
17.	6	2	2	2	2	2
18.	12	3	2	0	2	1
19.	5	8	3	2	5	3
20.	7	15	0	0	0	1
21.	9	15	1	5	1	6
22.	3	7	3	3	3	3
23.	10	15	3	5	3	5
24.	7	10	1	5	1	8
Ortalama	9,25	9,20	2,75	3,12	3,54	3,75

Hastaların ameliyat sonrası ilk günde çekilen direk grafilerinde, ön-arka planda ölçülen değerleri ile kaynama oluştuktan sonra çekilen direk grafilerinde ön-arka planda ölçülen değerleri arasındaki farkların ortalaması $0,79^\circ$ olarak bulundu (Tablo 7).

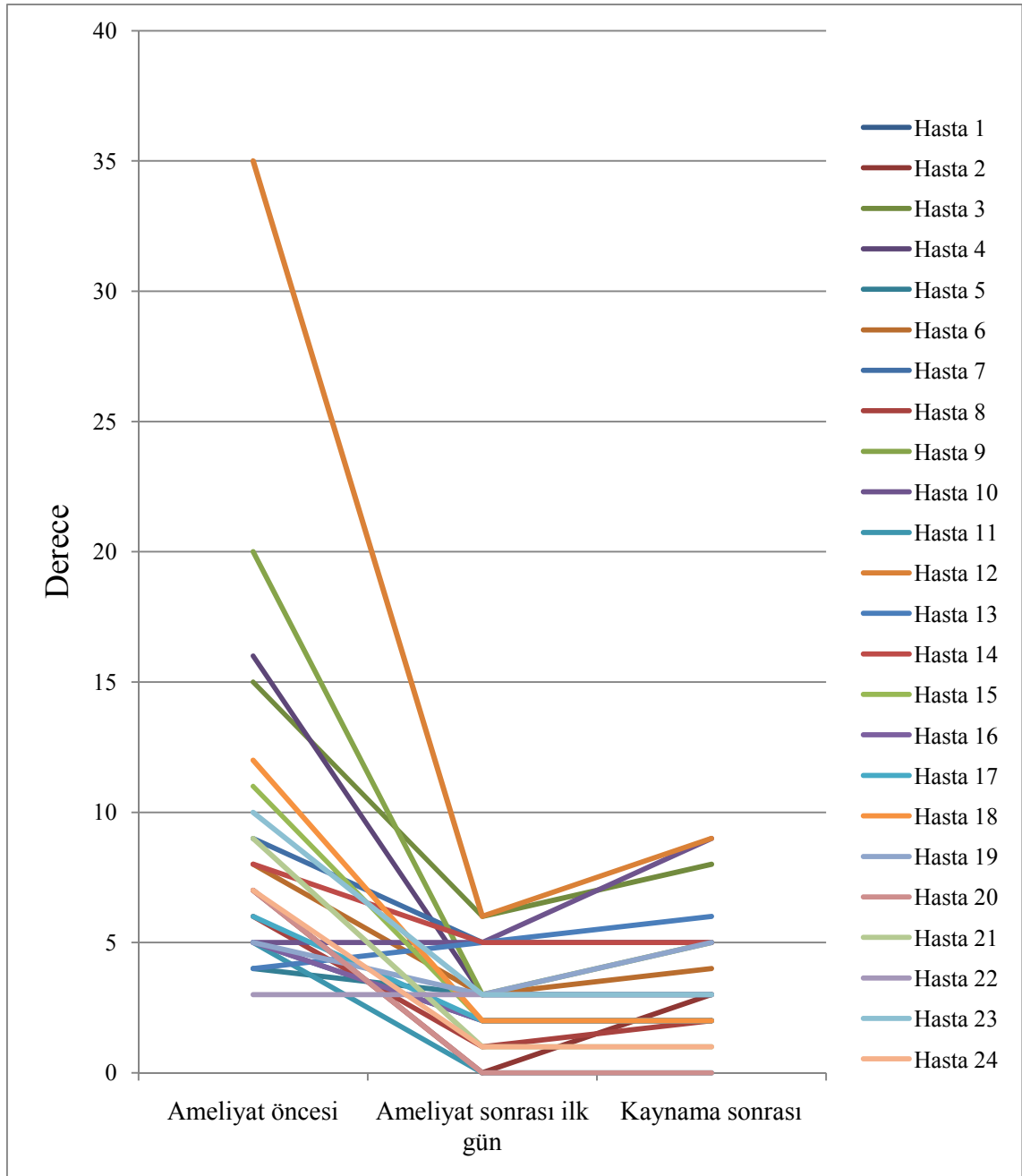
Hastaların ameliyat sonrası ilk günde çekilen direk grafilerinde, lateral planda ölçülen değerleri ile kaynama oluştuktan sonra çekilen direk grafilerinde lateral planda ölçülen değerleri arasındaki farkların ortalaması $0,62^\circ$ olarak bulundu (Tablo 7).

Tablo 7. Ameliyat sonrası ilk gün ölçülen açılanma ile kaynama sonrası ölçülen açılanma farkları

Hastalar	Ön Arka Plan	Lateral Plan
1.	0	0
2.	3	1
3.	2	0
4.	0	0
5.	0	0
6.	1	1
7.	0	1
8.	1	3
9.	2	2
10.	4	0
11.	0	0
12.	3	0
13.	1	0
14.	0	0
15.	0	0
16.	0	0
17.	0	0
18.	0	1
19.	2	1
20.	0	1
21.	0	1
22.	0	0
23.	0	0
24.	0	3
Ortalama	0,79	0,62

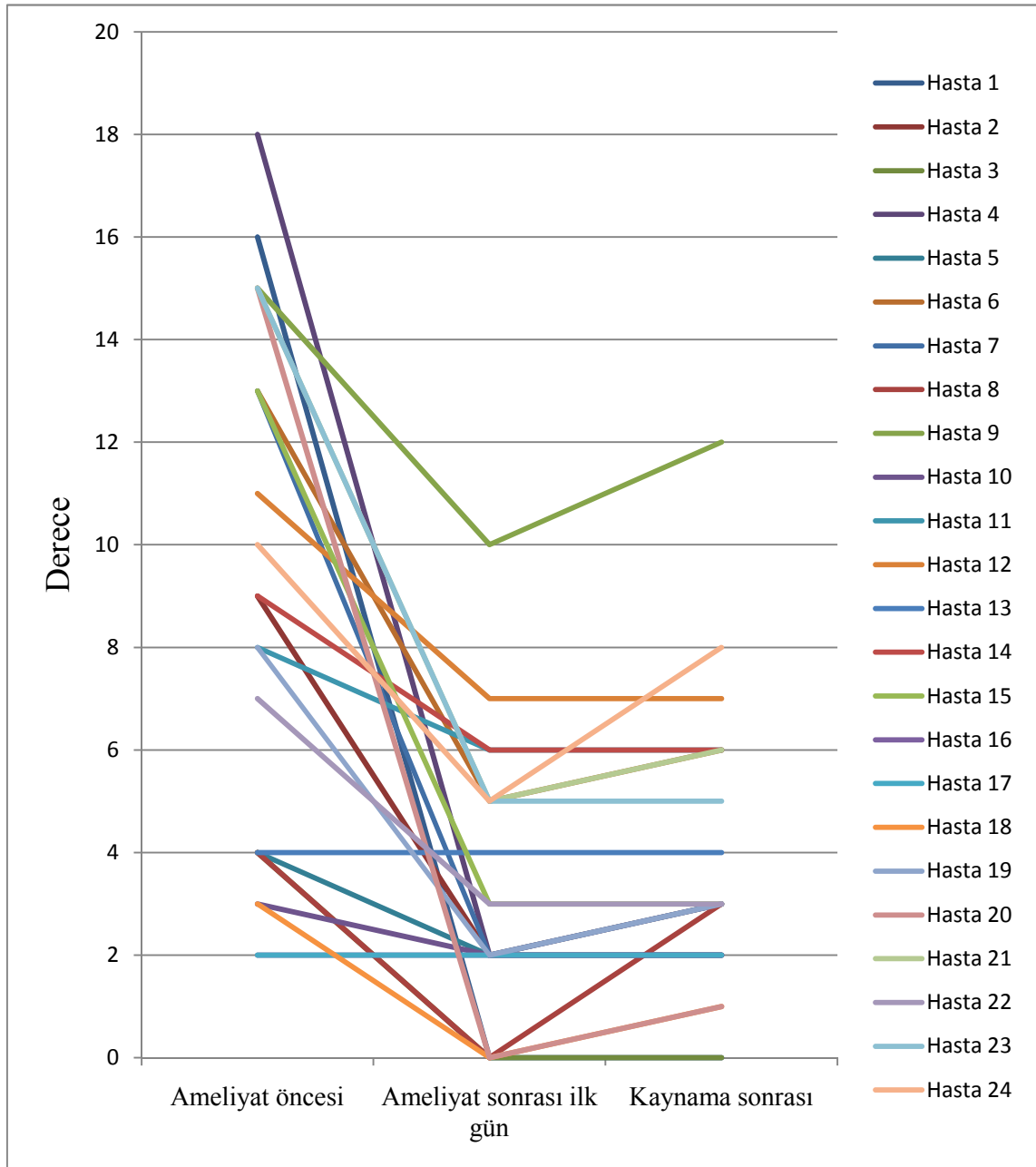
Normal dağılmış iki ana kütlenin ortalamaları arasındaki farkın güven aralığı: Eşlenik çiftler yöntemine göre ameliyat sonrası ilk günde çekilen direk grafilerde, ön-arka planda ölçülen açılanma ortalaması ile kaynama oluştuktan sonra çekilen direk

grafilerde ön-arka planda ölçülen açılanma ortalamasının aynı olduğunu ileri süren görüşe karşı kanıtlar güçlü olarak bulundu. Bir başka deyişle ameliyat sonrası ilk günde çekilen grafilerde ölçülen ön-arka plandaki açılanma ile kaynama oluştuktan sonra çekilen grafilerde ölçülen ön-arka plandaki açılanma arasında fark oluşmuştur, yani ön-arka planda açılanma artmıştır (Şekil 17).



Şekil 17. Ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ilk gün ve kaynama sonrası ön-arka planda ölçülen açılanmalar

Normal dağılmış iki anakütlenin ortalamaları arasındaki farkın güven aralığı: Eşlenik çiftler yöntemine göre ameliyat sonrası ilk günde çekilen direk grafilerde, lateral planda ölçülen açılanma ortalaması ile kaynama oluştuktan sonra çekilen direk grafilerde, lateral planda ölçülen açılanma ortalamasının aynı olduğunu ileri süren görüşe karşı kanıtlar güçlü olarak bulundu. Bir başka deyişle ameliyat sonrası ilk günde çekilen grafilerde ölçülen lateral plandaki açılanma ile kaynama oluştuktan sonra çekilen grafilerde ölçülen lateral plandaki açılanma arasında fark oluşmuştur, yani lateral planda açılanma artmıştır (Şekil 18).



Şekil 18. Ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ilk gün ve kaynama sonrası lateral planda ölçülen açılanmalar

Sonuçların daha güvenilir olmasını sağlamak amacıyla aynı veri üzerinde uygulanabilecek diğer bir testle sonuçlar kontrol edildi. Bir hipotez testi olan iki ortalama arasındaki farkın sınanması: Eşlenik çiftler yöntemiyle değerlendirilen verilerde de sonuçlar aynı bulundu.

OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER

M.Ç. 40 yaş, ♂



Resim 3. Olgu 1: Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası grafiler

Ameliyat öncesi ön arka planda açılanma 4°, yan planda açılanma 4°.

Ameliyat sonrası ilk gün ölçülen ön arka planda açılanma 5°, yan planda açılanma 4°.



Resim 4. Olgu 1: Kaynama sonrası grafiler

Kaynama oluştuktan sonra ölçülen ön arka planda açılanma 6°, yan planda açılanma 4°.

A.Y. 67 yaş, ♂



Resim 5. Olgu 2: Ameliyat öncesi grafiler

Ameliyat öncesi ön arka planda açılanma 12°, yan planda açılanma 3°.



Resim 6. Olgu 2: Ameliyat sonrası ilk gün ve kaynama sonrası grafiler

Ameliyat sonrası ilk gün ölçülen ön arka planda açılanma 2°, yan planda açılanma 0°.

Kaynama oluştuktan sonra ölçülen ön arka planda açılanma 2°, yan planda açılanma 1°.

N.E 27 yaş, ♂



Resim 7. Olgu 3: Ameliyat öncesi grafiler

Ameliyat öncesi ön arka planda açılanma 8°, yan planda açılanma 9°.



Resim 8. Olgu 3: Ameliyat sonrası ilk gün ve kaynama sonrası grafiler

Ameliyat sonrası ilk gün ölçülen ön arka planda açılanma 5°, yan planda açılanma 6°.

Kaynama oluştuktan sonra ölçülen ön arka planda açılanma 5°, yan planda açılanma 6°.

5. TARTIŞMA

Tibia kırıkları en sık görülen uzun kemik kırıklarıdır (22, 25, 28). Tibianın subkutan yerleşimli bir kemik olması ve anatomik yerleşimi bunun en önemli sebebidir (1,28). Gelişen teknoloji ve yaşam biçimine bağlı olarak yüksek enerjili travmalar sık görülmektedir (29). Bu da tibia kırıklarının oranını arttırmaktadır. Tibia kırıklarının tedavisinde amaç hastayı bir an önce mobilize etmek ve anatomiyi mümkün olduğunca restore etmektir (30).

Genç ve aktif hastaların travmaya daha fazla maruz kalması sebebi ile tibia kırıkları genç erkek hastalarda daha sık görülür (30). Sarmiento ve arkadaşlarına göre (30) tibia kırıkları erkeklerde kadınlara göre yaklaşık 3,4 kat daha fazla görülmektedir ve hastaların yaş ortalaması 33 (33±13 yıl)' tür. Bizim çalışmamızı oluşturan 24 hastanın 6'sı kadın 18'i erkekti ve yaş ortalamamız 40 idi.

Tibia kırıkları en sık kemiğin 2/3 distalinde meydana gelir. (22, 30, 31) Proksimal 1/3 kırıkları nispeten daha nadir olarak görülür. Büyük serilerde proksimal 1/3'teki kırık oranı %5-11 arasında bulunmuştur (21, 30, 31).

Çalışmamızda 24 tibia kırığının 21'i tibia 1/3 distal bölgesinde iken 3 tanesi proksimal 1/3'teydi.

Bütün kırıklarda olduğu gibi tibia kırıkları da bir çok şekilde sınıflandırılabilir. Cerrahlar geleneksel olarak kırığın açık veya kapalı olması veya kemiğin üst, orta veya alt üçte birlik kısmında olması gibi basit sınıflandırmalar kullanmışlardır. Teitz ve arkadaşları (25), prognozunu fibulanın bütünlüğüne, Nicoll ise (31), ilk ön-arka ve lateral radyografik tetkiklerdeki yer değiştirme miktarına bağlı olduğunu söylemektedirler. Daha yeni sınıflandırmalarda ise kırıkları, yumuşak doku hasarı ve kırığın morfolojisine göre kategorilere ayırma girişimi görülmektedir. Tibia kırıklarına ilişkin en kapsamlı sınıflandırma AO sınıflandırmasıdır (5). Bu ilk ön-arka ve lateral

radyografik tetkiklere dayalı bir morfolojik sınıflandırmadır. Biz de çalışmamızda kırıkları AO sınıflandırmasına göre sınıflandırdık (Tablo 5).

Tibia kırıklarının tedavisinde dört ana yöntem ve her bir yönteminde bir dizi varyantı vardır. Konservatif tedavi dört ana yöntemden biridir. Uzun bacak atel, diz hareketine izin veren patellar tendon taşıyıcı atel veya hem dizin hem de ayağın arka kısmının hareketini engellemeyen fonksiyonel breyslerle gerçekleştirilebilir. Diğer üç yöntem cerrahi seçeneklerdir: plaklama, eksternal fiksasyon ve intramedüller çivilemedir.

Plaklama 1960 ve 1970' lerde tercih edilir olmuş ve bugünde dünyanın pek çok yerinde popülerliğini sürdüren bir uygulamadır (25). Plak fiksasyonu sırasında kırık sahası tamamen ortaya konulduğundan anatomik redüksiyon sağlanabilir. Basit kırıklar interfragmanter kompresyona izin veren bu teknikle stabilize edilebilir. Plak fiksasyonunun en iyi endikasyonu intramedüller çivilemenin sorun oluşturabileceği düşük enerjili intraartriküler veya periartriküler kırıklardır (28).

Guo ve arkadaşları (32) distal tibia metafiz kırıklı 85 hastada, kapalı uygulanan intramedüller çivi ile minimal invaziv plak osteosentez yöntemi ile uygulanan kilitli kompresyon plağı uygulamalarını karşılaştırdılar. Her iki grupta da kaynama süreleri arasında anlamlı fark saptanmadı. Operasyon süresi ve skopi kullanım zamanı kilitli kompresyon plağı grubunda anlamlı derecede uzun olarak bulundu. İntramedüller çivi uygulanan grupta fonksiyon ve dizilim istatistiksel olarak anlamlı olmasa da diğer gruba göre daha iyiydi. Ayrıca kilitli kompresyon plağına göre intramedüller çivinin çıkarılması daha kolaydı. Tüm bu nedenlerle Guo ve arkadaşları (32) tibia distal metafiz kırıklarının tedavisinde kapalı uygulanan intramedüller çivilemeyi önerdiler.

Bedi ve arkadaşları (33) çalışmalarında eklem dışı distal tibia kırıklarının cerrahi tedavisini değerlendirdiler. İntramedüller çivilemeyi atravmatik, yumuşak dokuya zarar vermeyen, vasküler yapıları koruyan, kırık sahası açılmadan yapılan bir yöntem olarak nitelendirdiler. Plak uygulamasının stabilizasyon açısından etkili bir yöntem olduğunu ancak geniş diseksiyon, periostun soyulması ve artmış yumuşak doku travması gibi dezavantajları olduğunu bildirdiler. Perkütan plaklama tekniği ile yumuşak doku ve

vasküler yapıların korunduğunu, indirek redüksiyon metodları ile stabilizasyonun sağlandığını belirttiler.

Lindvall ve arkadaşları (34) proksimal tibia kırıklarının tedavisinde intramedüller çivileme ile perkütan kilitli plak uygulamasını karşılaştırdılar. Kaynama oranlarını her iki grupta da benzer olarak buldular. İmplant çıkarma gereksinimi perkütan kilitli plak uygulanan hastalarda üç kat daha fazlaydı. Her iki grupta da procurvatum deformitesi görüldü.

Cole ve arkadaşları (35) proksimal tibia kırıklarında daha az invaziv stabilizasyon sisteminin (less invasive stabilization system) endikasyonlarını, cerrahi tekniğini ve erken sonuçlarını araştırdılar. Yüksek kaynama oranları, stabil fiksasyon ve kabul edilebilir enfeksiyon oranları elde ettiler. Dezavantaj olarak ise kırık redüksiyonun ve implant uygulamasının zorluğunu ve plak uygularken peroneal sinir yaralanmasının mümkün olduğunu bildirdiler.

Eksternal fiksasyon basit, kısa ve diğer yöntemlere nazaran daha az invaziv bir yöntemdir. Ameliyat süresini tolere edemeyecek hastalar ve ikinci bir debritlemanın endike olduğu, kırık uçlarını açıkta bırakan ciddi açık kırıklarda çok yararlı bir yöntemdir (28).

Intramedüller çivileme deplase tibia shaft kırıkları için standart cerrahi tedavi yöntemidir. Eksternal fiksasyondan daha düşük yanlış kaynama oranları ve plak fiksasyonundan daha düşük yumuşak doku komplikasyonları nedeni ile intramedüller çivilemenin popülerliği giderek artmaktadır (28).

Titanyum çivilerin biyouyumluluğu ile ilgili pek çok laboratuvar çalışması mevcuttur (36). Kraft ve arkadaşları (36), titanyuma karşı paslanmaz çelik implant ve artıklarına mikrovasküler cevapları karşılaştırdıkları bir hamster çalışmasındaki verileri yayınladılar. Paslanmaz çelik implant ve artıklarının her ikisi de, artmış endotel geçirgenlik ve aktive olmuş lökosit sızması ile güçlü bir inflamatuvar cevap yaratmışlardır. Aşırı bir ödem oluşmuş ve bunun sonucu olarak mikrodolaşım bozulmuştur. Titanyum implant ve artıkları ise makrovasküler sızma olmaksızın sadece inflamatuvar cevapta geçici artış yaratır.

Reimer ve arkadaşlarının (37) serilerinde titanyum intramedüller tibia çivileri, paslanmaz çelik çivilere göre istatistiksel olarak önemli ölçüde az oranda implant yetersizliği göstermişlerdir. Çalışmamızdaki 24 hastanın tümüne titanyum tibia intramedüller çivi kullandık.

Intramedüller çivileme, medüller kanal oyulmalı veya oymasız olmak üzere iki şekilde yapılabilir.

Oymasız çivilerin en büyük avantajı, endosteal dolaşıma zarar vermeyerek kortikal damarların kan akımının korunmasıdır (38, 39, 40). Yeterli kan akımı olmadan kırık iyileşmesi oluşamaz. Uzun kemiklerin cisim kırıkları kan dolaşımlarını büyük oranda besleyici arterlerinden ve onların kemik içindeki dallarından sağlarlar. Kendilerini çevreleyen kas dokusundan beslenen periosteal damarlar ve metafiz bölgesinin damarları besleyici arterlerin endosteal dallarıyla anastomoz yaparlar. Kemğin orta cisim kısmındaki korteks kalınlığının 2/3 iç kısmının kan dolaşımı endosteal damarlarla sağlanırken, korteksin sadece %10-30 dış kısmının dolaşımı medulla dışı damarlardan sağlanmaktadır (41, 42). Oymasız çivilerde kan dolaşımının korunmasına bağlı olarak daha az enfeksiyon oranları görülmektedir (43).

Oyarak yapılan intramedüller çivilemede, medüller kanalın iç korteksi oyularak medüller kanalın çapı arttırılabilir ve daha geniş çaplı çiviler kullanılabilir. Böylece çivinin mekanik özellikleri ve temas yüzeyinin artması ile daha iyi bir denge sağlanır (41, 44). Chapman ve arkadaşları (45), yaptıkları çalışmada oymalı intramedüller çivilerin stabiliteyi arttırdığını göstermişlerdir.

Court-Brown ve arkadaşları (46), yaptıkları çalışmada kemik yüzeyinin endosteal yüzeyinde yapılan oyma işleminin kemik grefti etkisine sahip olduğunu ve böylece kaynamayı hızlandırdığı fikrini ileri sürmüşlerdir (47). Biz vakalarımızın tümünde stabiliteyi arttırmak ve daha hızlı kaynamayı sağlamak amacıyla intramedüller çivileri medullayı oyarak uyguladık.

Oymalı ve oymasız çivilerin büyük çoğunluğu statik veya dinamik şekilde uygulanabilir. Statik kilitlemede çivinin her iki ucunda kilitleme yapılırken dinamik çivilemede sadece çivinin bir ucunda kilitleme yapılır. Bazı çivilerde aksiyel planda dinamik kilitleme yapılırken rotasyonel dengeyi sağlamak için çivi üzerinde uzunlamasına oval kilitleme delikleri bulunur. Dinamik kilitlemenin avantajı yüklenme

sırasında aksiyel planda harekete izin vermesi ve böylece kırık sahasında sıkışma sağlamasıdır. Bu teknik isthmusun üstündeki ve altındaki kırıklarda, çivileme sonrası yeterli denge sağlanmışsa kullanılır. Eğer parçalanma varsa veya kırık segmenter ise statik kilitleme kullanılmalıdır. Statik kilitleme kırığa dengeli bir tespit yaparak, uzunluğunun ve doğru diziliminin korunmasını sağlar. Bununla birlikte aksiyel planda yüklenmeyi de en az düzeye indirir (41). Biz çalışmamızdaki vakaların kırıklarının metafizodiyafizer bölgede olmasından dolayı daha stabil olacağını düşündüğümüzden statik kilitleme uyguladık. Vakaların tümünde distal ve proksimali en az ikişer adet kilitleme vidası ile kilitledik.

Kilitli intramedüller çivileme kapalı tibia kırıkları, tip I, tipII ve tip III A açık tibia kırıkları, bilateral tibia kırıkları ve özellikle segmental tibia kırıkları için günümüzde en geçerli tedavi yöntemidir (1). Proksimal 1/3 ve distal 1/3 tibia kırıklarının tedavisinde intramedüller çivi kullanmak etkileyici bir seçenektir. Ne yazık ki, metafizer kırıkların çivilenmesinin zor olduğu kanıtlanmıştır (41).

Tibiada yanlış kaynamanın tanımı üzerinde tartışmalar günümüzde de devam etmektedir. Bir çok cerrah kırıktan sonra tibianın orijinal dizilimine getirilmesi gerektiğine ve sadece küçük derecedeki yanlış dizilimlerin kabul edilebilir olduğuna inanırlar.

Henley ve arkadaşlarına (20) göre, 10° den az öne, arkaya, veya yana açılanma, 5°-7° iç veya dış rotasyon, 10 mm den az kısalık kabul edilen redüksiyon kriterleridir.

Lang ve arkadaşlarına (22) göre herhangi bir planda 5° den fazla açılanma açısal deformite olarak kabul edilmiştir.

Wiss ve Stetson'a göre (48) yanlış kaynama kriteri, herhangi bir planda 7° den fazla açılanma, 10° den fazla malrotasyon veya 1 cm'den fazla kısalıktır.

En sık kabul edilebilir redüksiyon kriterleri ise 5° den az varus-valgus açılanma, 10° den az anteroposterior açılanma, 10° den az rotasyon ve 15 mm den az kısalıktır (1, 25, 49).

Freedman ve arkadaşları (21) tibia proksimal 1/3 kırıklarında %58 oranında yanlış kaynama buldular. Bu oran orta 1/3 kırıklarında %7 ve distal 1/3 kırıklarında ise %8 idi. Obremskey ve arkadaşları (50), tibia distal 1/3 kırıklarında da benzer şekilde açılanma sorunlarıyla karşılaşmışlardır.

Biz çalışmamızda tibianın proksimal veya distal 1/3 kısmındaki kırıklarda intramedüller çivilemenin etkinliğini araştırdık. Hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ilk gün ve kaynama oluştuktan sonra çekilen direk grafilinde, ön-arka ve yan plandaki açılanmalarını ölçtük. Sonuçları istatistiksel olarak normal dağılmış iki anakütlenin ortalamaları arasındaki farkın güven aralığı: Eşlenik çiftler ve iki ortalama arasındaki farkın sınanması: Eşlenik çiftler yöntemleri ile test ettik (27).

Hastaların ameliyat öncesi ölçülen açılanma değerlerinin ortalaması; ön-arka planda 9,25°, lateral planda 9,20° olarak bulundu.

Hastaların ameliyat sonrası ilk günde çekilen direk grafilinde ölçülen değerlerin ortalaması; ön-arka planda 2,75°, lateral planda 3,12° idi.

Hastaların kaynama oluştuktan sonra çekilen direk grafilinde ölçülen değerlerin ortalaması; ön-arka planda 3,54°, lateral planda 3,75° idi.

Hastaların ameliyat sonrası ilk günde çekilen direk grafilinde, ön-arka planda ölçülen değerleri ile kaynama oluştuktan sonra çekilen direk grafilinde ön-arka planda ölçülen değerleri arasındaki farkların ortalaması 0,79° olarak bulundu.

Hastaların ameliyat sonrası ilk günde çekilen direk grafilinde, lateral planda ölçülen değerleri ile kaynama oluştuktan sonra çekilen direk grafilinde lateral planda ölçülen değerleri arasındaki farkların ortalaması 0,62° olarak bulundu.

Sonuç olarak ameliyat sonrası ilk günde hem ön-arka hem de lateral planda ölçülen açılanmalar, kaynama oluştuktan sonra aynı planda ölçülen açılanmalarla kıyaslandı ve istatistiksel olarak bu açılanmaların arttığı sonucuna varıldı.

Tibia distal veya proksimal 1/3 bölge kırıkları intramedüller çivi ile tedavi edildiğinde ve ameliyat sonrası ilk gün elde edilen ön-arka ve lateral planda ölçülen açısal değerler, kaynama oluşana kadar geçen süre içerisinde artmaktadır. Yani ameliyat sonrası ilk gündeki redüksiyon stabil olarak tutulamamaktadır. Ancak bu artış ön-arka planda ortalama 0,79°, lateral planda 0,62° olarak bulundu. Bu açısal değerler tibia kırıkları için redüksiyon kriterleri göz önüne alındığında ihmal edilebilecek büyüklüktedir.

Sonuç olarak, tibia distal veya proksimal 1/3 kırıkları kabul edilebilir redüksiyon değerleri içinde redükte edilip, intramedüller çivi, çivinin distal ve proksimali en az ikişer adet kilitleme vidası ile statik olarak kilitlenerek uygulandığında, ameliyat sonrası elde edilen redüksiyon, kaynama oluşuncaya kadar açısal olarak bozulmakta ancak bu redüksiyon kaybı tibia kırıkları için kabul edilebilir redüksiyon kriterlerinin içerisinde olmaktadır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1. Tibia anatomik özellikleri nedeniyle sıklıkla yaralanmalara maruz kalır ve bu nedenle en sık kırılan uzun kemiktir.
2. Kilitli intramedüller çivileme tibia cisim kırıklarında uygulanan güncel tedavi yöntemidir.
3. Tibia kırıklarında intramedüller çivinin uygulanması sadece tibia cisim kırıkları ile sınırlı değildir.
4. Tibianın proksimal ve distal 1/3 kısmının geniş metafizi ile tibia çivisinin arasındaki büyük ölçü farkı nedeniyle dizilim bozuklukları sık görülen bir sorun olmaktadır.
5. Çalışmamızda kilitli intramedüller çivilemenin, tibia distal veya proksimal 1/3 kırıkları için başarılı bir tedavi seçeneği olduğu sonucuna varılmıştır.

7. KAYNAKLAR

1. Canale TS, Beaty JH. Campbell's Operative Orthopaedics (11th Edition). Mosby Elsevier, 2008:3017-3146.
2. Dere F. Anatomi (3. Baskı). Okullar Pazarı Kitapevi, 1994: 250-265.
3. Sarmiento A. Functional bracing of tibial fractures. Clin Orthop. 1974;105:202.
4. Nicoll EA. Closed and open management of tibial fractures. Clin Orthop 1974;105:144.
5. Müller ME, Nazarian S, Koch P. The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin, Springer-Verlag, 1990.171-179
6. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty five open fractures of long bones. J Bone Joint Surg. 1976;58(A): 453-458.
7. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DM. Problems in the management of type III (severe) open fractures. A new classification of type III open fractures. J Trauma 1984;24: 742-746.
8. Oestem H-J, Tscherne H. Pathophysiology and classification of soft tissue injuries associated with fractures. Berlin, Springer-Verlag, 1984;1-9.
9. Zucman C, Maurer P. Two-level fractures of the tibia. J Bone Joint Surg. 1969;51B:686.
10. Herzog K. Marknagelung von tibia frakturen mit dem Oberschenkelnagel. Zentralbl Chir. 1951;76:903.
11. Slaty P, Rokkanen P. Closed intramedullary nailing of tibial shaft fractures. Acta Orthop Scand. 1967;38:88.

12. Lottes JO. Intramedullary nailing of the tibia. Instr Course Lect. 1958;15-65.
13. Sedlin ED, Zitner DT. The Lottes nail in the closed treatment of tibia fractures. Clin Orthop. 1985;192-185.
14. Wiss DA. Flexible medullary nailing of the acute tibial shaft fractures. Clin Orthop. 1986;212:122.
15. Pankovich AM, Tarabishy IE, Yelda S. Flexible intramedullary nailing of tibial shaft fractures. Clin Orthop. 1981;160:185.
16. Dobozi WR, Saltzman M, Brash R. Ender nailing of problem tibial shaft fractures, Orthopedics. 1982;5:1162.
17. Bone LB, Johnson KD. Treatment of tibial fractures by reaming and intramedullary nailing. J Bone Joint Surg. 1986;68A:877.
18. Klemm KW, Borner M. Interlocking nailing of complex fractures of the femur and tibia. Clin Orthop. 1986;212:89.
19. Ekeland A, Thoresen BO, Alho A. Interlocking intramedullary nailing in the treatment of tibial fractures: a report of 45 cases. Clin Orthop. 1988;231:205.
20. Henley MB. Intramedullary devices for tibial fracture stabilization. Clin Orthop. 1989;240:87.
21. Freedman EL, Johnson EE. Radiographic analysis of tibial fracture malalignment following intramedullary nailing. Clin Orthop. 1995;315:25.
22. Lang GJ, Cohen BE, Bosse MJ, Kellam JF. Proximal third tibial shaft fractures: should they be nailed? Clin Orthop. 1995;315:64.
23. Ricci WM, O'Boyle M, Borrelli J. Fractures of the proximal third of the tibial shaft treated with intramedullary nails and blocking screws. J Orthop Trauma. 2001;15:264.

24. Robinson CM, McLaughlan GJ, McLean IP, Court-Brown CM. Distal metaphyseal fractures of the tibia with minimal involvement of the ankle: classification and treatment by locked intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg.* 1995;77B:781.
25. Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C. Rockwood and Green's Fractures in Adults (6th Edition). Lippincott Williams & Wilkins, 2006: 2079-2146.
26. Krettek C, Schandelmaier P, Tscherne H. Non reamed interlocking nailing of closed tibial fractures with severe soft tissue injury. *Corr.* 1995;315:34-37.
27. Newbold P: İşletme ve İktisat İçin İstatistik (Çev. Ü. Şenesen). Literatür Yayınları, 2005: 332-348.
28. Fischgrund JS. Orthopaedic Knowledge Update 9. American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2008: 473-484.
29. Oni OO, Hui A. The Healing of Closed Tibial Shaft Fractures. The natural history of union with closed treatment. *JBJS* 1988;70(B): 787-790.
30. Sarmiento A, Sharpe E, Ebramzadeh E, Normand P, Shankwiler J. Factors influencing the outcome of closed tibial fractures treated with functional bracing *Corr.* 1995;315:8-24.
31. Nicholl EA. Fractures of the tibial shaft. *J Bone Joint Surg.* 1964;46B:373-387.
32. Guo JJ, Tang N, Yang HL, Tang TS. A prospective, randomised trial comparing closed intramedullary nailing with percutaneous plating in the treatment of distal metaphyseal fractures of the tibia. *J Bone Joint Surgery Br.* 2010;92:1717.
33. Bedi A, Le T, Karakunar A. Surgical Treatment of Nonarticular Distal Tibia Fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006;14:406-416.
34. Lindvall E, Sanders R, Dipasquale T, Herscovici D, Haidukewych G, Sagi C. Intramedullary nailing versus percutaneous locked plating of extra articular proximal tibial fractures: Comparison of 56 cases. *J Orthop Trauma* 2009;23(7):485-92.

35. Cole PA, Zlowodzki M, Kregor PJ. Less invasive stabilization system (LISS) for fractures of the proximal tibia: Indications, Surgical Technique and Preliminary Results of the UMC Clinical Trial. *Injury* 2003;34:A16-19.
36. Kraft CN, Diedrich O, Burian B, Schmitt O, Wimmer MA. Microvascular response of striated muscle to metal debris. A comparative in vivo study with titanium and stainless steel. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85(1):133-141.
37. Reimer BL, DiChristina DG, Cooper A, Sagiv S, Butterfield SL, Burke CJ, et al. Nonreamed nailing of tibial diaphyseal fractures in blunt polytrauma patients. *J Orthop Trauma* 1995;9(1):66-75.
38. Haas N, Krettek C, Schandelmaier P, Frigg R, Tscherne H. A new solid unreamed tibial nail for shaft fractures with severe soft tissue injury. *Injury.* 1993;24:49-54.
39. Renner N, Regazzoni P, Babst R, Rosso R. Initial experiences with the unreamed tibial nail. *Helv Chir Acta.* 1993;59:665-8.
40. Gregory P, Sanders R. The treatment of closed, unstable tibial fractures with unreamed interlocking nails. *Clin Orthop.* 1995;315:48-55.
41. Leung KS, Tanglang G, Schnettler R: Kanal İçi Kilitli Çivilerin Pratiği (Çev. K Aktuğlu, G Okçu). *İntertıp Yayınları*, 2010: 43-109.
42. Frederic W. Rhinelander and Richard A. Baragry Microangiography in Bone Healing: I. Undisplaced Closed Fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1962;44:1273-1298.
43. Court-Brown CM, Keating JF, McQueen MM. Infection after intramedullary nailing of the tibia: incidence and protocol for management. *J Bone Joint Surg Br.* 1992;74-B:770-4.
44. Fairbank AC, Thomas D, Cuninnigham B, Curtis M, Jinnah RH. Stability of reamed and unreamed intramedullary tibial nails: a biomechanical study. *Injury.* 1995;26:483-485.

45. Chapman MW. The effect of reamed and nonreamed intramedullary nailing on fracture healing. Clin Orthop. 1998;355S:230-8.
46. Court-Brown CM, Will E, Christie J, McQueen MM. Reamed or unreamed nailing for closed tibial fractures a prospective study in tischerne C1 fractures. J Bone Joint Surg. 1996;78B:580-583.
47. Tornetta P III, Tiburzi D. Reamed versus nonreamed antegrade femoral nailing. J Orthop Trauma. 2000; 14:15-9.
48. Wiss DA, Sletson WB. Unstable fractures of the tibia treated with a reamed intramedullary interlocking nail. Clin Orthop. 1995;315:56-63.
49. Trafton PG. Closed unstable fractures of the tibia. Clin Orthop. 1998;230:58-67.
50. Obrebsky WT, Medina M. Comparison of intramedullary nailing of distal third tibial shaft fractures: before and after traumatologists. Orthopedics. 2004;27(11): 1180-4.