



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

**ERİŞKİN FEMUR CİSİM KIRIKLARINDA
GENİŞLEYEBİLİR İNTRAMEDÜLLER
ÇİVİ UYGULAMALARIMIZ VE
KLİNİK SONUÇLARIMIZ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR. TUNCAY BERK

KAYSERİ-2007



T.C.

ERCIYES ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

ERİŞKİN FEMUR CİSİM KIRIKLARINDA

GENİŞLEYEBİLİR İNTRAMEDÜLLER

ÇİVİ UYGULAMALARIMIZ VE

KLİNİK SONUÇLARIMIZ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR. TUNCAY BERK

Danışman

DOÇ. DR. MAHMUT MUTLU

KAYSERİ-2007

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR.....	iv
TABLO LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
VAKALARDAN ÖRNEKLER.....	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
TARİHÇE	3
ANATOMİ.....	4
FEMURUN BİYOMEKANİĞİ.....	7
PATOLOJİK ANATOMİ.....	8
ETYOLOJİ.....	10
TANI.....	10
SINIFLANDIRMA	11
EŞLİK EDEN TRAVMALAR	14
TEDAVİ.....	14
KOMPLİKASYONLAR.....	28
MATERYAL METOD	32

BULGULAR.....	46
RESİMLER.....	51
TARTIŞMA	53
SONUÇLAR.....	64
KAYNAKLAR	65
KABUL ONAY SAYFASI.....	73

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince değerli katkılarıyla bana yön veren, her türlü yardım ve hoşgörüsünü esirgemeyen; Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanımız sayın **Prof.Dr. Mahmut Argün**'e, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerimiz sayın **Prof.Dr. Ali Baktır**, sayın **Prof.Dr. C.Yıldırım Türk**, sayın **Doç.Dr. Mahmut Mutlu**, sayın **Doç.Dr. Sinan Karaoğlu**, sayın **Doç.Dr. Şevki Erdem**, sayın **Doç.Dr. Mehmet Halıcı**, sayın **Doç.Dr. Fuat Duygulu**, sayın **Yard.Doç.Dr. Ahmet Güney** ve sayın **Yard.Doç.Dr. Mithat Öner**'e, ve tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma katkılarından dolayı teşekkür ederim.

KISALTMALAR

cm.	: santimetre
PA.	: posteroanterior
AP.	: anteroposterior
AO.	: association of osteosynthesis
M.	: musculus
Ark.	: arkadaşları
IM.	: intramedullar
ARDS.	: adult respiratory distress syndrome
mm.	: milimetre
dk.	: dakika
CRP	: C-reaktif protein
K teli	: kirschner teli
m bar	: milibar
SİAS	: spina iliaca anterior superior
MM	: medial malleol
Staf	: stafilokok
sn	: saniye
sd	: standart deviasyon
DVT	: derin ven trombozu
DCP	: dinamik kompresyon plağı
SF	: serum fizyolojik

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 2.1. Kırık iyileşmesini etkileyen faktörler	15
Tablo 2.2. Fixion® İM çivisinin femur için tasarlanan çap ve boyları	27
Tablo 3.1. Sonuçları değerlendirmede kullanılan Thoresen kriterleri.....	42
Tablo 3.2. Thoresen kriterlerine göre vaka sonuçları.....	43
Tablo 4.1. Kırıkların kaynama süreleri	47
Tablo 4.2. Her iki femur uzunluk ölçümü karşılaştırılması	50
Tablo 4.3. Her iki femur anteversiyon ölçümü karşılaştırması	50

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1. Femurun ön arka görünümü	4
Şekil 2.2. Uyluğun orta bölgesinden kesit	5
Şekil 2.3. Uyluk kaslarının ön arka görünümü	6
Şekil 2.4. Femurda kan dolaşımı	7
Şekil 2.5 Femurun mekanik ve anatomik aksı	8
Şekil 2.6. Kık lokalizasyonuna göre bölgenin morfolojisi	9
Şekil 2.7. Tscherne ve Gotzen sınıflandırması	12
Şekil 2.8. Winqvist-Hansen sınıflandırması	13
Şekil 2.9. İntramedüller çiviler	18
Şekil 2.10. Serum fizyolojikle genişletilen çivinin öncesi sonrası	18
Şekil 2.11. Farklı çivilerin transverse kesitleri	20
Şekil 2.12. İntramedüller çivier reamerlanmış ve reamerlanmamış	21
Şekil 2.13. Giriş deliği	23
Şekil 2.14.A. Fixion® İM çivi uygulama seti	25
Şekil 2.14.B. Fixion® İM çivi uygulama seti	25
Şekil 2.15. Fixion® İM çivisi	26
Şekil 3.1. Operasyon gününe kadar hastalarımız traksiyonda	34
Şekil 3.2. Hastaların radyografik kontrolleri günlük değerlendirildi	34
Şekil 3.3. Hastanın traksiyon masasında hazırlanması	37

Şekil 3.4. Awl yardımıyla giriş yeri hazırlanması	37
Şekil 3.5. Pompanın serum fizyolojik ile şişirilmesi	38
Şekil 3.6. Çivinin şişirme adaptörüne bağlanması.....	38
Şekil 3.7. Çivinin medüller kanala yerleştirilmesi.....	39
Şekil 3.8. Çivinin şişirilmesi.....	39
Şekil 3.9. Postoperatif dönemde izometrik quadriseps egzersizleri	41
Şekil 3.10. Postoperatif dönemde CPM	41
Şekil 4.1. Skenogramda uzunluk ve anteversiyon ölçümleri.....	50

RESİMLER

Resim 1. H.A. 58 E. Preoperatif-erken postoperatif ve operasyondan 11 hafta sonraki grafiler.....	51
Resim 2. T.U. 36 E. Preoperatif-erken postoperatif ve operasyondan 9 hafta sonraki grafiler.....	51
Resim 3. D.B. 32 K Preoperatif-erken postoperatif ve operasyondan 14 hafta sonraki grafiler.....	52
Resim 4. A.Ç.. 18 E. Preoperatif-erken postoperatif ve operasyondan 8 hafta sonraki grafiler.....	52

ERİŞKİN FEMUR CİSİM KIRIKLARINDA GENİŞLEYEBİLİR İNTRAMEDÜLLER ÇİVİ UYGULAMALARIMIZ VE KLİNİK SONUÇLARIMIZ

ÖZET

Bu çalışmada; Kasım 2005-Nisan 2007 tarihleri arasında erişkin yaş grubundaki femur cisim kırığı teşhisiyle Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Acil Polikliniğine başvuran ve genişleyebilir (Fixion[®]) intramedüller çiviyle tedavi edilen 27 hastanın prospektif olarak takipleri sonunda elde edilen bulguları değerlendirildi. Hastalarımızın takip süresi en az 7 en çok 23 ay olmak üzere ortalama 13 aydı. Hastaların yaşları 17–58 arasında olup ortalaması 31.2 yıldır. Hastaların 21’i erkek, 6’sı bayandı. Kırıkların Winquist-Hansen tarafından tanımlanan ve kırık fragmanlarındaki ayrılmaya göre yapılan sınıflandırmasında; 13 hasta tip I, 10 hasta tip II, 4 hasta tip III bulundu. Kırığın oluş nedeni, 17 hastada trafik kazası, 6 hastada yüksekten düşme, 1 hastada ateşli silah yaralanması, 2 hastada iş kazası, 1 hastada at sırtından düşme idi. Hastaların 25’inde kapalı kırık, 2’sinde ise açık kırık mevcuttu. 25 hastada tam ve zamanında kaynama, 2 hastada kaynama gecikmesi gözlemlendi. Thoresen ve ark.’nın kriterlerine göre 7’si çok iyi, 12’si iyi, 6’sı orta, 2’si kötü sonuç olarak değerlendirildi.

Fixion[®] intramedüller çivisi uygulama kolaylığı, şişirilerek kendiliğinden kilitlemesi, distal kilitleme gerektirmemesi, kilitlemeye ait tüm komplikasyonları ortadan kaldırması, radyasyona maruz kalınmasını azaltması, ameliyat süresini kısaltması, minimal invazif yöntemle uygulanabilmesi, biyomekanik özellikleri ile kırık kaynamasına olumlu etkileri, erken rehabilitasyona izin veren tespit sağlaması açısından güvenilir bir intramedüller çivi tipidir. Ancak metadiáfizer bölgeler ve Winquist III ve IV kırıklarda yeterli stabilite sağlayamayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kemik çivileri, femur kırıkları, kırık fiksasyonu, intramedüller.

CLINICAL RESULT OF EXPENDABLE INTRAMEDULLARY NAIL APPLICATION IN ADULT FEMUR SHAFT FRACTURES

SUMMARY

In our study, we reviewed 27 adult patients who came to Erciyes University Medical Faculty department of Orthopaedic and Traumatology Emergency Room with sustained femur shaft fracture between november 2005 and april 2007 and treated with expandable Fixion® intramedullary nail. The findings were prospectively reviewed. The postop follow up of our patients were 7 to 23 months at an average of 13 months. The mean age of patients were 31.2 yrs. The youngest patient was 17 and the oldest one was 58. 21 of the patients were male apart from 6 female. According to the Winqvist-Hansen classification 13 patients were type I, 10 patients type II and the 4 patients found to be type III. 17 patients had road traffic accident, 6 patients fall from high, one patient was shoot with a shotgun, 2 had endustrial accidents and one fall from horse. 25 of the fractures were closed and two of the fractures had open wound. At 25 of the fractures the union occurred in time. 2 of the cases ended with delayed union. According to Thoresen et.al. 7 results were very good, 12 results were good, 6 moderate and 2 concluded as bad.

The Fixion intramedullary nail is a good nail. It has ease of use, can be locked with expansion, no need for distal locking, and no complications associated with distal locking, less radioactive side effects for the surgeon, shortens the surgical period, minimally invasive application, the positive effects on fracture healing and early rehabilitation with its unique biomechanical design. However, it may not provide adequate stability in metaphyseal diaphyseal junction and at Winqvist III-IV type fractures.

Key Words: Bone nails, femoral fractures, fracture fixation, intramedullary.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde teknolojinin hızla ilerlemesi, sanayileşmenin artması hem trafik kazalarının hem de iş kazalarının artmasına yol açmıştır. Bu durum özellikle genç yaş grubunda diğer yaralanmalarla birlikte femur cisim kırığı artışında sebep olmaktadır.

Femur cisim kırıkları ortopedi ve travmatolojide sık rastlanan kırıklardandır. Femur cisim kırıklarının tedavisinde amaç; ekstremitenin anatomik bütünlüğünü sağlayarak hastaya erken dönemde fonksiyonlarını kazandırabilmektir. Uygun endikasyon ve tedavi yapılmazsa, değişik problemlerle tedavi sonuçları ile karşılaşılabilir.

Geçmişten günümüze kadar femur cisim kırıklarının tedavisinde konservatif ve cerrahi olarak değişik tedavi metodları uygulanmış veya uygulanmakta ise de bunlar arasında intramedüller çivi uygulamalarının özellikle 1980'li yıllardan sonra daha çok ön plana çıkmaya başladığını görmekteyiz. İyi stabilizasyon sağlaması, erken yüke ve eklem hareketine imkan vermesi, daha az yumuşak doku kesisi yapılarak uygulanabilmesi, açıl ve rotasyonel deformite sıklığının az olması kırık kaynama oranının yüksek olması sebebiyle günümüzde femur cisim kırıklarının tedavisinde altın standart haline gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı; intramedüller çivi uygulamaları içerisinde özel bir teknikle yerleştirilen Disc-O-Tech marka (Fixion®) şişirebilir intramedüller çivilerinin, kliniğimizdeki femur cisim kırıklarındaki uygulama sonuçlarını prospektif olarak incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Intramedüller çivilerin kırık tedavisinde kullanımı ile ilk bilgiler 16. yy dayanmaktadır. 1886' da Bircher ve arkadaşları fildişi çivileri medüller kanala çakarak fiksasyon sağlamışlar, 1913'te Köning, I. Dünya savaşı sırasında Hey Groves kırık tedavisinde intramedüller çivileri kullanmışlardır (1).

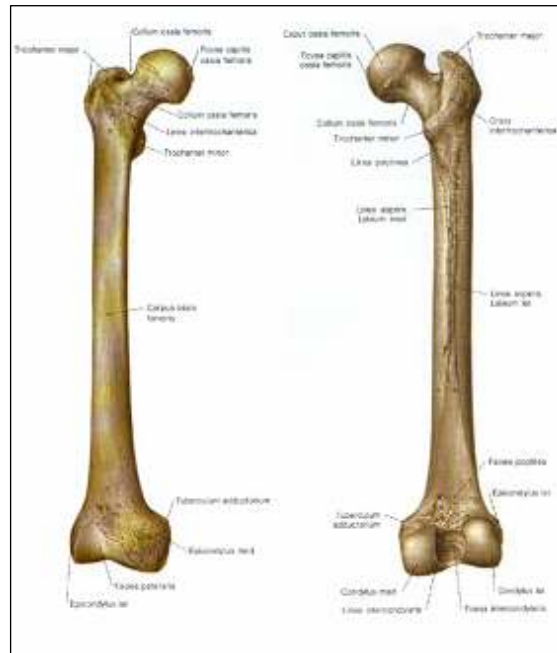
Günümüz tıbbında intramedüller çivilerin revaç bulması Küntscher sayesinde olmuştur (2). Küntscher II. Dünya savaşı sırasında femur kırıklarının tedavisinde intramedüller çivileri kullanmıştır.

1968 yılında Gerhard Küntscher parçalı femur kırıklarının intramedüller osteosentezi için yeni bir intramedüller çivi önermiş, interloking çivisinin öncüsü kabul edilen bu çiviye Detansiyon çivisi adını vermiştir (2). 1960' lı yıllarda Kaesman kompresyonlu çivileme tekniğini tarif etmiştir. 1970' li yıllarda Ender eğilebilir çivilerle kırık tedavisi yapmıştır (1). I. Kempf ve arkadaşları daha sonra kendi dizaynları olan çiviye geliştirmişler (3). 1988 de yonca yaprağı şekilli çiviler yaygın şekilde kullanılmaya başlanmış ve bu arada çivilere femurun anatomik şekli de verilmeye başlanmıştır. İntramedüller çivilerin ve mekanik özelliklerinin geliştirilmesi daha kompleks kırıklarda kullanılmalarnı stimüle etmiştir (1).

2.2. ANATOMİ

Femur vücuttaki en uzun ve kalın kemiktir. Uzunluğu genelde vücut uzunluğunun dörtte biri kadardır. Femur ayakta iken oblik görünümündedir. Uzun eksen, konveksliği öne bakan hafif bir eğrilik gösterir. Kalça ve diz eklemleri arasında vücut hareketlerinin en önemli kısmını oluşturur (Şekil 2.1) (4). Femur'un distal ucu proksimal ucuna oranla daha geniş ve kalındır. Femuru; proksimal, cisim ve distal bölge olarak inceleyebiliriz. Proksimali; caput femoris, collum femoris, trokanter majör, trokanter minör ve subtrokanterek bölgeden oluşur. Femur başı acetabulumla eklemler. Femur boynu, başı cisme bağlayan kısımdır. Femur boyun-cisim açısı erişkinde ortalama 126° 'dir ve femur başının anteversiyonu $12-14^{\circ}$ civarındadır. Trokanter majör, femur cisminin boyunla birleştiği hizada bulunan büyük çıkıntıdır. Trokanter minör, cisim boyun bileşkesinde arka ve iç yan taraftadır.

Femur cismi; trokanter minörün 5 cm (santimetre) aşağısı ile suprakondiler bölgedeki distal 10 cm'lik bölge arası olarak kabul edilir. Cisim tübüler bir yapıdadır. Öne hafif konvekstir. Arkada linea aspera mevcuttur. Femurun nutrisyen arterleri linea asperadan kemiğe girer. Medüller kanaldaki genişlik seviyelere göre farklıdır, kanalın en dar yeri istmus adını alır ve femur cisminin 1/3 üst parçasının alt sınırındadır. Femur distali; suprakondiler ve kondiler bölgeden oluşur.(4,5,10).



Şekil 2.1. Femurun ön ve arkadan görünümü (4).

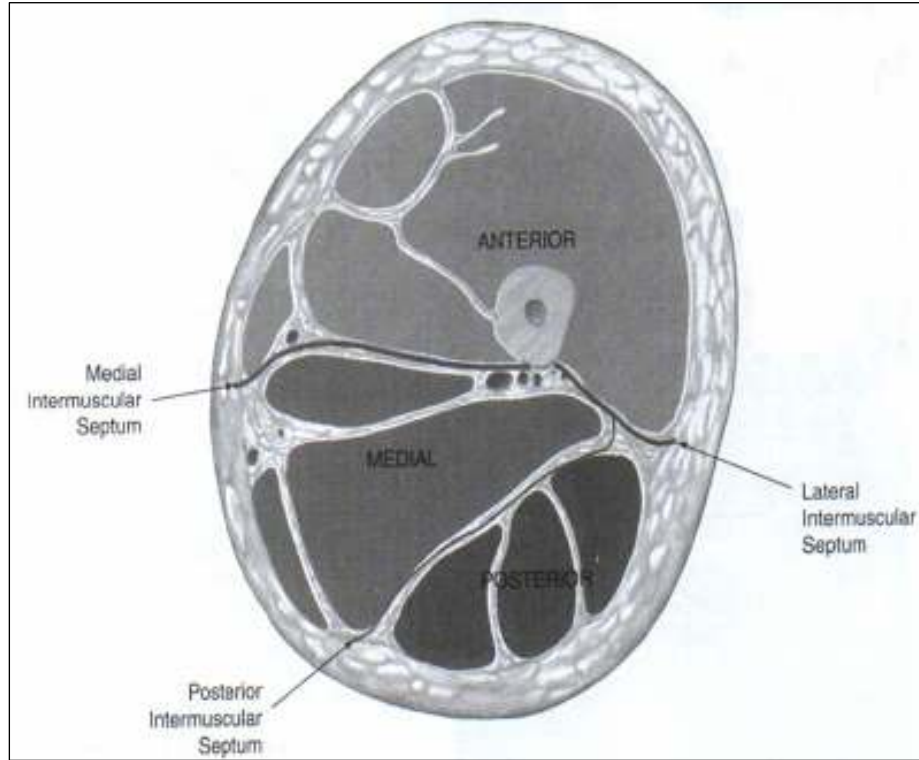
2.2.1. Kas Yapısı

Uyluk bölgesi intermüsküler septumlarla üç kompartmana ayrılmıştır. Bunlar anterior, medial ve posterior kompartmanlar dır (Şekil 2.2) (6).

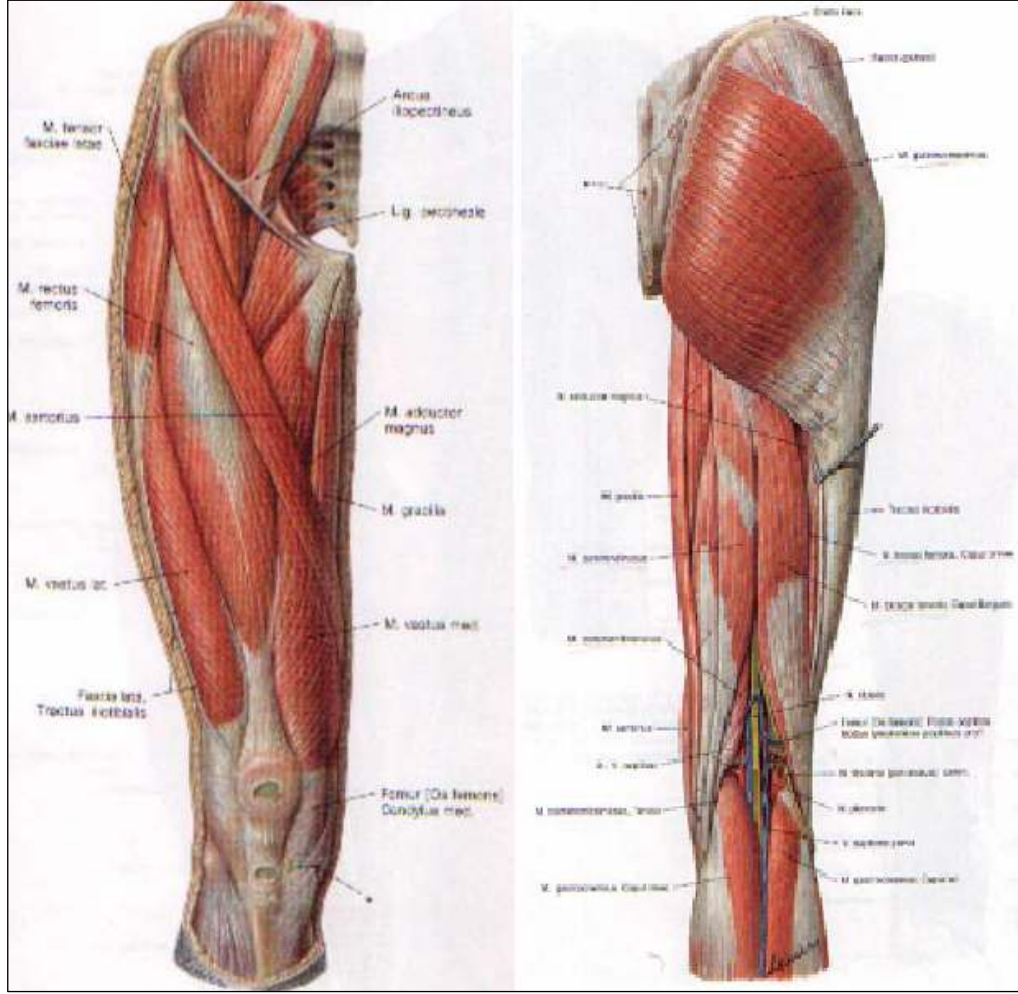
Anterior kompartman; musculus (m.) quadriseps femoris, m. sartorius, m. psoas, m. iliakus ve m. pektineus kasları, femoral arter, ven, sinir ve lateral femoral kutanöz siniri içerir (5).

Medial kompartman; m. grasilis, m. adduktor brevis, m. adduktor longus, m. adduktor magnus, m. obturatornus eksternus kasları, profunda femoris arter ve veni, obturator arter, ven ve sinirden oluşur.

Posterior kompartman; m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. biceps femoris, m. adduktor magnusun posterior lifleri, profunda femoral arterin dalları, siyatik sinir ve posterior femoral kutanöz sinirden oluşur (Şekil 2.3). M. semitendinosus, Sartorius ve grasilis tendonları ile beraber pes anserinusu oluşturur. Bu kaslar yürüme esnasında kalçanın asıl ekstansörleri ve dizin fleksörleridir (4,5,6).



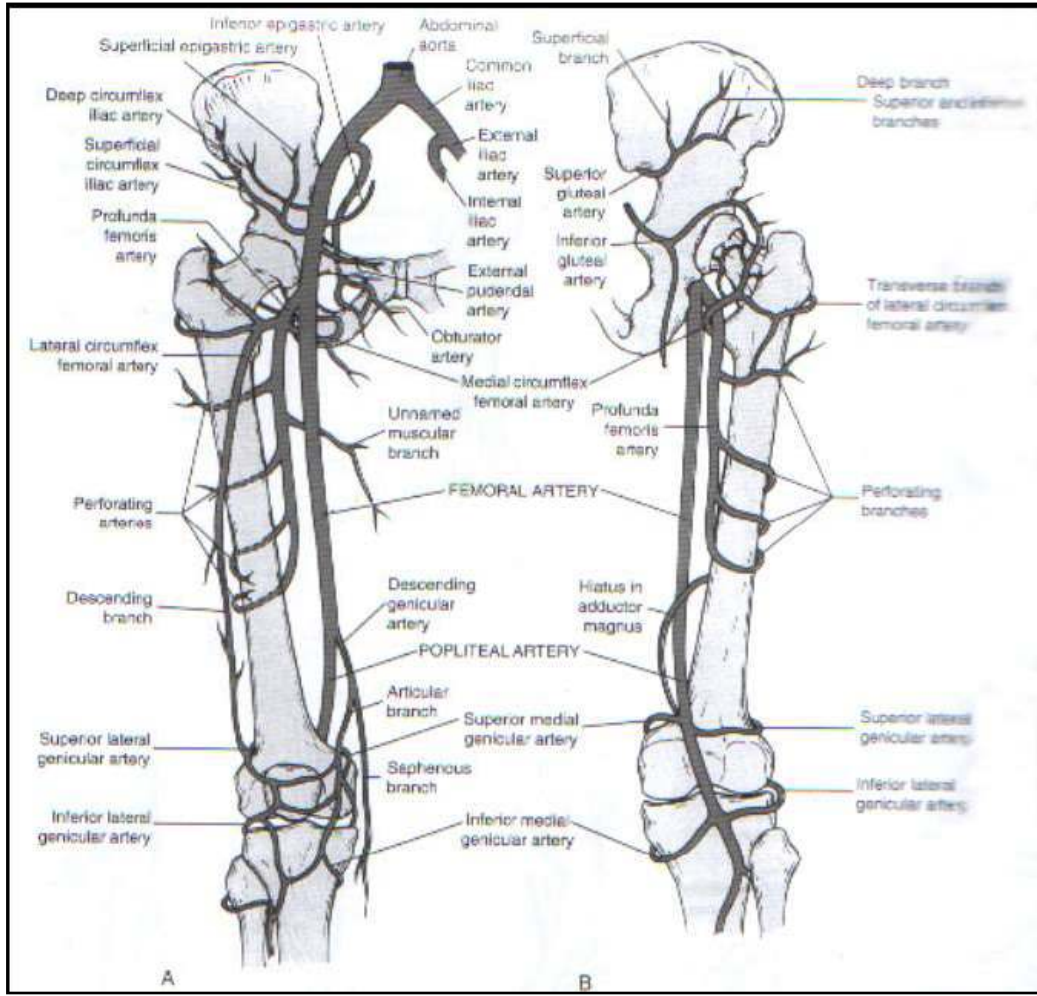
Şekil 2.2. Uyluğun orta bölgesinden transvers kesit (6).



Şekil 2.3. Uyluk kaslarının ön ve arkadan görüşleri (5).

2.2.2. Nörovasküler Yapı

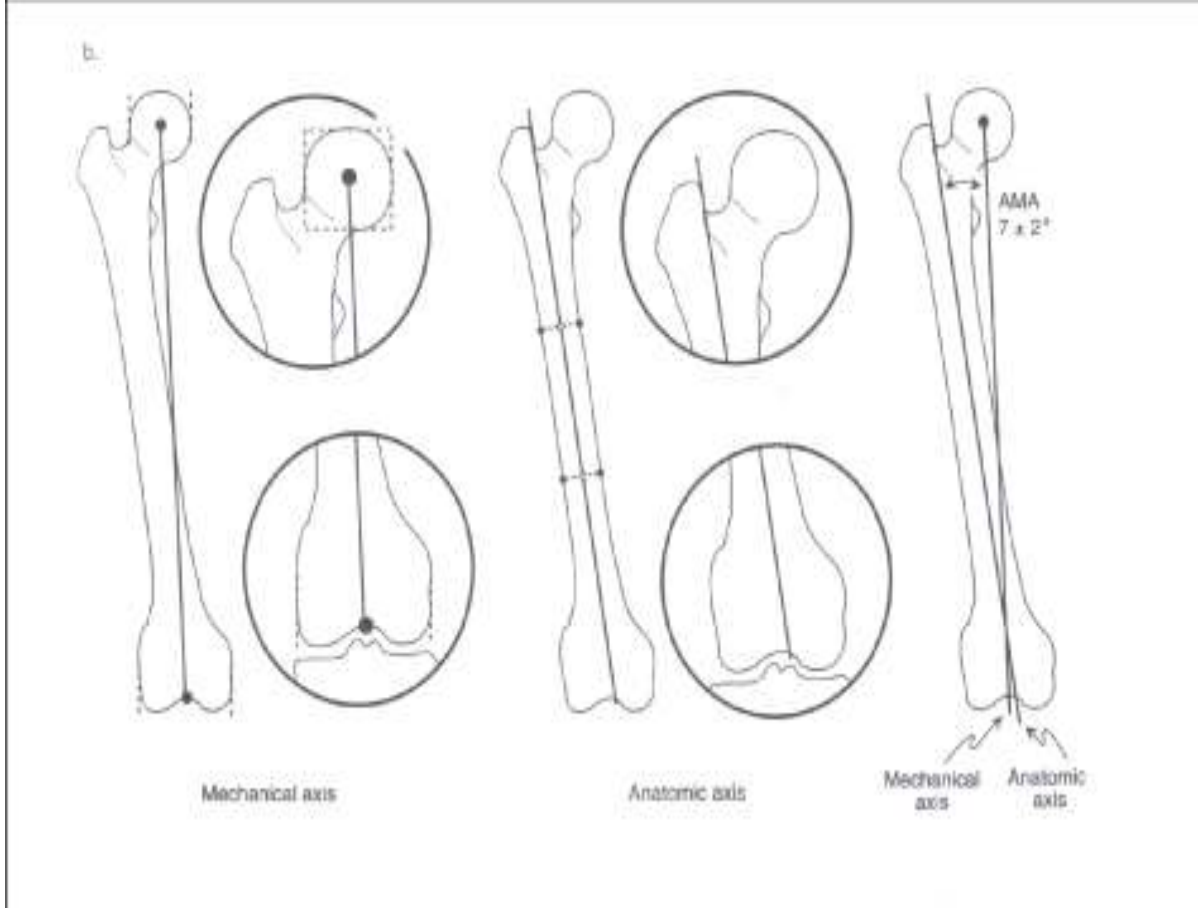
Femurun kan dolaşımı tüm uzun kemiklerde olduğu gibi periostal, metafizial ve endosteal yolla gerçekleşir. Femoral arter, eksternal iliak arterin inguinal ligamentin altından geçerek femoral üçgene girmesiyle bu ismi alır. Femoral üçgenin içinde verdiği en önemli dal profunda femoral arterdir (Şekil 2.4) (4,5). Femurun nutrisyen arteri çoğunlukla linea asperanın yanından giriş yapar. Nutrisyen arter, profunda femoral arterin dalıdır. Periostal arterler korteksin dış 1/3 ünü beslerler. İç 2/3'ünü ise endosteal damarlar beslerler. Cerrahi sırasında linea asperanın sıyırılması beslenmeyi bozarak kaynama gecikmesine yol açar (6). Anterior grup kaslar femoral sinirden, posterior grup kaslar siyatik sinirden, adduktor grubu kaslar ise obturator sinirden innerve olurlar (5,6).



Şekil 2.4. Femurda kan dolaşımı (4).

2.3. FEMURUN BİOMEKANİĞİ

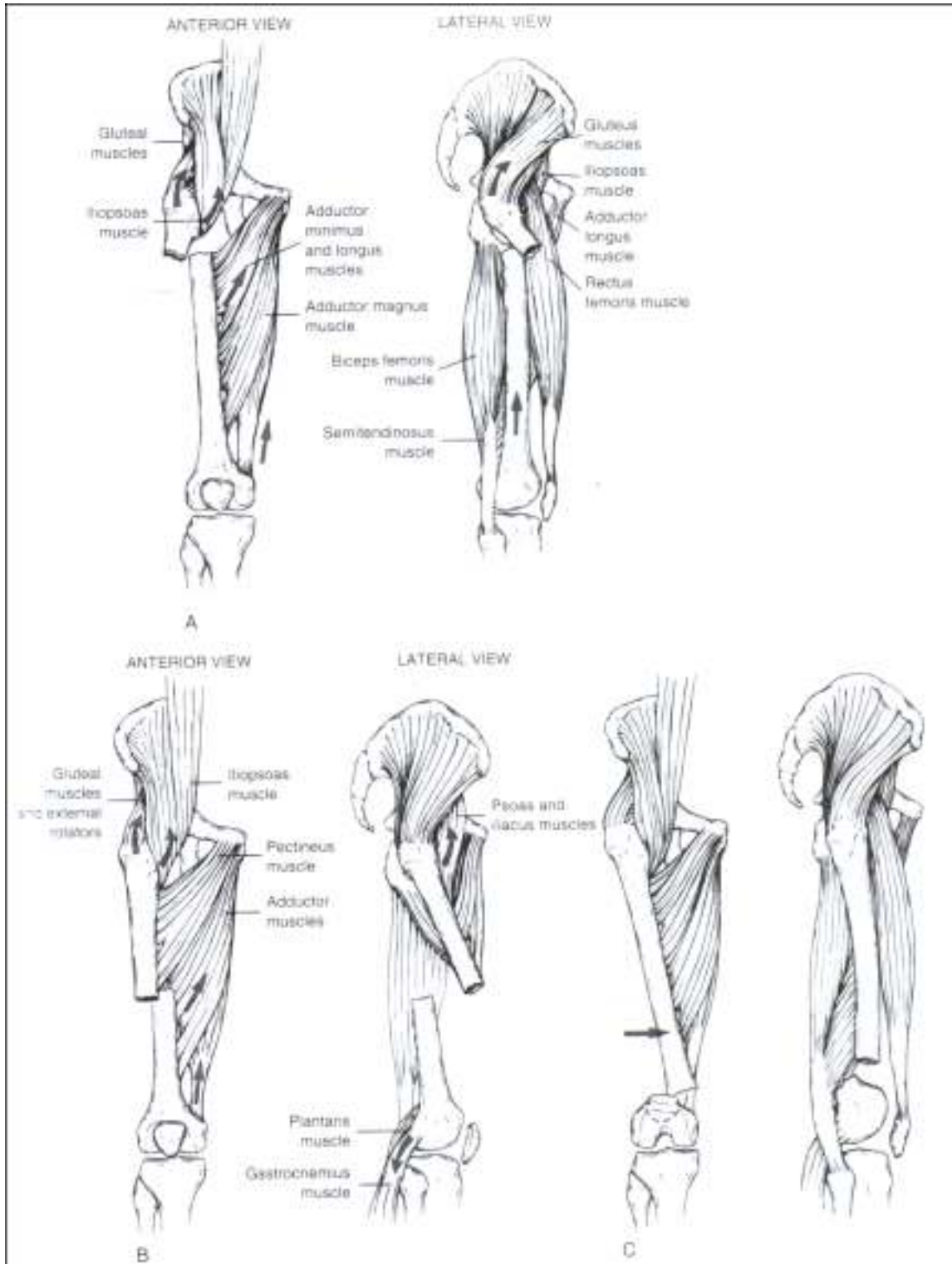
Femurun mekanik aksı ve anatomik aksı birbirine paralel değildir. Mekanik aks, femur başı merkezinden interkondiler noça çekilen çizgi ile elde edilir. Anatomik aks ise, fossa piriformis ile interkondiler notch arasındadır. Mekanik aks ile anatomik aks arasında 7–9° arası bir açı vardır. Vertikal aks yerçekimi vektörüne paralel olan akstır. Mekanik aks ile arasında 3°'lik açı mevcuttur. Bu açılar femurun 9–11°'lik fizyolojik valgusunu oluşturur (Şekil 2.5). Mekanik aks vücut ağırlığının diz eklemine iletim vektörüdür. Diz eklemine kondillere düşen yük asimetriktir ve medial kondile yükün yaklaşık %70'i gelmektedir. Vücut ağırlığı mekanik aks doğrultusunda diz eklemine yansıdığından dolayı femur medialinde kompresif, lateralinde ise tensil kuvvetlerin etkisinde kalır (7,8).



Şekil 2.5. Femur mekanik ve anatomik aksı.

2.4. PATOLOJİK ANATOMİ

Femur cismi en sık 1/3 orta kısmından kırılır. Femurun fizyolojik anterolateral eğiminin bu bölgede maksimum olması ve direkt travmaların sıklıkla bu bölgeyi hedef alması etkindir. Proksimal 1/3 kırıklarda m. iliopsoasın çekimi ile proksimal fragman fleksiyon ve dış rotasyona, gluteus medius ve minimus kaslarının çekmesiyle abduksiyona yer değiştirir (Şekil 2.6-A). Distal fragman ise adduktor kasların çekimi ile medialize olur, gastroknemius kasının çekimi ile fleksiyon postürünü alır ve hamstring kaslarının çekimi ile proksimale migre olur. Orta 1/3'lük kısmın kırıklarında klasik bir konum izlenmez (Şekil 2.6-B). Alt 1/3 kırıklarda ise gastroknemius kası distal fragmanı posteriora çeker ve damar-sinir yaralanması yapabilir (Şekil 2.6-C) (9,10).



Şekil 2.6. Kırık lokalizasyonuna göre kırık bölgenin morfolojisi.

2.5. ETYOLOJİ

Femur kırıkları direkt ve indirekt mekanizma ile oluşur ve yüksek enerji gerektirir. İndirekt mekanizma ile kırıklar genelde yaşlı popülasyonda oluşur. Daha düşük enerjili travma ile genelde patolojik kırık meydana gelir. Bu tip patolojik kırıklar metafiziel kemikten başlayıp cisme doğru devam eder (11). Kemiğin dayanıklılığını azaltan tümör, metabolik hastalıklar, osteoporoz gibi faktörler düşük enerjili travmalarla femur kırığı oluşmasına neden olurlar. Döndürücü kuvvetler spiral, bükücü kuvvetler kısa oblik, çekici kuvvetler transvers kırık hattı oluşturur (12). Direkt mekanizma daha sık gençlerde görülür yüksek enerjili travma sonucu parçalı ve kelebek fragmanlı kırıklar oluşturur. Bu hastaların politravmatize olma ihtimalleri yüksektir.

Normal bir erişkin femurunu kırmak için gerekli güç 250 Newton/mt dir (13). En sık rastlanan sebepler sırasıyla; trafik kazası, yüksekten düşme, ateşli silah yaralanmaları ve iş kazalarıdır. En sık rastlanan kırık tipi bending (bükülme) yüklenmesi sonucu oluşan transvers kırıktır ve genelde orta diafiz bölgesindedir. Kırığa neden olarak femurun öne kavisli yapısı gösterilmektedir (14,15). Bir çok hastada yük dağılımı neticesinde deplasman (kayma) anterolaterale olur ve damar-sinir paketi travmadan korunur (16).

2.6. TANI

Anamnez, fizik muayene ve radyolojik inceleme ile tanı konur. Femur cisim kırıklarında ağrı, deformite, şişlik ve uylukta kısalık nedeniyle klinik teşhiste zorlanılmaz. Tam bir fizik muayene yapılmalıdır. Kırığın proksimal ve distalindeki eklemler fizik muayene ve radyolojik olarak değerlendirilmelidir. Kırığın proksimal fragmanının fikse adduksiyon pozisyonunda olması aynı taraflı posterior kalça çıkığına düşündürür. Kırık taraftaki distal parça dış rotasyon durumundadır ve kırık taraf sağlam ekstremiteye göre kısalmıştır.

Kırık uçlarında krepitasyon aranmamalıdır (2). Her hastada mutlaka tam bir nörovasküler muayene yapılmalıdır. Her ne kadar femoral, siyatik veya safen sinir yaralanması sıklığı az ise de diz altı motor ve duyu muayenesi yapılmalıdır. Eğer distal nabızlar yoksa veya zayıfsa dorsalis pedis arteri ve tibialis posterior arterinin

doppler USG incelemesi ve gerekirse arteriografi tetkiki gereklidir. İzole femur kırığı varlığında ortalama kan kaybı 800–1200 cc. kadardır (10).

Radyografik değerlendirme

Femur'un anteroposterior (AP) ve yan grafilere ilk planda alınmalıdır. Asemptomatik dahi olsa ek travma açısından akciğer (posteroanterior) PA, pelvis AP, servikal, torakal, lomber ve sakral vertebralar 2 yönlü grafilere değerlendirilmelidir. Brumback'a göre preoperatif röntgenler ve intraoperatif floroskopik çalışmalar sonunda cerrah aksiyel ve rotasyonel stabiliteyi değerlendirmede % 10 oranında hata yapabilmektedir (15).

2.7. SINIFLANDIRMA

Tüm femur kırıkları için kabul edilmiş tek bir sınıflama yoktur. Araştırmacılar tercih ettikleri tedavi şekline göre spesifik değişkenler kullanarak sınıflandırma yapmaktadır. İdeal sınıflandırma; tedavi seçiminde yol göstermeli ve hastanın prognozu açısından bilgi verebilmelidir.

Femur diafiz kırıkları için prognostik değeri olan bir sınıflandırma yoktur. Femur kırıkları; kırığın morfolojisine, kırık fragmanların temas yüzeyine ve yumuşak doku travmasının ciddiyetine göre sınıflandırılır. En iyi bilinen morfolojik sınıflandırma AO/OTA sınıflandırmasıdır. Temas yüzeyine ve parçalanma derecesine göre ayırımı Winquist-Hansen sınıflandırmasında yer verilmiştir (17). Açık kırıklar ise en iyi Gustillo-Anderson sınıflandırması ile değerlendirilmiştir. Kapalı kırıklarda yumuşak doku travması Tschern ve Gotzen tarafından sınıflandırılmıştır (12).

2.7.1. Gustillo-Anderson Sınıflandırması (12)

Tip I: Ciltte 1 cm den küçük yaralanma mevcut olup, düşük enerjili travma ile oluşmuştur. Nispeten temiz bir yaralanmadır.

Tip II: Ciltteki yaralanma 1 cm üzerindedir, daha yüksek enerjili bir travma ile oluşmuştur. Yaygın yumuşak doku hasarı, cilt flebi ve yumuşak doku avulsiyonu tarzında yaralanma yoktur.

Tip III: Yüksek enerjili travma ile oluşmuştur. Yumuşak doku hasarı yaygındır. Ağır yaralanma ile beraberdir. Kendi içinde 3 ayrı gruba ayrılır.

Tip III A: Yaygın yumuşak doku laserasyonu veya flebi mevcuttur, fakat kemiğin üzeri yumuşak doku ile kapatılabilir.

Tip III B: Kemik fragmanları ve periost ekspozedir. Yaygın yumuşak doku hasarı ve periostal ayrılma mevcuttur. Masif kontaminasyon vardır. Fragmanların üstü yumuşak doku ile kapatılamaz.

Tip III C: Nörovasküler yaralanma kırığa eşlik eder.

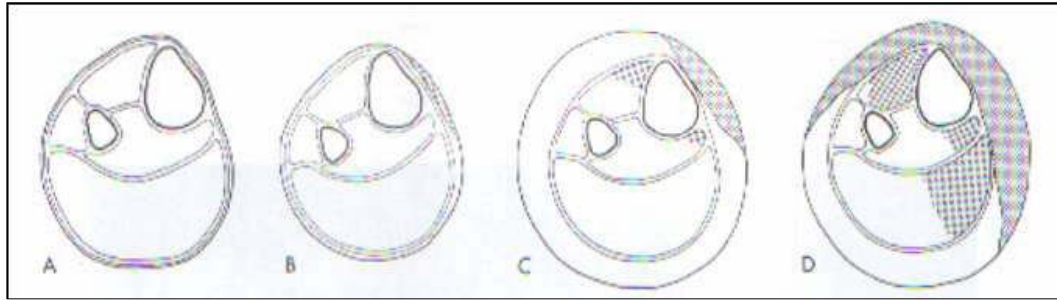
2.7.2. Tscherne ve Gotzen Sınıflandırması (12)

Tip A: Yumuşak doku travması yok veya çok az.

Tip B: Kuvvetin etki ettiği alanda ciltte veya kasta lokal kontüzyonel hasarla beraber oluşmuş yüzeysel abrazyon mevcut.

Tip C: Etkilenmiş alandaki kas veya deride lokal kontüzyonel hasarla beraber oluşan derin kontamine abrazyon mevcut.

Tip D: Etkilenmiş alandaki kas ve deride yaygın kontüzyon ve crush mevcut (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Tscherne ve Gotzen Sınıflandırması

2.7.3. AO/OTA Morfoloji Sınıflandırması (10)

Kırık tipi ve lokalizasyonunu baz alır. Bütün AO sınıflandırmalarında olduğu gibi femur kırıkları da 27 farklı subgruba ayrılmıştır. Sınıflandırma AP ve Lateral grafiler ışığında yapılır.

Tip A basit kırıklardır. A1 spiral kırıkları, A2 oblik kırıkları ve A3 transvers kırıkları içerir.

Tip B wedge (kama) kırıklardır. B1 spiral kama, B2 bending wedge ve B3 fragmanlı wedge kırıkları içerir.

Tip C kompleks kırıklardır. C1 bütün kompleks spiral kırıkları, C2 segmenter kırıkları ve C3 parçalı kırıkları içerir.

2.7.4. Winqvist-Hansen Sınıflandırması (17)

Parçalanma ve kortikal temas derecesini baz alır.

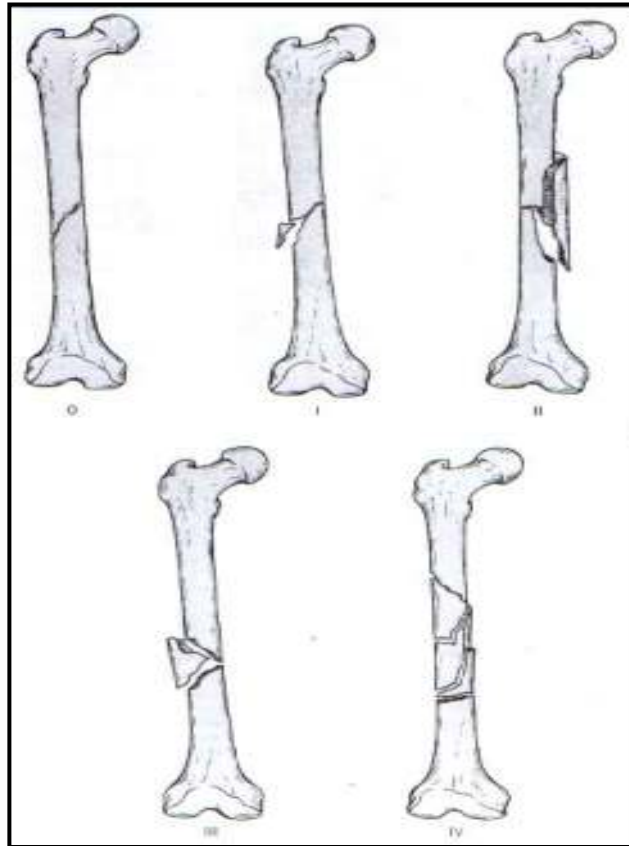
Tip 0: Basit transvers, oblik kırık.

Tip I: Parçalanma yoktur, sadece çok küçük bir kelebek fragman vardır. %75'in üzerinde kortikal temas vardır.

Tip II: Kelebek fragman daha büyüktür fakat korteksin en az %50'si intaktır. Kortikal temas %50–75 arasındadır.

Tip III: Parçalı kırıktır. Daha büyük kelebek fragman vardır. %50'nin altında kortikal temas vardır. Rotasyon ve uzunluk kontrolünü sağlayamaz.

Tip IV: Ciddi parçalanma mevcuttur. Major kırık fragmanlar arasında kortikal temas yoktur. Statik kilitlenen çivileme şarttır (Şekil 2.11) (17).



Şekil 2.8. Winqvist-Hansen Sınıflandırması

2.8. EŞLİK EDEN TRAVMALAR

Eşlik eden yaralanmalar; özellikle intrakranial, intratorasik ve abdominal yaralanması olan hastalar travma şiddet skoruna göre sınıflandırılır. Eşlik eden yaralanmaların olması kırık tespitinin zamanlamasını etkileyen tek değişkendir.

Birlikte görülen yaralanmalar:

1. Vasküler yaralanma: Femurun majör vasküler yapılarla komşuluğu nedeniyle özellikle distal kırıklarda vasküler yaralanma oluşabilir.
2. Aynı taraflı kalça çıkığı ve aynı taraflı femur boyun kırığı: %3–5 oranında kalça çıkığı tabloya eşlik eder. Femur boyun kırığı ile birliktelik mevcut ise %30 olguda femur boyun kırığının tanısı atlanmaktadır.
3. Kafa travması: %15 hastada kafa travması mevcuttur.
4. İpsilateral tibia kırığı: %10 olguda femur kırığı ile birliktelik gösterir. Diz eklemine bu durumda yüzen diz adı verilir.
5. Diz eklemi ligament ve menüsküs yaralanması: Literatürde %17–48 arası bildirilmiştir (18).
6. Açık kırıklar: Açık femur cisim kırıkları yüksek enerjili travma sonucu oluşurlar. Winqvist ve ark. 520 olguluk çalışmasında oran %16,5 olarak bulunmuştur. Gustillo-Anderson Sınıflamasına göre bunların %88'i tip I, %9'u tip II, %3'ü tip III olarak saptanmıştır (19).
7. Pelvis kırıkları.
8. Vertebra kırıkları.
9. Toraks travması.
10. Periferik sinir yaralanmaları: Femoral, siyatik veya safen sinir yaralanmaları nadirdir. Geniş yumuşak doku kitlesi ile iyi bir şekilde korunmaktadırlar. Daha çok direkt penetran travmalarla yaralanırlar. Femur cisim kırığı olan hastalar genelde multitravmalı hastalardır.

2.9. TEDAVİ

2.9.1. Konservatif Tedavi

Ameliyatı engelleyen lokal veya genel komplikasyonların varlığında, açık kırıkların enfekte olması yada ihtimali varsa ve internal fiksasyonun etkisiz veya imkansız olduğu çok parçalı kırıklarda konservatif tedavi uygulanmalıdır (10,20).

Tablo 2.1. Kırık iyileşmesini etkileyen faktörler

Kırık iyileşmesini arttıran faktörler	Kırık iyileşmesini geciktiren faktörler
Büyüme hormonu	Büyüme hormonu eksikliği
Tiroid hormonu	Diyabet
Kalsitonin	Kortikosteroid
İnsülin	Anemi
Vitamin A	Malnutrisyon
Vitamin D	Geç manipülasyon
Anabolik steroidler	Denervasyon
Kondroitin sülfat	Antikoagülanlar
Hyaluronidaz	İndometasin
Elektrik stimülasyon	Kırık hematomu kaybı
Hiperbarik oksijen	Radyasyon
Egzersiz	Kemik nekrozu
Yüklenme ve mikro hareket	Kırık hattının distraksiyonu
Ultrason	Enfeksiyon
Sitokinler	Yumuşak doku interpozisyonu
Deminerale kemik matriksi	Yumuşak doku kanlanması azalması
Kemik iliği hücreleri	

Konservatif tedavide farklı yöntemler uygulanabilir.

2.9.1.1. Breys Tedavisi

Breyslerin etkinlikleri birçok faktöre bağlıdır. Bunlar kırığın lokalizasyonu, anatomisi, yumuşak doku örtünmesi ve breysin konturlarıdır. Kest breys; erken kalça ve diz hareketlerine izin vererek eklem kontraktürü gelişim sıklığını azaltır, progresif yük vermeye izin verir ve kırık hattına yüklenen stres kırık iyileşmesini artırır. Birçok kest breys vücut ağırlığının %10-20'sini taşır. Nonunion oranı çok yüksektir, modern kırık tedavisinde yeri yoktur. Açık kırıklar; 1/3 distal ve parçalı kırığı olanlarda ve rijid olmayan internal fiksasyon uygulanmış hastalara destek amaçlı kullanılabilir. En iyi kest breys serilerinde bile 1–1.5 cm kısalık ve varus angulasyonu görülmüştür (10,21).

2.9.1.2. Traksiyon

Cilt traksiyonu veya iskelet traksiyonu şeklinde uygulanabilir. Cilt traksiyonunun majör dezavantajı kırık redüksiyonu sağlamasındaki yetersizliğidir. Bir diğer dezavantajı ise direk cilde uygulandığı için oluşabilecek cilt nekrozudur. Cilt traksiyonu çocuk femur kırıklarında kas kitlesi az olduğu ve direncin düşük olmasınedeniyle Bryant ve Russel traksiyon tekniklerinde çok yaygın kullanılır

(10,13). İskelet traksiyonu 1970'ler öncesinde primer tedavide kullanılmakta iken günümüzde kırığın preoperatif erken redüksiyonu ve immobilizasyonu amaçlı kullanılır. İskelet traksiyonu femur kırıkları için en sık tuberositas tibiadan uygulanır. Distal femurdan uygulanan iskelet traksiyonunun dezavantajı oluşabilecek pin dibi enfeksiyonunun kırık sahasına taşınabilmesi riskidir. Traksiyon tedavisinde en sık görülen klinik problem, dizde sertliktir (20).

2.9.2. Cerrahi Tedavi

Eksternal Fiksasyon

İnternal Fiksasyon

2.9.2.1. Pin ve Serklaj Fiksasyon

2.9.2.2. Plak ve Vida İle Osteosentez

2.9.2.3. İntramedüller Çivileme

Femur cisim kırıklarında intramedüller çivileme ortopedi tarihindeki en önemli cerrahi buluşlardan biridir. Günümüzde intramedüller çivileme ile bu kırıklarda beklenen kaynama oranı %95–99 arası değişirken enfeksiyon oranı %1'den azdır (22,23). Femur cisim kırıklarında intramedüller çivileme sonrası malunion oldukça nadirdir. Ayrıca modern çivileme sistemlerine kitleme vidalarının eklenmesi ciddi ayrılmış kırıklar, distal ve proksimal cisim kırıkları da dahil olmak üzere bu prosedürün endikasyonlarını genişletmiştir (15,22,24).

Biyomekanik açıdan da intramedüller çivilerin yükü taşıyan olmaktan çok yükü paylaşan bir yapıya sahip olmaları nedeniyle, kırık kaynamasında internal atel gibi davranarak, kemiğe uygun miktarda yük gelmesini sağlamaktadır. Bu sayede kırık geniş bir kallus dokusu ile yani sekonder kaynama ile iyileşmektedir.

Kaynama süresince kemiğe yük gelmesi kallus kalitesinin daha yüksek olmasını sağlamaktadır. Böylelikle implantın çıkarılması sonrasında refraktür gelişme riski çok düşük olmaktadır. Günümüzde modern intramedüller fiksasyon yöntemi Küntscher'in çalışmalarına dayanmaktadır. II. Dünya Savaşı sırasında Küntscher femur kırığı olan İngiliz ve Amerikalı askerlerin tedavisinde bu yöntemi uygulamış ve başarılı sonuçlar elde etmiştir (25). Elastik intramedüller implantların kullanıldığı tedaviler yüksek oranda komplikasyonla sonuçlanmaktadır (26). Günümüzde medullaya sıkı sıkı oturan solid çiviler yerine kilitli çiviler kullanılmaktadır. Kilitli çiviler komplikasyonları azaltmakla birlikte, ameliyat süresini uzatmaktadır.

Çivinin distal ucundaki kilit vidaların hedeflenmesi için birçok değişik yöntem geliştirilmesine rağmen, distal vidaların uygulanmasında güçlükler görülmektedir (27,28). Günümüzde yaygın olarak kullanılan intramedüller çiviler şunlardır (14);

2.9.2.3.1. Standart İntamedüller Çiviler

Küntscher, AO, Schnider, Samson gibi çivilerdir. Bunlar kemiğin uzunluğu boyunca kanalı doldurarak multiple noktadan endosteal temas ile stabilite restorasyonu prensibine dayalı çalışırlar. Endikasyonları istmik bölge kırıklarıdır.

2.9.2.3.2. Fleksible İntamedüller Çiviler

Rush ve Ender çivileri bu gruptadır. Üç nokta prensibine dayalı görev yapar ve reamerlamadan (oyma) kullanılır.

2.9.2.3.3. Kilitli İntamedüller Çiviler

İntamedüller çiviye proksimal ve/veya distalden kilitleme vidaları eklenerek elde edilmişlerdir. Kırık tespitinde temelde iki metod vardır;

a. Statik kilitleme

b. Dinamik kilitleme

Statik kilitleme; proksimal ve distalden kilitleme vidalarının yerleştirilmesini ifade eder. Bu metod özellikle Winquist Hansen Tip III ve IV kırıklardaki gibi kortikal temasın az olduğu ve parçalı kırıklarda kullanılır (Şekil 2.9-B) (12).

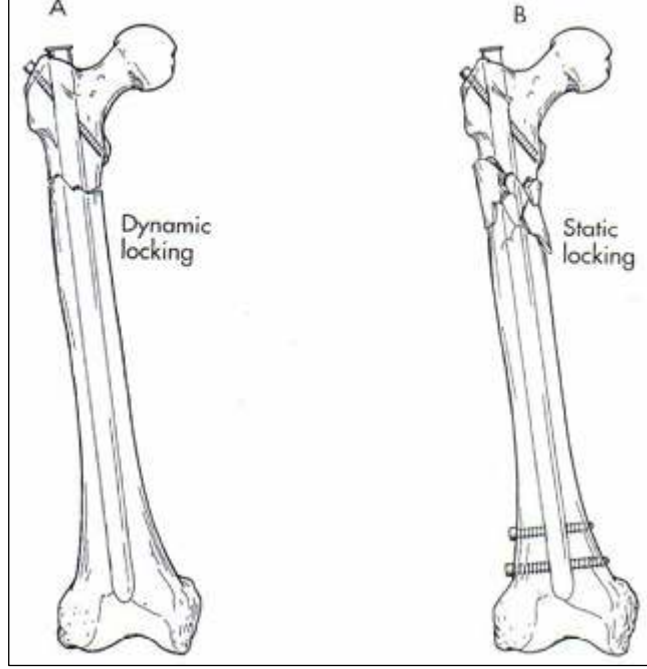
Dinamik kilitleme; proksimal veya distal kilitleme vidalarından sadece birinin yerleştirilmesi olarak tanımlanır. Winquist Hansen Tip I ve II gibi stabil ve istmik bölgedeki kırıklar için endikedir (Şekil 2.9-A) (12).

Statik kilitlemede, uzunluk ve rotasyon kontrol altında tutulur. Dinamik yöntem, özellikle parçalı kırıklarda kullanılırsa rotasyon ve uzunluğa hakim olamaz.

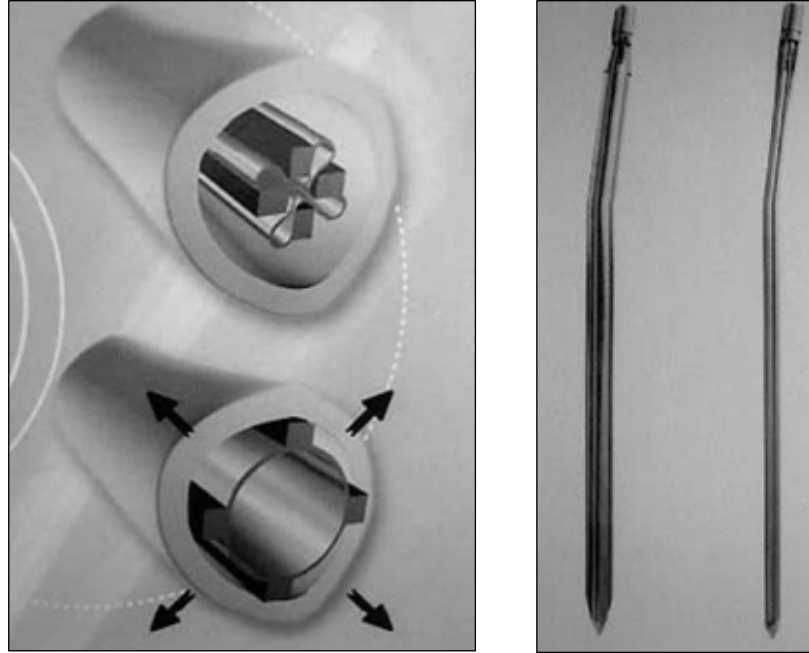
2.9.2.3.4. Şişirilebilir İntamedüller Çiviler

Aslında standart intramedüller çiviler grubunda yer almaktadır. Kırık sabitleme için kilitleme vidası gerektirmeyen genişleme özelliği olan çivilerdir. Medüller kanala dar bir formda sokulur. Yerleştirildiğinde ise serum fizyolojik kullanılarak istenilen çapa genişletilebilir. Minimal invazif cerrahi sağlar, küçük çapta yerleştirilebilir ve kendisini medüller kanala adapte eder (29,30). Kilitleme vidalarına ihtiyaç duymadan kilitleme sağlayan paslanmaz çelikten üretilmiş bir sistemdir. Cerrahin operasyon süresini kısaltır (31,32,33). Çivinin etrafında bulunan çelik barlar, çivinin şişmesiyle

birlikte intramedüller kanala saplanır ve yük dağılımının homojen olmasını sağlar (Şekil 2.10) (29).



Şekil 2.9. İntamedüller çiviler.
A. Dinamik kilitleme, B. Statik kilitleme



Şekil 2.10. Serum fizyolojikle genişletilen çivinin öncesi ve sonrası

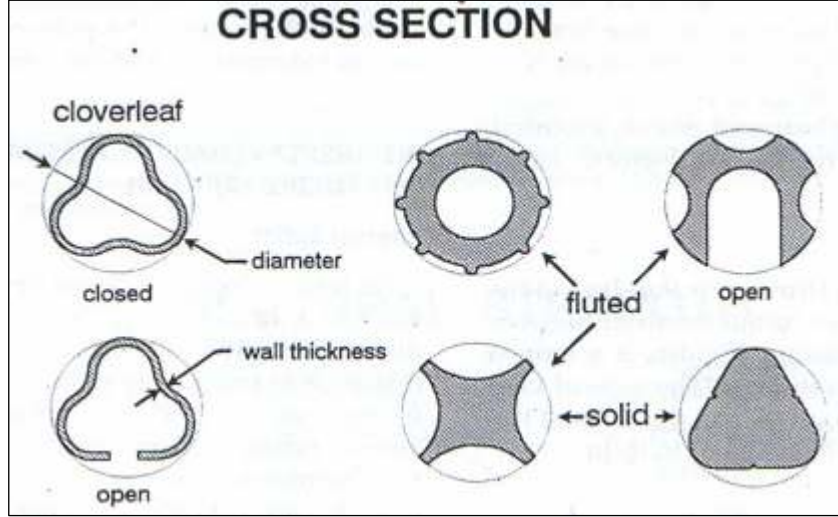
2.9.2.3.5. İntramedüller Çivinin Mekanik Özellikleri

İntramedüller çivi internal bir splint işlevi görür. Kayan implant olarak isimlendirilir. Bu durum kırık hattı üzerinde tamamen rijid fiksasyon sağlayan kompresyon plağının tam tersidir. Basit bir intramedüller çivi bending (bükülme) yüklenmeyi iyi şekilde kontrol edebilmesine karşılık kısılma, aksiyal yüklenme ve rotasyonu kontrol edemez. İntramedüller çivinin uzunlamasına eğimi kemik/çivi uyumunu arttırmak amacını güder. İntramedüller kanal ile çivi arasındaki şekil uyumsuzluğu fiksasyon stabilitesini etkiler (25).

Atalet momenti; Bir maddenin nesne üzerindeki dağılımının matematiksel ifadesidir. Yüksek atalet momenti nesnenin yapısal sağlamlığını ifade eder. Dairesel yapılar için (ör: uzun kemik veya intramedüller çivi), atalet momentini belirleyen en önemli kısım materyelin dış çapıdır. İntramedüller çivinin cross-sectional şekli onun atalet momentini tanımlar. Günümüzde birçok cross-sectional ticari şekilde çivi mevcuttur (Şekil 2.15). En sık rastlanan varyantı orijinal Küntscher çivisinin yonca yaprağı şeklinin benzeridir. Yonca yaprağı şeklinde dizayn edilmesinin sebebi revaskülarizasyona olanak verecek şekilde olmasıdır. Bu sebeple intramedüller kanalın tamamen kapanmasını engeller. Farklı yonca yaprağı benzeri dizaynlarda daha derin (Grosse-Kempff çivisi) veya daha sığ (AO/ASIF Universal çivi ve Russell-Taylor çivisi) oluklar vardır. Klinikte kullanılan diğer şekiller arasında fluted (Schneider, Sampson) ve baklava dilimi şekilleri mevcuttur. Keskin fluted şeklinde dizayn edilenlerin avantajı, en iyi torsiyonel stabilizeyi sağlamalarıdır (25).

İntramedüller çivinin çap veya boyutu da atalet momentine katkıda bulunur. Çivi ne kadar küçük ise atalet momenti de o kadar küçüktür, çaptaki her bir mm'lik artış atalet momentinde belirgin artışa sebep olur. Daha küçük çaplı intramedüller çiviler ile kıyaslandığında büyük çaplı olanlar daha katı ve güçlüdür (34). Çoğu intramedüller çivi içi boş şekildedir. İçi boş intramedüller çiviler açık cross section (yarıklı) veya kapalı cross section (yarıksız) olabilir.

Elastisite modülüsü; Materyalin katılığını belirler. Materyalin ne kadar katı (düşük modülüs) veya elastik (yüksek modülüs) olduğunu belirler. Birçok intramedüller çivi paslanmaz çelikten yapılırken çok az bir kısmı titanyumdan yapılır. Titanyumun elastisite modülüsü paslanmaz çeliğin yaklaşık yarısıdır. Titanyumun ortalama dayanımı paslanmaz çeliğin yaklaşık 1–6 katıdır (25).



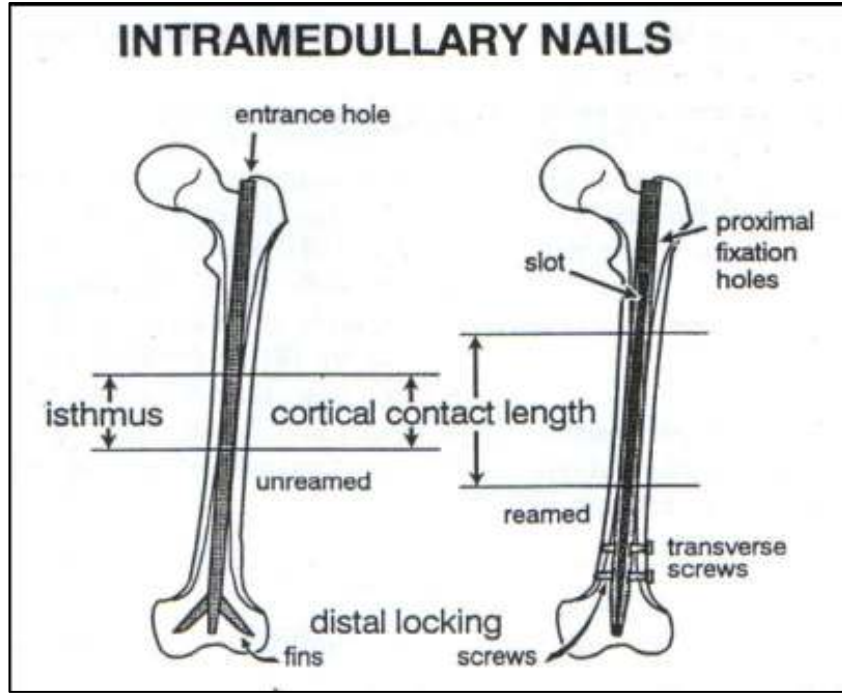
Şekil 2.11. Farklı çivilerin transvers kesitleri

İntramedüller çivinin yorulma dayanımı; İntramedüller çiviler nadiren kırılır. Kırılımlar bile nadiren kırık iyileşmesinin başarısını etkilerler. Eğer çivi kilitsiz ise kırılma genelde yarık ucunda meydana gelir. Eğer kilitli ise kilit deliklerinden biri üzerinde kırılma görülür. En sık distal vida deliğinin daha proksimalinde görülür (25). Sıklıkla çivi kırık iyileştikten sonra kırılır. Bu durumda, ya kırık iyileştikten sonraki yorulma yüklenimi kırık iyileşmesi boyunca olandan daha azdır ya da gelişecek büyük çatlak veya kırığın yerleşim yeri daha önce var olan defekt veya mikro çatlaktır (35).

Hasta ve cerraha bağlı intramedüller çivileme özellikleri; Kemiğin reamerlanması (oyma) birçok amaca hizmet eder. Kemik ile çivi arasında daha fazla temas alanı sağlayarak fiksasyonun sürtünme komponentini artırır. Böylece kırık bölgesinin stabilitesini güçlendirir. Ayrıca daha geniş çaplı ve güçlü çivilerin yerleştirilmesine olanak sağlar ve kırık bölgesinde otolog kemik greft kaynağı yaratarak iyileşmeyi stimüle eder (Şekil 2.12) (25). Reamerlamanın dezavantajları arasında; yağ embolisi riski ve endosteal kanlanmanın bozulması bulunur. İntramedüller çivileme sırasında yapılan reamerlama kırığın kendisinden çok kemik iliği içeriğinin dolaşıma katılması sonucu gelişen sistemik etkileri nedeniyle tartışmalıdır. Reamerlama sonrasında embolilerin dolaşıma katılımı transözefagal ekokardiografi ile gösterilmiştir (36,37). Pape ve ark.'nın (38) yaptığı prospektif randomize olmayan çalışmada, reamerlama (oyma) sonrasında çivileme yapılan multitravmalı hastalarda oksijenasyonun bozulduğunu göstermişlerdir.

Bu nedenle akciğer hasarı olan hastalarda ARDS (Adult Respiratuar Distres Sendrom) riskini arttırmamak için oyma yapılmamasını önermişlerdir. Çaplı veya kanallı çivilerde korteks vaskülarizasyonu daha çabuk sağlanır. Cerrahi sırasında veya travma sonucu periosteal ve çevre yumuşak doku kanlanması zarar görmesi revaskülarizasyonun gecikmesine neden olabilir. Diğer bir dezavantaj ise korteksin incelmeye sebep olarak kemiği zayıflatmasıdır.

Reamerlama, sabit çaplı kemiğin orta hattında isthmusu genişleterek temas alanını artırır. Reamerlama daha büyük çaplı ve güçlü intramedüller çivinin yerleştirilmesine olanak sağlar. Genel olarak yerleştirilecek çivi çapından 1 mm (milimetre) daha fazla reamerlama önerilir (25).



Şekil 2.12. İntramedüller çiviler. Reamerlanmış ve reamerlanmamış kemiklerdeki çivi kontak yüzeyi farklılığı

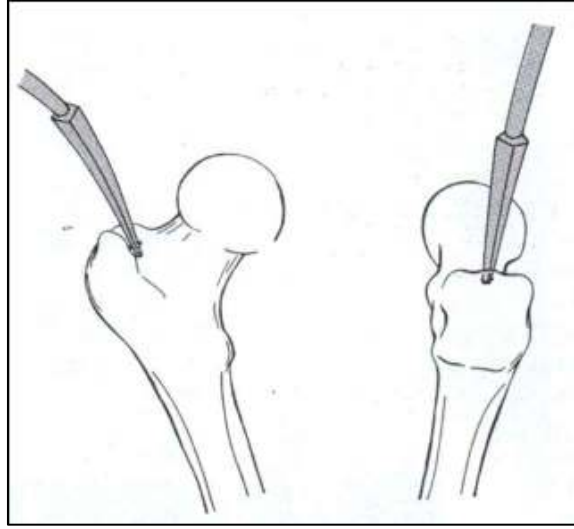
Flexural rijidite; İntramedüller çivinin yapısal dayanımına bağlıdır, daha büyük flexural rijidite daha güçlü yapıyı gösterir. Çivi çapındaki küçük artışlar flexural rijiditede büyük artışlara neden olur. Daha büyük intramedüller çivinin yerleştirilmesi amacı ile 2 mm reamerlama, dayanımı artırırken kırılma şansını

azaltır (39). Daha geniş ve güçlü intramedüller çivinin yerleştirilmesi amacıyla her bir mm fazla reamerlama daha geniş temas alanı ve daha güvenli fiksasyon sağlarken kemik gücünde azalmaya sebep olur. Kadavra femurunda kanal, kademeli olarak reamerlanmış ve torsiyonel yüklenme altında gelişen gerilim hesaplanmıştır. Bu şekilde kemikte 10 mm'den 12 mm'ye reamerlama maximum kemik gerilimini %13 arttırırken 14 mm'ye reamerlama %25, 16 mm'ye reamerlama %70 artışa sebep olur. Uygulanan tork (rotasyon merkezini etkileyen kuvvet) ile kıyaslandığında gerimdeki artış dayanımdaki azalmanın göstergesidir (25).

Başlama deliği; Küntscher ve AO grubu büyük trokanterin tepesini önerir. Daha medialdeki giriş noktasının femur başının kan akımını engelleyebileceği ve femur boyun kırığına yol açabileceği konusunda fikir birliği mevcuttur. Ancak bu nokta seçilirse çivi mediale yönlendirilebilir ve femur üst kısmının medial korteksine dayanabilir. Sonuçta femoral ayrılmaya ve proksimal kırıklarda varus malalignmentına sebep olabilir. Ayrıca sıklıkla çivinin dönerek ilerlemesine sebep olur. Bu durum çivi yerleştirilmesini zorlaştırabilir ve ayrıca kırık hattında deformiteye ve distal vidaların yerleştirilmesinde zorluğa sebep olur. Femoral çivinin yerleştirilmesi için en uygun başlama deliği büyük trokanterin hemen medialindeki piriform fossanın anterior kısmıdır. Eğer delik fazla anteriorda olursa anterior femoral kortekste yarılmaya sebep olur ve belirgin femur boyun kırığı riski mevcuttur (39,40). Medüller kanalın nötral aksından 6 mm anteriorda olursa kırık bölgesinde yüksek strese neden olur ve anterior kortekste patlamaya neden olabilir (41). Kadavra femurunda farklı büyüklükteki başlama delikleri ve yeri, katılık ve yüklenme açısından kıyaslandığında başlama yerinin kemiğin dayanıklılığının sağlanmasında daha önemli olduğu gözlenir. Doğru yerleştirilmiş bir başlama deliği implante edilmiş çivinin eğiminin femurun anterior eğimine karşılık gelmesini sağlar. Uygun olmayan yerleşimler ciddi çivi distorsiyonuna ve fragmanların mal pozisyonuna sebep olur (Şekil 2.13) (40,42).

İntramedüller çiviler günlük aktiviteler esnasında bazı yüklenmelere maruz kalır. Majör yüklenme çeşidi bending (bükülme) iken, adımlama sırasında kompresyon, merdiven inme-çıkma ve sandalyeden kalkma sırasında torsiyonel yüklenme meydana gelir.

İntramedüller çivinin direnç göstermesi beklenen en önemli yüklenme bendedir (bükülme). Yük verme esnasında lateral femoral kortekste tensil, medial kortekste ise kompresyon kuvvetleri hakimdir. Benzer şekilde çivinin lateral duvarında tension, medial duvarında ise kompresyon meydana gelir (34, 43).



Şekil 2.13. Giriş deliği.

İntramedüller çiviler yüzen implantlar olmaları nedeniyle aksiyel kompresyona ve torsiyonel kuvvetlere karşı koyamazlar. Kilitli olanlarda ise durum farklıdır. Eğer çivi kilitsiz ise kırık kısmen transvers ve parçalanmamış olmalıdır ki böylece aksiyel kısalmaya ve torsiyona karşı intrinsik stabilite sağlayabilsin (34). Rutin intramedüller çivileme için orta hat kırıkları optimal lokalizasyondur, çünkü kırığın proksimal ve distalinde kemik teması sağlanır. Bu temas, fiksasyon stabilizasyonun sürtünme komponentini yaratır ve kırık iyileşmesine olanak sağlar. İsthmusun proksimal ve distalindeki kırıklar, intramedüller çiviler ile tedavi edilmesi en zor olanlardır. Çünkü kırık hattı üzerinde sadece bir bölgede kemik ile çivi teması sağlanır. Proksimal ve distal kırıklar kilitleme için uygundur, böylece kısalma ve rotasyona karşı fragmanlar stabilize edilebilir (25). Oblik ve parçalı kırıklar, aksiyel ve torsiyonel yüklenmelerin yarattığı kısalmayı kontrol altına alabilecek intrinsik kırık hattı stabilizasyonu sağlayamaz. Bazı yardımcı fiksasyon tipleri örneğin kilitleme, açılama ve braceleme, kırık iyileşmesi için gerekli stabilizasyonu sağlar. Kilitli intramedüller çiviler, proksimal ve distal fragmanların fiksasyonunu kolaylaştırır ve parçalı

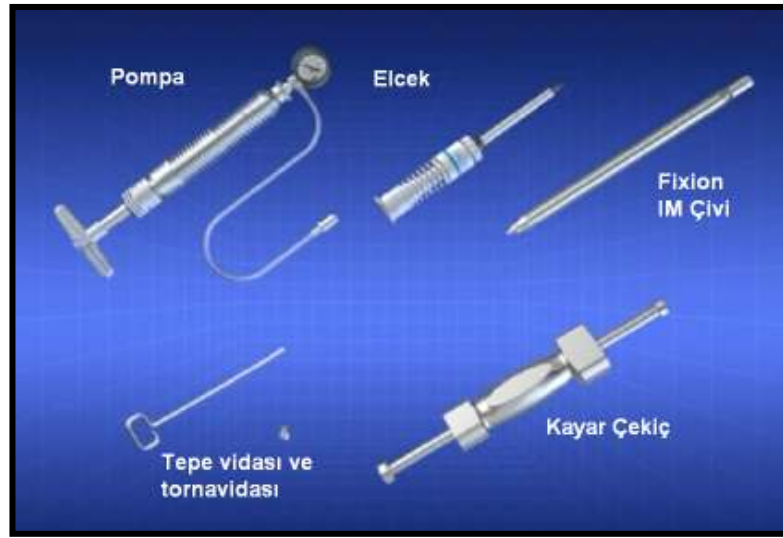
proksimal ve distal kırıkların fiksasyonuna olanak tanır. Statik kilitli intramedüller çivileri implantın kaymasına olanak tanımaz ve böylece aksiyel kısıalma ve mal rotasyonu kontrol altına alır. Statik kitleme ile fikse edilmiş bir femur sağlam femur bending rijiditesinin %75'ine kadar ulaşabilir (34). Bu nedenle statik kilitli intramedüller çivilerde ağırlık verme kırık konsolidasyonu gerçekleşinceye kadar ertelenir. Bu durumda kitleme vidalarının gücü önem kazanmaktadır (44).

Dinamik kitleme ile de çivinin kemik içinde kayması engellenmemiş olur. Dinamik kitleme erken ağırlık vermeye olanak tanır çünkü vida kırılmasına yol açmaz. Dinamik kilitlenen çivilerde proksimalden vidalama tercih edilir çünkü cerrahi olarak yerleştirilmesi daha kolaydır ve daha az operatif zaman gerektirir. Distal vidaların radyografik olarak değerlendirilmesi ise zordur.

Fixion® İntramedüller Çivisi: Fixion® intramedüller çivisi İsrail'in Disc-O-Tech firması tarafından üretilmektedir (Tablo 2.2). Fixion® çivisinin kesitine bakıldığında, ortada katlanmış biçimde sıvı haznesi yer almaktadır. Bu sıvı haznesinin dörtkenarına uzunlamasına seyreden dört adet çelik bar eklenmiştir (45). Çivinin proksimal ucunda hazneye sıvı girişini sağlayan ancak çıkışına izin vermeyen tek yönlü bir valv bulunmaktadır. Çivi bir kez şişirildikten sonra sıvının geri alınması mümkün değildir. Ancak valf özel aparatı ile patlatılarak sıvı boşaltılabilir. Distalde ise çivinin çakılırken kolay ilerleyebilmesini ve nispeten yumuşak metalden yapılan sıvı haznesinin korunmasını sağlayan solid ve küt bir uç bulunmaktadır. Uygulama setinde (Şekil 2.14 A-B) çivinin proksimalindeki yuvasına yerleşen bir şişirme adaptörü bulunmaktadır. Şişirme adaptörü çiviye bağlandığı zaman distal ucu çivinin valfine temas etmektedir. Şişirme adaptörü proksimalinde ise uygulama setinde yer alan pompanın bağlanacağı bir uç bulunur. Pompada ise çivi şişirme adaptörünün proksimaline bağlanan 20–25 cm uzunluğunda ince bir hortum, bir sıvı haznesi, sıvıyı çekmek veya göndermek üzere döndürülerek kullanılan T şeklinde bir kol ve sıvının basıncını gösteren bir basınçölçer bulunur. Operasyon başlangıcında pompa serum fizyolojik ile doldurulur. Redüksiyon sağlanıp, çivi çakıldıktan sonra yapılan radyografik kontrolde kırık uçlarının ve çivinin konumu uygun bulunursa pompa çiviye bağlanır ve şişirmeye başlanır (46).

Çiviye sıvı verildikçe ortada büzüşük olarak bulunan sıvı haznesi açılmaya başlar. Şişirme işlemi basınçölçer kontrol edilerek yapılır. Basınç 70 mmHg değerini

aşmamalıdır (29,32). Çivi şiştikçe çevresindeki kansellöz kemiğe doğru basınç uygulamaya başlar. Hazneye bağlı olan dört çelik bar da çivi ile birlikte dışa doğru hareket eder ve bu çelik barlar sıvının gücü ile kansellöz kemiğin içine gömülür (Şekil 2.15). Çivi kademeli olarak şişirilmelidir. İlk sıvı verilisinde ani bir basınç yükselmesi görülür, çivi çevre kansellöz dokuyu sıkıştırıp açılmaya başladığında basınç düşmeye başlar. Bu aşamada tekrar sıvı verilerek basınç yükseltilir. Sıvı verildikten sonra basınç artışı devam ederken düşme gözlenmiyorsa, çivi yeteri kadar şişmiştir.

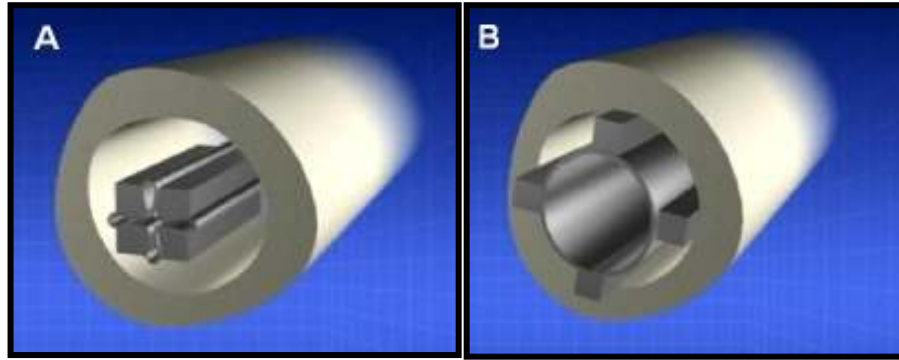


Şekil 2.14 A. Fixion® intramedüller çivi uygulama seti



Şekil 2.14 B. Fixion® intramedüller çivi uygulama seti

Radyografik kontrol ile çivinin şekli ve kırık hattı kontrol edilir. Çivi içinde bulunduğu medüllerin şeklini almış olmalıdır. Medüllerin dar olan istmus kısmında az şişen çivi metafize doğru daha geniş olan medüller bölümlerde daha fazla şişerek kum saati görünümü alır (29). Tüm medüller kanal boyunca sıkı temas içinde olan çivi yüksek sürtünme kuvveti sayesinde aksiyel stabilizasyon sağlar. Yalnızca vidaya yük binen distal kilitli çivilerden farklı olarak yük, tüm çivi ve kemik boyunca dağılmaktadır. Fixion® çivisi kansellöz kemik içine gömülen dört çelik çubuğu ile rotasyonel stabilizasyon sağlar (31). Sonuçta Fixion® çivisi kemiğe sıkı tutunması ve içerdiği basınç sayesinde kapalı bir konserve kutusu gibi deformasyona karşı koyabilen sağlam bir yapı oluşturur. Böylelikle daha basit, ancak güvenilir ve erken rehabilitasyona izin veren bir kırık tedavisi sağlanır. Distal vida kilitlemesinin olmaması hastanın ve sağlık personelinin aldığı radyasyon miktarının azalmasını ve operasyon süresinin kısılmasını sağlar.



Şekil 2.15. Fixion® intramedüller çivisinin kanal içerisinde A- Şişirilmeden önce B-Şişirildikten sonraki görüntüsünün şematize şekli.

Şişirilebilir çivilerin genel özellikleri: Trokhanter minörün 5 cm distali ile addüktör tüberkülün 5cm üzeri kırıklarda kullanılabilir minimal invaziv cerrahi sağlar. Küçük çapta yerleştirilir ve şişirilince kendisini medüller kanala adapte eder. Kilitleme vidalarına ihtiyaç duymadan kilitleme sağlayan bir sistemdir, dolayısıyla enfeksiyon riski azaltılmıştır. Ciltte daha az insizyon açmamızı sağlar. Cerrahi operasyon süresini kısaltır. Çivi kanal içerisinde şişerek medüller kanalı doldurmaktadır. Bu özellik diğer çivilerde görülen kırık hattında meydana gelen transvers hareketi engellemektedir. Ayrıca diğer kilitli çiviler gibi üç noktadan fiksasyon değil her noktadan fiksasyon sağlar. Vida ile proksimal-distal kilitleme olmadığından

kendiliğinden dinamik bir sistemdir. Bu özellik hastaya daha erken yük verilmesini ve iyileşme sürecinin daha erken olmasını sağlar.

Preoperatif planlama: Femur kırıklarında intramedüller çivileme öncesi tüm femur uzunluğunu içine alan uygun radyograflerin bulunması şarttır. Bu şekilde hem kırık morfolojisi hakkında fikir edinilirken hem de proksimal veya distalde olası bir kırığın atlanmaması sağlanır. Preoperatif radyografler üzerinde dikkatle çalışmalıdır. Femoral çivinin yerleştirilmesi sırasında femur boyun kırığı, proksimal diafiz ayrılması veya var olan ayrılmada artış yaratabileceğini akılda tutmalıdır. Bu sayede kırık deplasmanı veya kırık hattında kayma gibi problemlerin çivileme öncesi var olup/olmadığı veya çivileme sonucu mu oluştuğu değerlendirilebilir (40). Femur cisim kırığında 2 yönlü diz grafleri ve pelvis ön-arka grafleri standart olmalıdır. Preoperatif olarak femoral uzunluk ve tahmin edilen çivinin ideal uzunluğu tesbit edilmelidir. Ölçülen boydan 4 cm uzun ve kısa, 2 mm büyük ve küçük genişliğinde bir seri intramedüller çivi hazır bulundurulmalıdır (15). Operasyondan 30 dk önce parenteral antibiyotik verilmeli ve post operatif devam edilmelidir (47).

Tablo 2.2. Fixion® çivisinin femur için tasarlanıp üretilen çap ve boyları

Çap (mm)	Şişme sonrası (mm)	Uzunluk (mm)
8.5	13.5	300
8.5	13.5	320
8.5	13.5	340
8.5	13.5	360
8.5	13.5	380
8.5	13.5	400
8.5	13.5	420
8.5	13.5	440
8.5	13.5	460
8.5	13.5	480
10.0	16.0	300
10.0	16.0	320
10.0	16.0	340
10.0	16.0	360
10.0	16.0	380
10.0	16.0	400
10.0	16.0	420
10.0	16.0	440
10.0	16.0	460
10.0	16.0	480
12.0	19.0	300
12.0	19.0	320
12.0	19.0	340
12.0	19.0	360
12.0	19.0	380
12.0	19.0	400
12.0	19.0	420
12.0	19.0	440
12.0	19.0	460
12.0	19.0	480

Postoperatif Bakım: Postoperatif bakım kırık tipi, hasta yaşı, preoperatif hastanın mobilitesi ve eşlik eden travmaların ciddiyetine göre değişkenlik gösterir. Fiziksel olarak normal bir hastada izole femur kırıklarında intramedüller çivi kullanılması erken yük vermeye olanak tanır. Cerrahlar kırığın ciddiyetine göre yük verme için zaman skalası kullansalar da gerçekte ağrı izin verdiğinde yük verilebilir.

Sadece yatakta ya da sandalyede oturmak bile politravmatize hastalarda pulmoner komplikasyonları önemli ölçüde azaltır (48). Eğer rijit fiksasyon sağlandıysa hasta normal kas aktivitesi ve eklem hareketlerine tolere edebildiği kadar erken başlar. Postoperatif dönemde hafif analjezikler yeterli olur. Hastalara quadriseps güçlendirici egzersizler ve progresif ağırlık egzersizleri verilir. 1,3,6 ve 12. aylarda kırık iyileşmesi ve remodeling radyografilerle kontrol edilir. Kilitli intramedüller çivi kullanılıp statik kilitleme uygulananlarda 3–4 ay geçtiği halde kaynama meydana gelmemişse dinamizasyon yapılabilir (47,48).

2.10. KOMPLİKASYONLAR

2.10.1. Enfeksiyon

Femur çivilemesini takiben enfeksiyon oranı oldukça düşüktür. Açık redüksiyon ile uygulanan intramedüller çivileme tekniğinde enfeksiyon oranı %1.7–9 arasında değişmektedir (49). Winquist ve ark.'nın (50) 500 den fazla kapalı çivileme yaptıkları serilerinde enfeksiyon oranını %0.9 bildirmişlerdir. Parçalı kırıklarda açık redüksiyon uygulanmış ise, fragmanların deperioste edilerek devitalize edilmeleri enfeksiyon riskini artırmaktadır. Sürpriz olmayacak şekilde açık kırıklarda enfeksiyon riski kapalı kırıklardan daha fazladır. İnsizyon sahasında haftalar veya aylar sonra ödem, endurasyon, eritem saptanan hastalar enfeksiyon açısından araştırılmalıdır (51). Laboratuvar olarak CRP (C-reaktif protein), kanda beyazküre sayısı, eritrosit sedimentasyon hızı yararlı göstergelerdir. Radyolojik olarak enfekte kemikte tipik olarak periostal kalınlaşma veya radyolusen sekestr saptanır. Derin enfeksiyon tanısı konulduğu zaman intramedüller çivinin çıkarılıp çıkarılmaması kararı verilmelidir. Eğer çivi rijit stabilite sağlıyorsa yerinde bırakılabilir (49). Çoğu femur kırığı enfeksiyon varlığında dahi, enfeksiyon suprese (baskılanmış) edilmişse ve uygun tespit yapılmışsa 4–6 ayda iyileşir.

Yeterli kırık iyileşmesi oluştuktan sonra çivi çıkarılabilir ve endosteal kanal reamerlanabilir (çivi çevresindeki enfekte dokuyu uzaklaştırma amaçlı). Çivi çıkarılırken belirgin enfeksiyon saptanırsa antibiyotikli zincir kanala yerleştirilebilir (bu zincir 2–3 hafta sonra çıkarılmalıdır) (49,52). Eğer debritleme sonrası instabilite saptanırsa yeterli kemik ve yumuşak doku debritleme, endosteal membranın oyulma (reamer) ile uzaklaştırılmasını takiben daha geniş bir kilitli intramedüller çivi kullanılarak stabilite sağlanabilir. Eğer debritleme sonrası geniş bir osseöz defekt oluşur ise (sekestrektomi sonrası) çivi çıkarılıp traksiyon uygulanıp antibiyotikli zincir yerleştirilir ve tekrarlayan debritlemeler uygulanır.

Yaranın peroperatif temiz görüldüğü operasyonun sonrasında 6 hafta boyunca yaradan pürülan akıntı saptanmaz ise femoral cismin rekonstrüksiyonu amaçlı operasyon planlanır. Bu operasyon cerrahın tecrübesi doğrultusunda seçilir. (Kilitli intramedüller çivileme + grefonaj, ilizarov eksternal fiksator ile segment kaydırma, intramedüller çivi üzerinden uniplanar eksternal fiksator ile segment kaydırma vb.) (6).

2.10.2. Kaynama Gecikmesi ve Kaynamama

Kemik enfeksiyonunda olduğu gibi nonunion insidansı da düşüktür ve asıl olarak travmanın gücüne bağlıdır. Femur cismi için 6 ile 9 ayda tam kaynama gerçekleşmemişse kaynama gecikmesinden bahsedilir. Wiss ve ark. (53) göre kırığın kaynaması travmadan sonra hastanın desteksiz yürüyebilmesi ve iki yönlü radyografide kırığın iyileşmesidir. Kaynama yokluğu ise bu sürelerden daha çok beklense ve gerekli müdahaleler yapılsa da kaynamayacak kırıkları gösterir. Kırık iyileşmesindeki kusurların çoğu; kırık hattındaki yetersiz dolaşım, açık kırıklar, yetersiz kırık stabilizasyonu, kırık distraksiyonu, enfeksiyon ve sigara gibi nedenlerdir. Büyük kemik defekti olmadıkça aseptik nonunionlar çivi değiştirilerek tedavi edilmelidir. Büyük kemik defekti varsa kortikokanselöz kemik grefti, vaskülarize kemik grefti veya segmental transport kullanılabilir. Kaynama gecikmesi durumunda operasyondan 6 ya da 8 hafta sonra uygulanacak dinamizasyon nonuniona gidişi engelleyebilir (6,19,40).

2.10.3. Malunion

Femurda malunion üzerinde tam bir fikir birliğine varılamamıştır. En çok kabul edilen görüşe göre 1 cm den fazla uzama ya da kısalma, herhangi bir planda 10

dereceden fazla angulasyon veya 15 dereceden rotasyonel malaligment olmasıdır (54,55). 1–1.5 cm'e kadar kısalık tolere edilebilir. Malunionlar, kısalık, topallama, dizde post travmatik artritle sonuçlanabilir (51).

2.10.4. Femur Boyun Kırığı

Femur boyun kırığı çivileme komplikasyonu olarak meydana gelir ve nadiren görülür. Çoğunlukla kırığın çivilemeye bağlı mı olduğu ya da travmaya bağlı olup çivileme sırasında deplase mi olduğunu ayırt etmek zordur. Christie ve Court-Brown (56) preoperatif femur boyun kırığı olmayan 4 hastada preoperatif olmuş femur boyun kırığı bildirmişler. Yazarlar femoral çivilemede giriş deliğinin kritik öneme sahip olduğunu ve oluşabilecek kırık komplikasyonunu önlemek için çivi giriş deliğinin doğru bulunmasının önemini vurgulamışlardır.

2.10.5. Nörovasküler Yaralanma

Etkilenen 3 sinir vardır; siyatik sinir, common peroneal sinir ve pudental sinir. Sinir felcine sebep olan durum traksiyon sırasında nöropraksi gelişimidir. Pudental sinir felci, femoral çivilemede en sık rastlanan nörolojik komplikasyondur. Bayanlarda labial his kusuru, erkeklerde ise skrotal ve penil his kusuru ile erektil disfonksiyona sebep olur. Bu durumun ortopedik masada aşırı traksiyon sonucu geliştiği düşünülmektedir (6,56). Brumback ve ark. (14) Sinir felci oluşumunda traksiyon süresinin değil traksiyon uygulama gücünün etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Normal femur cisminde kırık oluşturmak için çok büyük kuvvetler gereksede bu kırıklarla majör damar hasarının olmaması şaşırtıcıdır. Pofunda femorisin perforan dalı sıklıkla rüptüre olsada süperfisial femoral arterin yaralanması kırıkların %2 sinden azında görülmektedir (13). Femoral arterler kısmi ve tam olarak yırtılabilir, tromboze olabilir veya sadece gerilip spazma uğrayabilir (51). İntimal hasarlar okkült kalabilir.

2.10.6. Heterotopik Ossifikasyon

Femoral çivilemeyi takiben proksimal femur çevresindeki yumuşak dokularda ve kalça abduktörleri içinde heterotopik ossifikasyon gelişimi yaygın bir komplikasyondur. En fazla görülen semptomu ağrıdır. Ağrı genelde trokanter majör çevresinde ve uyluk proksimalindedir. Brumback ve ark. (57) Ossifikasyon derecesi ile hasta yaşı ve cinsiyeti, travmanın ciddiyeti, intrakranial travmanın varlığı veya yokluğu, kırık ayrışmasının seviyesi ve tipi, çivilemenin zamanlaması ve

intramedüller fiksasyonun tipi arasında korelasyon bulmamışlardır. Ayrıca SF (serum fizyolojik) ile lavaj yapılmasının heterotopik ossifikasyon gelişiminde istatistiksel farklılık göstermediği görülmüştür.

2.10.7. Radyasyon

Cerrahlar ortopedik girişimler sırasında radyasyona maruz kalır ve bunun miktarının bilinmesi önem taşır. Femur cisim kırıklarında Kempf ve ark. (3) toplam skopi görüntüleme süresinin 3.43 dakika olarak hesaplamışlardır. Bu uzun süreye rağmen Sugarman ve ark. (58) bir cerrahın kabul edilebilir radyasyon dozunu aşabilmesi için yılda 700'den fazla femur çivilemesi yapması gerektiğini belirtmişlerdir. Sanders ve ark. (59) benzer bir çalışmayı skopi yardımıyla ortopedik prosedürün uygulandığı 65 olguyu incelemişlerdir. Statik femoral çivilemede ortalama skopi süresini 6.26 dakika olarak bulmuşlar ve cerrahın yılda 750 benzer ameliyatı güvenle yapabileceğini hesaplamışlardır.

2.10.8. İntramedüller Çivi ve Vida Kırılması

Çivi kırılması genellikle nonunion varlığında gerçekleşir. Çivinin kırılması, geçen zamana, çivinin büyüklüğüne ve hastanın aktivitesine bağlıdır. İntramedüller çivilerde plastik deformitenin, 10 mm ve daha küçük çaplı çivilerde meydana geldiği ve daha fazla kırıldığı gözlenmiştir. Yorgunluk kırığı en çok distal vadaların proksimalinde görülür (60). Kırık genelde nonunion bölgesinde görülür. F. Granklin ve ark. 60 kırılmış intramedüller çivi olgusunu incelemişler ve insidansın %1-3.3 arasında olduğunu bulmuşlardır. Ancak günümüzde insidans bu kadar yüksek değildir. Özellikle küçük çaplı çivi kullanılmışsa vida kırılması sık rastlanan bir durumdur. Kırık bölgesi distakte veya ayrılmış ise distal vidalar kırılabilir. Vidalar ya çiviye giriş yaptığı bölgeden ya da vida giriş deliğine yakın yerden kırılırlar. Çivi çıkarılırken kırık vidanın bir parçası çivi ile beraber gelebilir. Kırılan vida çıkarılırken vidanın proksimalini çıkarmak kolaydır. Distalinin çıkarılması ise teknik olarak zordur. Bu durumda genelde Steinman çivisi kullanılarak distal kırık vida dışarı doğru itilir (19).

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada; Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Başkanlığından 07.02.2006 tarih ve 01/57 sayılı kararla alınan onayla, Kasım 2005-Nisan 2007 tarihleri arasında erişkin yaş grubundaki femur cisim kırığı teşhisiyle Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Acil Polikliniğine başvuran ve genişleyebilir Fixion® intramedüller çivisiyle tedavi edilen hastaların, prospektif olarak takipleri sonunda elde edilen bulguları değerlendirildi. Bu tarihler arasında acil polikliniğimize erişkin yaş grubunda 48 femur cisim kırıklı hasta başvurdu. Fixion® intramedüller çivi endikasyonu konmayıp diğer metodlarla tedavi edilen 19 hasta, Fixion® intramedüller çivisi uygulanıp post operatif yeterli takibi yapılamayıp operasyondan yaklaşık 2 ay sonra exitus olan bir hasta ve Fixion® intramedüller çivisi uygulanıp daha sonra tekrar kilitli intramedüller çiviyle değiştirilen bir hasta bu çalışmaya dahil edilmedi, bunların dışında kalan ve Fixion® intramedüller çivisi uygulanan 27 hastanın femur cisim kırığı çalışmamızı oluşturdu.

Hastalarımızın takip süresi en az 7 en çok 23 ay olmak üzere ortalama 13 aydı. Hastaların yaşları 17–58 arasında olup ortalaması 31.2 yıldır. Hastaların 21'i (%77.7) erkek, 6'sı (%22.3) bayandı. Femur cisim kırıklarının 8'i (%29.6) 1/3 proksimalde, 13'ü (%48.1) 1/3 ortada, 6'sı (%22.2) 1/3 orta-distal segmental yerleşimli idi.

Kırıkların Winquist-Hansen tarafından tanımlanan ve kırık fragmanlarındaki ayrılmaya göre yapılan sınıflandırmasında; 13 hasta tip I (%48.1), 10 hasta tip II

(%37), 4 hasta tip III (%14.8) bulundu. Femur cisim kırığı 17 (%62.9) hastada sol, 10 (%37.03) hastada sağ tarafta idi.

Kırığın oluş nedeni; 17 hastada (%62.9) trafik kazası, 6 hastada (%22.2) yüksekten düşme, 1 hastada (%3.7) ateşli silah yaralanması, 2 hastada (%7.4) iş kazası, 1 hastada (%3.7) at sırtından düşme idi.

Acil polikliniğimize başvuran hastaların 25'inde (%92.5) kapalı kırık, 2'sinde (%7.4) ise açık kırık mevcuttu. Gustilo-Anderson sınıflamasına göre; biri tip I açık kırık diğeri ise ateşli silah yaralanması zemininde gelişen tip III açık kırık şeklindeydi.

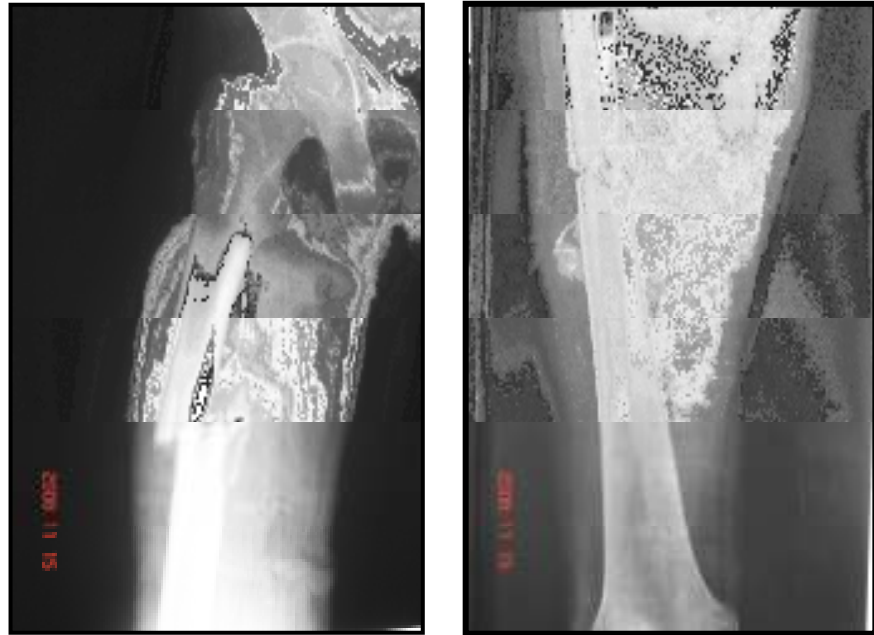
Femur cisim kırıkları, AO/OTA morfolojik sınıflamasına göre; 7 hastada (%25.9) A2 (1), 2 hastada (%7.4) A3 (1), 10 hastada (%37) A3 (2), 4 hastada (%14.8) B1 (2), 1 hastada (%3.7) B2 (2) , 3 hastada (%11.1) A2 (2) şeklinde idi.

Çalışmaya başlamadan önce femur cisim kırıklı erişkin hastalar için standart protokol kartları hazırlandı. Her hasta için bir kart çıkartıldı. Bu kartlara hastanın adı, soyadı, müracaat tarihi, yaşı, cinsi, adresi ve telefon numarası, kırığa ait bulgular, diğer sistem ve bölge patolojileri, ameliyat tarihi, taburcu tarihi, ameliyat öncesi ve sonrası bulgular, uygulanan tedavi protokolleri, direkt radyolojik bulgular, poliklinik kontrol bulguları işlendi. Hastalar acil serviste sistemik fizik muayene, radyolojik ve laboratuvar çalışmaları ile değerlendirildi. Böylece ek patolojiler araştırıldı. Lokal muayenede; ağrı, şişlik, yumuşak doku durumu, fonksiyon bozukluğu, deformite olup olmadığına bakıldı. Norolojik ve vasküler muayeneler dikkatli şekilde gözden geçirilip not alındı. Hastalar femur kırığı yönünden preoperatif, antero-posterior ve lateral grafi çekilerek değerlendirildi ve operasyon planlaması yapıldı. Ameliyatı hemen yapılmayacak hastalar kırık taraf tibia tüberositazından (ipsilateral tibia kırığı yoksa) geçirilen bir adet K teli yardımıyla yataklarında iskelet traksiyonuna alındı (Şekil 3.1). Operasyon gününe kadar günlük radyografi kontrolleri ile overriding veya aşırı distraksiyon olmayacak şekilde iskelet traksiyonuna devam edildi (Şekil 3.2). Ameliyat öncesi acil polikliniğinde yapılan muayenelerde hiçbir hastada vasküler ve nörolojik patolojiye rastlanmadı. Açık kırıklı hastalara açık kırık protokolü tedavisi verildi (3'lü antibiyoterapi, tetanoz immünglobulin). Ateşli silah yaralanması nedeniyle başvuran 1 hastaya yaklaşık 12 gün parenteral antibiyotik uygulandıktan sonra enfeksiyon gözlenmemesi üzerine operasyon kararı verildi. Kapalı kırıklara ise operasyondan ortalama 1 saat önce 1.kuşak sefalosporin

(sefazolin) intravenöz yolla yapıldı. Post operatif 5 gün parenteral antibiyoterapi sonrası 10 gün oral yoldan antibiyoterapi uygulandı. Tüm hastalara operasyon öncesi günde, düşük molekül ağırlıklı heparin (clexan® 0.4IU) başlandı ve post operatif ortalama 7 gün devam edildi.



Şekil 3.1. Operasyon gününe kadar hastalarımız traksiyonda takip edildi.



Şekil 3.2. Hastaların radyografik kontrolleri günlük değerlendirildi

Femur kırığı yanında hastalarda tesbit edilen ek injuriler; 3 hastada (%11.1) tibia-fibula kırığı (bir hastada aynı tarafta, 2 hastada karşı tarafta), 1 (%3.7) hastada aynı taraf üst ekstremitesinde metakarp kırıkları, 3 (%11.1) hastada kot kırıkları, 1 (%3.7) hastada karşı taraf humerusta kırık, 1 (%11.1) hastada patella kırığı, 1 (%11.1) hastada maksillofasial travma, 4 (%14.8) hastada kafa travması, 2 (%7.4) hastada pelvis kırığı, 1 (%3.7) hastada göğüs travması, 4 (%14.8) hastada batın travması gözlemlendi.

İntramedüller çivileme tekniği 27 kırığın; 5'ine sınırlı açık redüksiyon, 8'ine açık redüksiyon, 14'üne kapalı redüksiyon olarak uygulandı. Kapalı redüksiyon ve sınırlı açık redüksiyon uygulanan 19 hasta traksiyon masasında, açık redüksiyon uygulanan 8 hasta yan pozisyonunda yatırılarak elle traksiyon yardımıyla opere edildi.

3.1. CERRAHİ TEKNİK

3.1.1. Kapalı Redüksiyon İle İntramedüller Çivileme

Operasyonların hepsinde C kollu skopi kullanıldı. Hastalar genel anestezi altında supin pozisyonda traksiyon masasına alınarak steril pozisyonda hazırlandıktan sonra trokanter majörün tepesinden başlayan proksimale longitudinal uzanan 10 cm'lik insizyon ile girildi (Şekil 3.3). Cilt, cilt altı ve fasya geçildi. Gluteal adaleler künt disseksiyonla geçilerek fossa priformis ulaşıldı. "Awl" yardımı ile fossa priformis delinip genişletildi (Şekil 3.4). (Burada değinilecek önemli bir nokta Fixion® intramedüller çivi setindeki awl ile çoğu zaman fossa priformis genişletilmesi yeterli olmamış ve kliniğin kendi intramedüller çivi uygulama setindeki awl ve T tipi oyucular kullanılmıştır.) Skopi kontrolünde redüksiyon sağlanıp adapte edilecek çivinin boyu tespit edildi. Uygun boy ve çapta çivi femura adapte edildi. Kanal hazırlığı yapılırken uygulama setindeki pompa içine serum fizyolojik çekildi (Şekil 3.5). Uygun boyda çivi kayar çekice bağlandı (Şekil 3.6). Kanal hazırlığının ardından çivi proksimalden kırık hattına kadar çakıldı (Şekil 3.7). Çivinin kendisi manevra için kullanılarak kapalı redüksiyon denendi. Redüksiyon ve çivinin distale geçişi sağlandıktan sonra, çivi şişirme adaptörü kısmına kadar çakıldı. Çakma sırasında kırık hattında redüksiyon ve açılma olmasını önlemek amacıyla bir asistan tarafından distal bölgeden destek uygulandı. Radyografik kontrol ile çivinin medullada olduğu ve proksimal ve distal de pozisyonun uygun olduğu teyit edildikten sonra şişirme

adaptörüne pompa bağlandı. Çivi pompadaki gösterge hafifçe yükselecek şekilde nazik biçimde şişirildi. Pompa manometresi izlenerek, 70 mbar (milibar) seviyesine geldikten sonra uzun süre bu seviyede kalınca şişirme işlemi sonlandırıldı (Şekil 3.8). Son radyografik kontrol ile redüksiyon ve çivinin şişmesi kontrol edildi.

3.1.2. Sınırlı Açık Redüksiyon İle İntramedüller Çivileme

Skopi kontrolünde kapalı redüksiyon sağlanamayanlarda kırık hattı üzerinden transvers kırıklarda yaklaşık 5 cm, oblik ve spiral kırıklarda ise yaklaşık 10 cm insizyonla girildi. Cilt, cilt altı ve fascia geçilerek vastus lateralis klevajından kırık hattına ulaşıldı. Kırık uçları temizlenip mümkün olduğunca kırık uçları deperioste edilmeden redüksiyon sağlandı.

3.1.3. Açık Redüksiyon İle İntramedüller Çivileme

Hastalar yan pozisyona alınarak trokanter majörün tepesinden başlayan proksimale longitudinal uzanan 10 cm'lik insizyon ile girildi. Aynen kapalı redüksiyondaki basamaklar izlenip çivi proksimal fragmana kadar çakıldıktan sonra kırık hattı üzerinden lateral longitudinal insizyonla girilip cilt, cilt altı, fasya geçilerek vastus lateralis klevajından kırık hattına ulaşıldı. Çivinin proksimal ve distal geçişleri görülerek yine kapalı redüksiyondaki aynı basamaklar izlenip redüksiyon sonlandırıldı.

Çivi çakıldıktan sonra şişirilme işlemine geçmeden skopi ile femur proksimal bölgesi kırık hattı ve çivinin distal bölgesi kontrol edildi. Kırık hattında distraksiyon ve üst üste binme (overriding) olmamasına, çivinin distal ucunun orta hatta olmasına dikkat edildi. Kırık hattındaki kelebek fragmanlar, kapalı yöntemlerde hizalamanın sağlanması yeterli görülerek dikkate alınmadı. Açık yöntemde ise tel serklaj ile kırık hattına tesbitlendi. 4 hastada çivi çakılıp şişirilme işlemine geçildiğinde kırık hattının proksimal ve distalindeki lateral kortekslerde longitudinal kırılma görüldü bu hastalara ilave tel serklaj uygulandı.

Hiç bir hastada kemik grefi uygulanmasına gerek duyulmadı. Çiviye monte edilmiş çakma parçaları (apareyleri) çıkarıldıktan sonra insizyon yapılan yerler serum fizyolojikle yıkanarak hemovak dren yerleştirildi. Katlar anatomik planda usulüne uygun kapatıldı. Anestezi işlemine son verildikten sonra hastaların kartlarına anestezi süresi, toplam kan kaybı, skopi süresi ve operasyonun tekniği kaydedildi.



Şekil 3.3. Hastanın traksiyon masasında hazırlanıp insizyon yerinin işaretlenmesi



Şekil 3.4. Awl yardımıyla çivi giriş yerinin hazırlanması



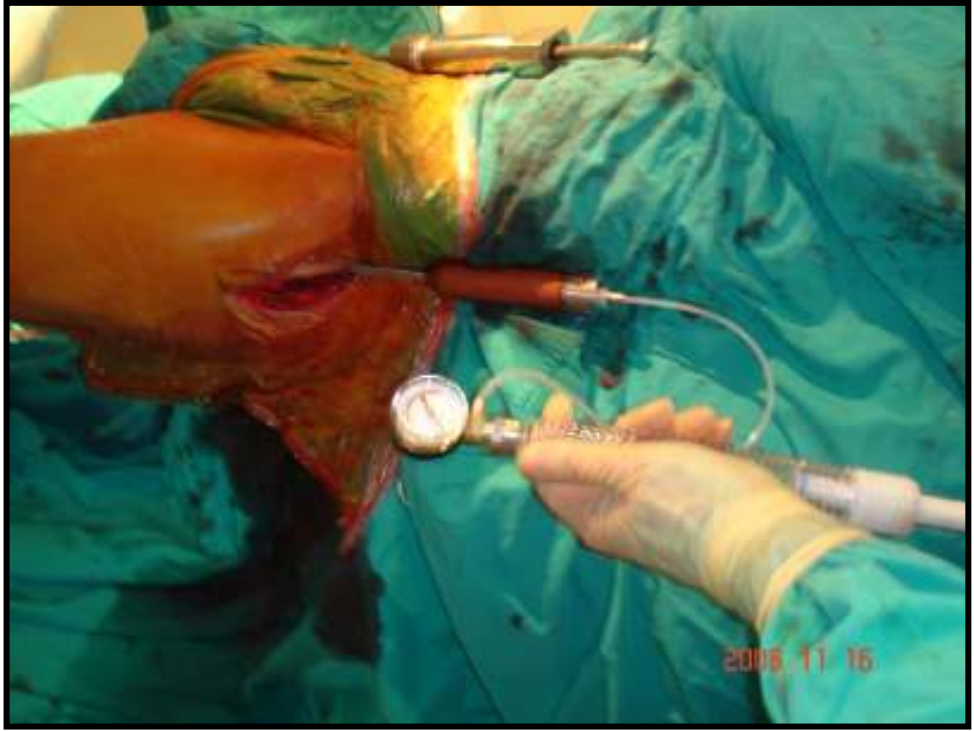
Şekil 3.5. Pompanın serum fizyolojikle hazırlanması



Şekil 3.6. Çivinin şişirme adaptörü ve kayar çekice bağlanması



Şekil 3.7. Hazırlanan çivinin medüller kanala yerleştirilmesi



Şekil 3.8. Medüller kanala yerleştirilen çivinin şişirilmesi

3.2. POSTOPERATİF BAKIM VE TAKİB

Post operatif ikinci gün yapılan pansumanlarında hastaların hemovak drenleri çekildi. Serviste kaldıkları süre içerisinde her gün, daha sonrası da gün aşırı olarak pansumanlarına devam edilip ortalama onbeşinci gün sütürleri alındı. Tüm hastalara post operatif 5 gün parenteral (sefazolin ve gentamisin), sonrası 10 gün oral yoldan antibiyoterapi uygulandı. Operasyon öncesi düşük molekül ağırlıklı heparin başlandı (clexan® 0.4 IU) ve postoperatif ortalama 7 gün devam edildi. Tüm hastalara postoperatif ikinci gün izometrik quadriseps egzersizlerine, üçüncü gün pasif, beşinci gün aktif kalça ve diz hareketlerine başlandı (Şekil 3.9,10). Ortalama üçüncü günde çift koltuk değneği ile genel durumu uygun hastalar, opere ekstremiteye ağrıyı tolere edebilecek şekilde yük verilerek yürütüldü. Genel durumu uygun olmayan hastalarda ve ilave patolojileri bulunan hastalarda mobilizasyon geciktirildi. Hastalar 90 derece diz fleksiyonuna ulaştıktan sonra ev programı verilerek ve klinikteki fizyoterapistin programına alındıktan sonra taburcu edildi.

Hastalar ilk ay 15 günde bir, takib eden 6 ay içerisinde ayda bir, daha sonrası 3 er ayda bir kontrollere çağrıldı. Kontrollerde; klinik olarak, diz ve kalça hareket açıklığı, yara durumu, kırık bölgesinde ağrı olup olmadığı, rotasyon ve radyolojik olarak çekilen iki yönlü radyografilerde; redüksiyon durumu, kaynama, çivinin konfigürasyonu kontrol edildi. Son kontrole gelen hastalarda klinik ve radyolojik inceleme yapıldı.

3.2.1. Klinik İnceleme

- a. Hastanın ağrı ve hareket kısıtlılığı gibi subjektif şikayetleri dinlendi.
- b. Uzunluk farkı için SİAS - MM (sipina iliaka anterior superior-medial malleol) arası mesafe her iki alt ekstremitesi için ölçüldü. Tibia kırığı olanlarda femur için ayrıca trokanter majör ile patella üst kutbu ölçüldü.
- c. Goniometre ile diz hareket açıklığı derece olarak ölçülüp kaydedildi.

3.2.2. Radyolojik İnceleme

- a. Konvansiyonel radyografide; kırığın kaynama derecesi ve redüksiyonun devamlılığı değerlendirildi.
- b. Komputerte tomografide; her iki femur uzunluğu ve anteversiyonu ölçülüp değerlendirildi.



Şekil 3.9. Hastaya postoperatif dönemde izometrik quadriceps egzersizleri başlandı.



Şekil 3.10. Hastaya post operatif dönemde pasif hareket cihazı ile diz ve kalça eklemine yönelik hareket verildi.

3.3. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hastaların sonuç değerlendirmesi Thoresen ve ark. (61) klinik muayeneye dayalı değerlendirme kriterlerine göre yapıldı. Sonuçlar çok iyi, iyi, orta ve kötü olarak sınıflandırıldı (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Sonuçları değerlendirmede kullanılan Thoresen kriterleri

Femur aks bozukluğu (Varus-valgus)	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü
	5°	5°	10°	>10°
Antekurvatum-Rekurvatum	5°	10°	15°	>15°
İç Rotasyon	5°	10°	15°	>15°
Dış Rotasyon	10°	15°	20°	>20°
Femoral Kısalık (Cm)	1	2	3	>3
Diz Hareket Açıklığı (Fleksiyon Derecesi)	>120°	120°	90°	<90°
Diz Hareket Açıklığı (Ekstansiyon Derecesi)	5°	10°	15°	>15°
Ağrı ve şişlik	Yok	Az	Önemli	Şiddetli

3.4. İSTATİSTİKİ DEĞERLENDİRME

Verilerin normal dağılıma uygunluğuna, Colmogorov-Simironov testi kullanılarak bakıldı. Normal dağılan veriler, $X \pm$ Standart deviasyon (Sd) olarak tanımlandı. İki grup arasındaki farka student-t, üç grup arasındaki farka ise One-way ANOVA testi kullanılarak bakıldı. Post-hoc olarak scheffe prosedürü kullanıldı. Değişkenler arasındaki ilişkiye Spearman's korelasyon katsayısı ve Chi-square (ki-kare) testi kullanılarak bakıldı. Anlamlılık seviyesi % 5 olarak alındı. İstatistiki değerlendirme SPSS 11.0® (for Windows, USA) programı kullanılarak yapıldı.

Yaş ile kırığın kaynama süresi arasında, kırığın şekli ile kaynama süreleri arasında, cerrahi teknik ile kırığın kaynama süreleri arasında, Cerrahi teknik ile enfeksiyon arasında ve cerrahi teknik ile skopi süreleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($P>0.05$). Skopi süresi ile toplam cerrahi müdahale süresi arasında pozitif yönde ilişki vardı ($r: 0.60, P<0.05$).

Kırıkların, Winqvist Hansene göre olan sınıflandırması ile meydana gelen ekstremitte kısalığı arasında istatistiksel olarak fark anlamlı bulundu ($P<0.05$).

Hastaların hiçbirinde klinik problem oluşturacak heterotopik ossifikasyon oluşumu gözlenmedi. Hiçbir hastada intramedüller çivi kırılması gözlenmedi. 4 hastada (%14.8) intraoperatif çivi şişirilirken kırık hattının proksimal ve distal lateral kortekslerinde ayrılma meydana geldi. Piriform fossadan proksimale çivi migrasyonu gözlenen 9 (%33.3) hastanın, 3 (%11.1) 'ünde trokanterik bölgede bursit gözlendi.

Sonuçlar değerlendirilirken Thoresen ve ark.'nın (77) klinik muayeneye dayalı kriterleri kullanıldı. Buna göre toplam 27 femur cisim kırığının 7'si (%25.9) çok iyi, 12'si (%44.4) iyi, 6'sı (%22.2) orta, 2'si (%7.4) kötü sonuç olarak değerlendirildi (Tablo 3.2). Genel olarak vakaların %70.3'ünde başarılı, %29.6'sında başarısız sonuç elde edildi.

Tablo 3.2. Thoresen değerlendirme kriterlerine göre vakalarımızın sonuçları.

Başarılı	Çok iyi	7	%25.9	%70
“	İyi	12	%44.4	
Başarısız	Orta	6	%22.2	%30
“	Kötü	2	%7.4	

İstatistik parametreler: **A :** Vaka no, **B :** Yaş **C:** Cinsiyet(**1 :**Kadın,**2:** Erkek)

D : Travmanın mekanizması :

1 : Trafik kazası

2 : Yüksekten düşme

3 : İş kazası

4 : Ateşli silah yaralanması

5 : Diğerleri

E : Kırığın dış ortamla ilişkisi (Gustilo-Andersene göre **1 :**Kapalı **2 :** TipI açık **3 :** TipII açık

4 : Tip III açık)

F : Kırığın şekli : (**1:** Transvers, **2:** Oblik, **3:** Spiral, **4:** Parçalı)

G :Hastanın genel durumu(**1 :** İyi, **2 :** Orta **3:** Kötü)

H : Winqvist_Hansene göre (**1:** TipI , **2 :** Tip II, **3 :** TipIII , **4 :** TipIV)

- I** : Tutulan ekstremitte (**1** : Sağ, **2** : Sol)
- J** : Sağ femur uzunluğu (mm) , **K** : Sol femur uzunluğu (mm) , **L** : Uzunluk farkı (mm)
- M** : Eklem hareket açıklığı (**1** : <90, **2** : 90-120, **3** : >120)
- N** : Cerrahi teknik (**1** : Kapalı, **2** : Açık)
- O** : Kaynama durumu (**1** : Tam kaynama, **2** : Gecikmiş kaynama, **3** : Kaynamama)
- P** : Kaynama süresi (Hafta) , **R** : Ağrı (**1** : Var, **2** : Yok)
- Q** : Skopi süresi (Sn) , **S** : Toplam cerrahi müdahale süresi (Dk.)
- T** : Eşlik eden yaralanmalar (**1** : Kafa travması, **2** : Göğüs travması, **3** : Batın travması, **4** : Diğerleri)
- U** : Enfeksiyon (**1** : Var, **2** : Yok)
- V** : Thoresene göre nihai sonuçlar (**1** : Çok iyi, **2** : İyi, **3** : Orta, **4** : Kötü)
- W** : Kısalık (**1** : 0-1 cm arası, **2** : 1-2 cm arası, **3** : 2-3 cm arası, **4** : 3 ve +)
- X** : Sağ femur anteversiyon ölçümü (derece)
- Y** : Sol femur anteversiyon ölçümü (derece)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
vaka no	yaş	cinsiyet	travmanın mekanizması	kırığın dış ortamlı ilişkisi	kırığın şekli	hastanın genel durumu	winquistansene göre	tutulan ekstremité	sağ femur uzunluğu	sol femur uzunluğu	uzunluk farkı	eklem hareket açıklığı	cerrahi teknik	kaynama durumu	kaynama süresi	skopi süresi	ağrı	toplam cerrahi müdahale süresi	eşlik eden yaralanmalar	enfeksiyon	thoresene göre nihai sonuç	kısalık	sağ femur antever siyonu	sol femur antever siyonu
1	23	2	1	1	2	2	2	1	441	457	16	2	1	1	14	48	2	65	4	2	2	2	20	12
2	36	2	1	1	1	2	1	2	465	458	7	1	1	1	18	57	2	58	4	2	1	1	17	-5
3	17	2	1	1	3	1	1	1	420	434	14	1	1	1	17	52	2	71	4	2	2	2	27	18
4	34	1	2	1	2	2	2	1	407	426	19	3	2	1	17	36	2	85	1	2	1	2	20	14
5	44	2	1	2	2	2	3	1	428	456	28	2	2	1	19	33	1	110	4	2	2	3	27	16
6	32	2	2	1	1	2	1	2	470	464	6	3	1	1	15	61	2	75	1	2	1	1	14	8
7	38	1	1	1	2	2	1	2	417	414	3	1	1	1	16	45	2	81	4	2	1	1	19	-7
8	35	1	4	4	1	2	3	1	456	496	40	1	2	2	40	28	1	85	4	2	3	4	29	13
9	58	1	2	1	2	2	2	2	457	453	4	2	1	1	14	72	2	125	4	1	2	1	14	17
10	31	1	1	1	2	2	1	2	475	467	8	2	1	2	23	78	2	132	1	2	2	1	21	17
11	19	1	1	1	1	1	1	2	452	434	18	3	2	1	13	55	2	77	4	2	2	2	14	-4
12	27	1	1	1	3	3	3	2	466	435	29	1	1	1	19	121	1	210	4	2	3	3	18	-11
13	30	1	1	1	2	2	2	1	430	455	25	2	2	1	15	88	1	87	2 4	2	3	3	9	19
14	24	1	1	1	1	3	1	2	463	413	50	3	2	1	48	49	2	92	1 4	2	4	4	28	11
15	37	1	3	1	3	1	2	1	411	420	9	1	1	1	18	70	2	68	4	2	2	1	14	17
16	29	1	1	1	1	1	1	2	488	486	2	3	1	1	12	47	2	80	1 4	2	1	1	22	20
17	26	1	2	1	2	2	2	2	475	459	16	3	2	1	11	68	2	90	3	2	3	2	20	26
18	27	1	2	1	3	2	1	2	453	448	5	2	1	1	13	37	2	78	3	2	3	1	12	12
19	36	1	1	1	2	1	1	1	468	471	3	2	2	1	15	41	2	86	4	2	3	1	18	20
20	27	2	2	1	2	2	3	2	433	405	28	2	2	1	21	78	2	121	3	2	2	3	22	-9
21	33	1	1	1	3	2	2	2	455	432	23	2	1	1	19	56	2	135	4	2	2	3	14	26
22	39	1	3	1	1	1	1	2	462	460	2	3	2	1	13	47	2	75	4	2	3	1	20	18
23	23	1	1	1	1	1	2	1	471	478	7	3	1	1	10	55	2	56	3	2	3	1	14	14
24	31	1	1	1	1	2	1	1	452	460	8	2	2	1	17	67	2	100	4	2	3	1	20	26
25	34	1	1	1	2	1	2	2	421	420	1	3	2	1	18	95	2	87	4	2	2	1	18	7
26	30	1	5	1	2	1	2	2	433	429	4	2	2	1	14	44	2	67	4	2	3	1	13	15
27	27	1	1	1	1	2	1	2	476	468	8	2	1	1	13	54	2	95	1	2	2	1	17	16

4. BULGULAR

Hastalarımızın takip süresi en az 7 ay en fazla 23 ay olmak üzere ortalama 13 aydı. Vakalarda cerrahi müdahale süresi 58–210 dk. (dakika) arasında olup ortalama 89.4dk. idi. Hastaların hastanede kalış süreleri 7–18 gün arasında olup ortalama 9 gün idi. Kırığın oluşu ile ameliyata alınışı arasında geçen süre 3–13 gün arasında olup ortalama 7 gün idi. Vakaların 24'üne genel anestezi uygulanırken 3 vakaya da spinal-epidural anestezi uygulanarak cerrahi müdahalede bulunuldu.

Postoperatif dönemden sonra taburcu olana kadar hiçbir hastamızda yara yeri akıntısı ve enfeksiyon gözlenmedi. 3 hastanın (%11.1) poliklinik kontrollerinde yara yerinde seröz akıntı tesbit edildi. Akıntılardan alınan örnek incelemelerinde iki hastada patoloji saptanmazken bir hastada (%3.27) staf. epidermidis üredi. Yara bakımı ve parenteral antibiyotik tedavisi ile akıntının gerilediği gözlendi. İki hastanın daha sonraki kontrollerinde akıntıların tamamen geçtiği gözlendi. Hiç bir hastamızda derin alan enfeksiyonu gözlenmedi.

İki hastanın postoperatif çekilen röntgenlerinde çivinin distalde medial kondile doğru yönlendiği gözlendi. Birinde 7, birinde 5 derecelik varus açılanması mevcuttu bu hastaların kırık hattı diziliminde problem yoktu sonraki takiplerinde de beklenen sürede kaynamanın olduğu gözlendi. Bir hastada 1/3 orta-distal segment kırığı ve ipsilateral tip III açık tibia kırığı mevcuttu tibiası için ilizarov tipi eksternal fiksasyon, femuru içinde Fixion® intramedüller çivisi kullanıldı. Hastanın postoperatif dönemde rotasyonunun stabil olmadığı ve açılanmanın olduğu gözlendi.

Hastaya eksternal tesbitte uygulanamadığı için çivi sonraki dönemde kilitli intramedüller çivi ile değiştirildi ve hasta çalışmadan çıkartıldı.

Kaynama gecikmesi meydana gelen iki hastada 4 cm üzerinde kısalık mevcuttu. İki hastaya da iliak kanatlarından alınan otojen greft uygulandı. Sınırlı açık redüksiyon ve açık redüksiyon uygulanan 13 hastada (bunlardan ilave patolojileri olanlarda aynı seansta alınmıştı) femur için toplam cerrahi müdahale süresi 40–85 dakika arasında olup ortalama 54.3 dakikadır. Kapalı redüksiyon yapılan hastalarda yine femur için toplam cerrahi müdahale süresi 65–95 dakika arasında olup ortalama 71 dakikadır. Kullanılan skopi süresi açık redüksiyon yapılan hastalarda 28–67 sn. (saniye) arasında olup ortalama 56 sn, kapalı redüksiyon yapılanlarda 47–121 sn. arasında olup ortalama 60.9 sn. idi.

Serideki hastaların ikisi hariç 25 hastada kırık kaynaması meydana geldi. Kaynama süresi ortalama 16.1 (10–40) hafta idi (Tablo 4.1). Kırığın kaynadığına klinik olarak kırık hattında ağrı olmayışı ve kallus köprüsünün devamlılığının, korteksin en az %50'sinde radyografik olarak görülmesi ile karar verildi.

Hastaların takipleri sırasında 9 hastada (%33.3) çivinin fossa priformisten proksimale migre olduğu saptandı. bu radyolojik saptama genelde kırığın kaynaması başladıktan sonra gözlemlendi.

Tablo 4.1. Kırıkların kaynama süreleri

İntramedüller tespit yöntemi	En erken kaynama süresi	En geç kaynama süresi	Ortalama kaynama süresi	Vakaların ortalama kaynama süresi
Kapalı	10 Hafta	23 Hafta	15.7	16.1Hafta
Açık	13 Hafta	40 Hafta	17.6	

Migrasyon miktarı çekilen radyografilerde 2.5–7 cm ortalama 3.4 cm olarak ölçüldü. İki hasta dışında diğer hastalarda hem klinik olarak hemde radyolojik olarak kaynama var idi. Takiplerinde çivilerin migrasyon miktarlarında artış gözlenmedi. Bir hastada kalça abdüksiyonunda kısıtlılık meydana getirmişti, bu hastada yeniden operasyon planlanıp mevcut çivi tekrar çakılarak yeniden şişirildi ve sonraki

takiplerinde problem olmadı. 3 hastada trokanterik bölgede gelişen bursite bağlı şikâyetler mevcuttu, diğer hastalarda klinik bulgu gözlenmedi.

Kaynama gelişen hastalarda ortalama 5–8 haftalar arasında kal dokusu gözlenmeye başladığı tesbit edildi. Kırık kaynamasının eksternal kallus şeklinde olduğu gözlendi. İpsilateral patella kırığı mevcut olan bir hasta dışında tüm hastalarda ameliyat sonrası dönemde ortalama 5. günde diz fleksiyonu 90 derece veya daha fazla idi. Patella kırığı mevcut olan hastanın 7. haftada alçısı çıktıktan sonraki dönemde yapılan fizik tedavi programı sonunda normale yakın hareket açıklığına ulaşıldı.

Hiçbir hastada ameliyat sonrası nörolojik ve vasküler patoloji olmadı.

Post operatif dönemde 6 hastada kan replasman ihtiyacı duyuldu. Bu hastalar, ilave patolojileri nedeniyle operasyon süreleri uzayan ya da yine aynı nedenden dolayı preoperatif dönemde hemoglobin değerleri düşük olan hastalardı.

4.1. KLİNİK DEĞERLENDİRME

4.1.1. Hasta Şikâyetinin ve Klinik Deformitelerin Değerlendirilmesi

Enfeksiyon gelişen bir hasta, çivinin abdüksiyon ve fleksiyonda impingement (sıkışma) yaptığı bir hasta ve 4.5–5 cm kısalık gelişen iki hasta ve trokanterik bursit gözlenen 3 hasta dışında diğer hastalarda subjektif şikâyet ve dıştan belli bir deformite yoktu.

4.1.2. Hareket Sınırlarının Değerlendirilmesi

Hastaların kalça ve diz hareket sınırları goniometre ile ölçüldü. Kalça eklem hareketleri 8 hastada kısıtlı idi. 5 hastada iç, 3 hastada dış rotasyon kısıtlılığı mevcuttu. Bu 8 hastadan 3'ünde aynı zamanda kalça abdüksiyonunda da kısıtlılık mevcuttu. Diğer hastalarda kısıtlılık gözlenmedi. Diz ekleminde ise hiçbir hastada ekstansiyon kısıtlılığı yoktu. İpsilateral patella kırığı olan bir hasta dışında tüm hastaların fleksiyon derecesi 90 derece üzerinde bulundu.

4.1.3. Alt ekstremite Uzunluklarının Klinik Ölçümü

Hastaların kontrol muayenelerinde ve son kontrollerinde uzunluk ölçümleri öncelikle klinik olarak mezro ile yapıldı. Uzunluk, SİAS ile medial malleol arası ölçülerek tesbit edildi. Bir hastada 4.5 cm lik kısalık, bir hastada 5 cm lik kısalık, beş hastada 2–3 cm lik kısalık, beş hastada 1.5–2 cm lik kısalık tesbit edildi.

4.1.4. Yürüyüş ve Aktivite Değerlendirilmesi

7 cm lik çivi migrasyonu meydana gelen bir hastada, 4.5-5 cm lik kısalık meydana gelen iki hastada, trokanterik bursit gelişen 3 hastada ve anteversiyon değişikliği meydana gelen 5 hastada yürüyüş bozukluğu gözlemlendi.

4.2. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

4.2.1. Kırığın Kaynaması

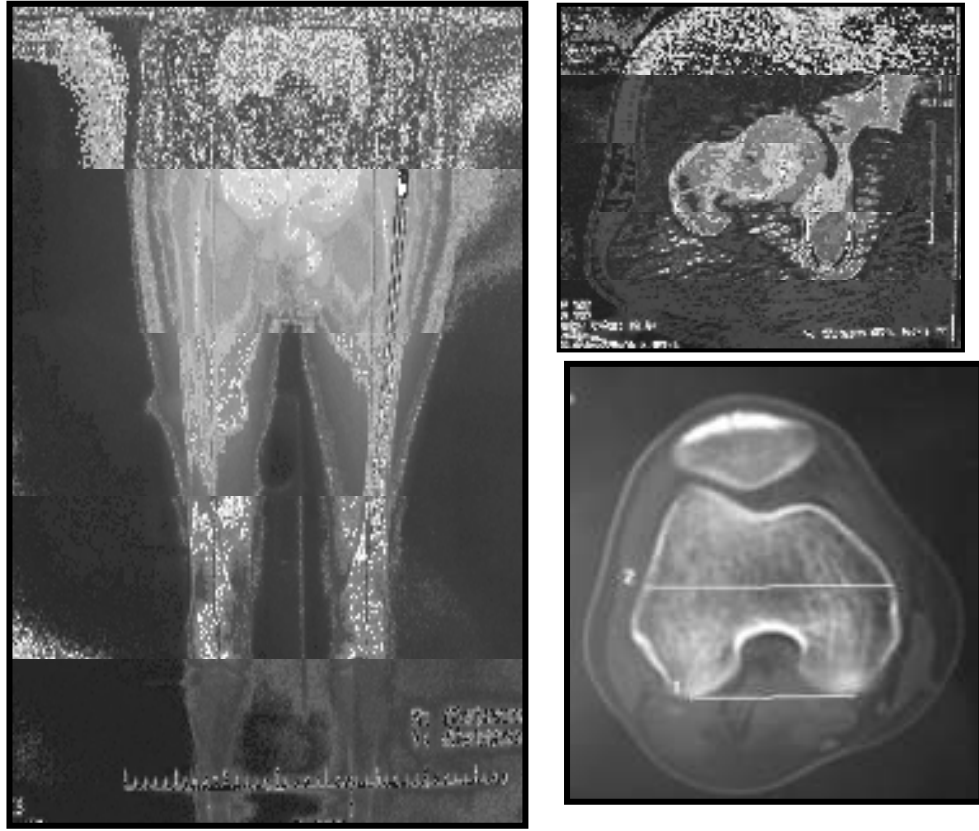
27 hastanın 25'inde femur cisim kırığında kaynama normal zamanında ve periostal kallusla gerçekleşti.

4.2.2. Deformitelerin Değerlendirilmesi

Son kontrollerde yapılan ölçümde bir hastada 5, bir hastada 7 derece mediale açılanma tesbit edildi.

4.2.3. Skenogramda Uzunluk Ölçümü

Hastaların her iki femuru ayrı ayrı ölçüldü. 27 hastanın kırık taraf uzunlukları ortalama 441.8 ± 22.7 mm, sağlam taraf uzunlukları ise ortalama 456.0 ± 20.9 mm olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P < 0.05$) (Tablo 4.2). Hastaların 15'inde (%55.5) kısalık yoktu veya 0–10 mm arasında kısalık mevcuttu. Bir hastada (%3.7) 45 mm lik kısalık, bir hastada (%3.7) 50 mm lik kısalık, beş hastada (%18.5) 20-30mm lik kısalık, beş hastada (%18.5) 10-20 mm lik kısalık tesbit edildi (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Skenogramda uzunluk ve anteversiyon ölçümleri

4.2.4. Skenogramda Anteversiyon Ölçümü

Hastaların her iki femur anteversiyon ölçümlerinde; 27 vakada kırık taraf anteversiyon ölçümleri ortalama 13.1 ± 11.4 derece, sağlam taraf anteversiyon ölçümleri ortalama 17.4 ± 4.0 derece olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P < 0.05$) (Tablo 4.3).

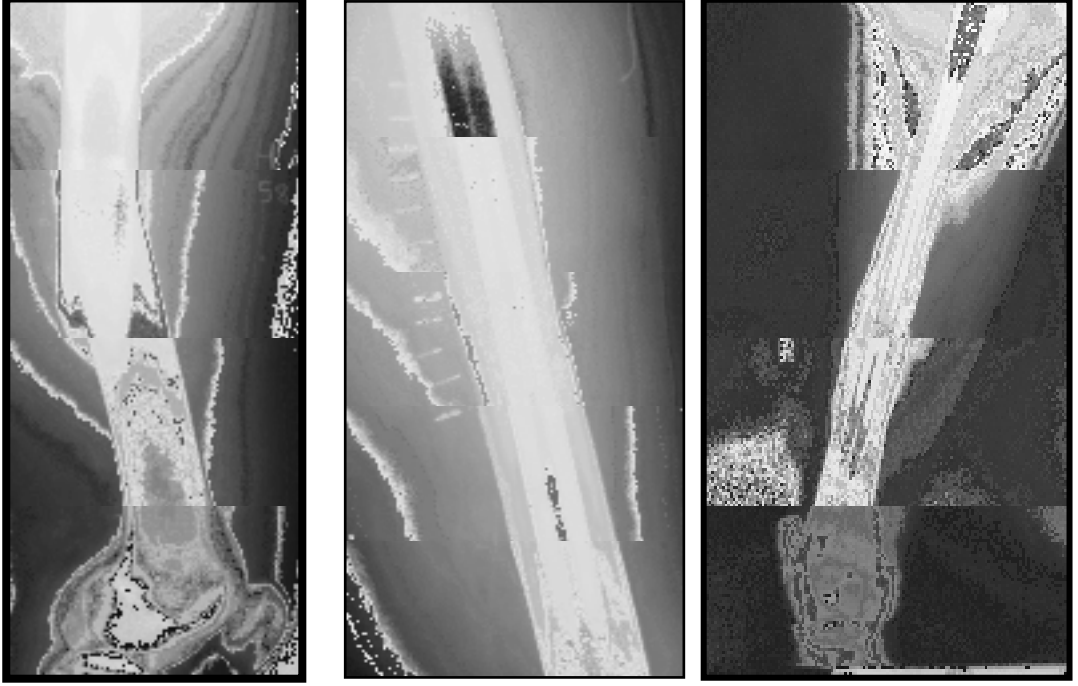
Tablo 4.2. Her iki femur uzunluk ölçümlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması

	(mm).	
	n	X ± (Sd)
Kırık femur	27	441.8 ± 22.7
Sağlam femur	27	456.0 ± 20.9
	t= 5.8	P< 0.05

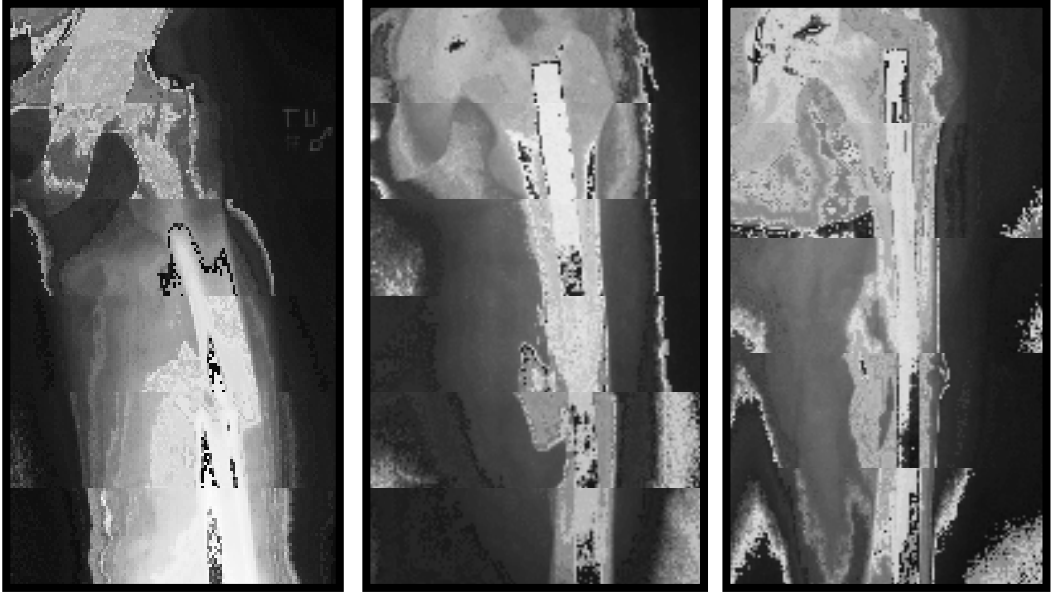
Tablo 4.3. Her iki femur anteversiyon ölçümlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması (derece).

	n	X ± (Sd)
Kırık femur	27	13.1 ± 11.4
Sağlam femur	27	17.4 ± 4.0
	t= 2.0	P< 0.05

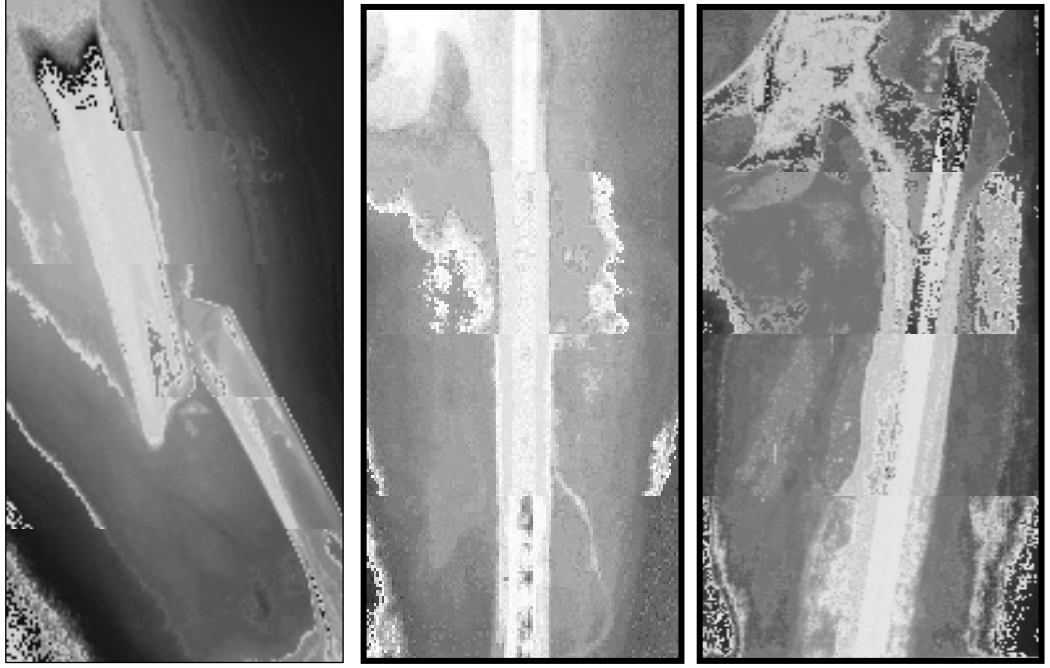
VAKALARIMIZDAN ÖRNEKLER



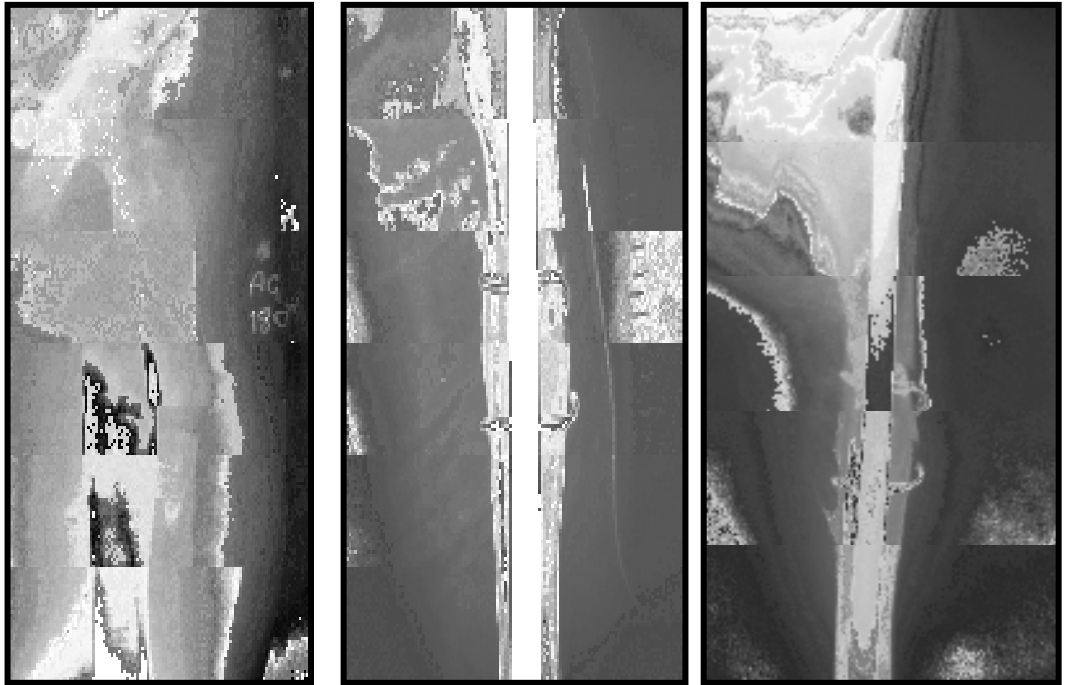
Resim 1. H.A. 58 E. Femur 1/3 orta cisim kırığı, preoperatif, erken postoperatif ve operasyondan 11 hafta sonraki grafileri



Resim 2. T.U.36 E Femur 1/3 orta cisim kırığı, preoperatif, erken postoperatif ve Operasyondan 9 hafta sonraki grafileri



Resim 3. D.B. 32 K Femur 1/3 orta cisim kırığı, preoperatif, erken postoperatif ve operasyondan 14 hafta sonraki grafileri



Resim 4. A.Ç. 18 E Femur 1/3 proksimal cisim kırığı, preoperatif, erken postoperatif ve operasyondan 8 hafta sonraki grafileri

5. TARTIŞMA

Femur vücudun en uzun, en sağlam ve çevresinde en fazla kas kitlesi bulunan kemiğidir. Femur kırığı genelde genç erişkinlerde ve yüksek enerjili travma sonrası oluşur. En sık sebebinin trafik kazaları olduğunu belirtmektedir. Bu oran literatürde (10,16,50) %56–85 arasında bildirilmekte olup bizim serimizde %62.9 dur. Hastaların yaş ortalamaları literatürdeki serilerde benzerlik göstermektedir. Alho ve ark. (62) 24 yıl, Wiss ve ark. (53) 28 yıl, Thoresen ve ark. (61) 28 yıl, Akbaş ve ark. (63) 36 yıl olarak bildirmişlerdir. Bizim serimizde literatürle benzer olarak ortalama yaş 31.2 yıl idi.

Erkeklerin sosyal ve iş hayatına bayanlara nazaran daha fazla katılmaları sonucu femur cisim kırığı erkek popülasyonda daha yüksek oranda görülmektedir. Wiss ve ark.'nın (53) yaptığı çalışmada bu oran %88, Akbaş ve ark. (63) çalışmasında %71.6, Alho ve ark. (62) çalışmasında ise %61,2 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada oran %77.7 idi ve literatürle uyumlu bulundu. Erişkin yaş grubu femur cisim kırıklarıyla ilgili çalışmalarda sıklıkla kafa, göğüs, batin ve diğer ekstremiteler yaralanmalarının birlikte görüldüğü, %12 oranında organ yaralanması olduğu, bu yüksek birliktelik Wiss ve ark. (53) %58, Winquist ve ark. (50) %55, Alho ve ark. (62) %30 tespit edilmiştir. Bu çalışmada bulunan oran %47.6 dır.

Femur cisim kırıkları için çok çeşitli kırık sınıflamaları yapılmış olmasına rağmen literatürde Winquist ve Hansen (17) tarafından kırık fragmanlarındaki ayrılmaya göre yapılan sınıflama kullanılmaktadır. Bu sınıflamada kendi arasında stabil (tip I-II)

ve anstabil (tip III-IV) olarak ayrılabilir. Serimizdeki vakaların 23'ü (%85.1) stabil, 4'ü (%14.9) anstabil kırıktır.

Femur kırık tedavisinde, 1960'lı yıllardan sonra cerrahi tedavi ağırlıklı bir uygulama olarak yaygınlaşmıştır. En iyi şartlarda tedavi edilse bile morbiditesi yüksek bir kırık olduğundan dolayı konservatif tedavi uygulanması kabul edilemez. Konservatif tedavi olanlarda, hastanede kalış süresi uzundur ve sosyal hayata dönüş gecikir. Konservatif tedavide nonunion, malunion, kısalık ve eklem sertliği komplikasyonları yüksek iken cerrahi tedavide bu komplikasyonlar çok daha azdır. Bununla birlikte konservatif tedavide enfeksiyon oranı cerrahi tedaviye göre daha düşüktür. Multipl (çoklu) travmalı hastaların erken mobilizasyonu ve paraplejili hastaların bakımı içinde cerrahi tedavi gereklidir (10).

Breys, intramedüller çivinin yetersiz olduğu durumlarda redüksiyon kaybına yol açabilecek torsiyonel yükü nötralize etmek için kullanılabilir. Primer femur kırığı tedavisinde konservatif tedavinin artık tarihsel bir değeri vardır.

Kırıklarda cerahinin zamanlaması konusunda çeşitli görüşler vardır. Winquist ve Hansen (50), ameliyat öncesi ve sonrası oluşabilecek yağ embolisi riskini önlemek için 3–7 gün içinde cerrahi önermektedirler. Wolinsky ve Johnson izole femur kırığı olan gençlerde iyi bir öndeğerlendirme yaparak 24 saatten sonra intramedüller çivi yapılması gerektiğini, multipl yaralanmalarda ise resüstasyon zaman aldığından ve akciğer oksijenizasyonunun düzelmesi için 72 saat sonra intramedüller çivileme yapılmasını önerirler. Amerika Trafik Tıbbi Birliğinin (10) 1985'te ortaya koyduğu kurallara göre, Özellikle ilk 24 saatte kırıkları tespit edip hastayı stabilize etmenin adult respiratuar distress sendromu (ARDS), derin ven trombozu (DVT) ve yağ embolisi komplikasyonlarını önlediği bildirilmiştir. Multipl travmaya sahip femur cisim kırıklı hastalar üzerinde yapılan çalışmada; hemodinamik açıdan stabil ise ilk 24 saatte intramedüller çivilemenin hastanın rehabilitasyonunu kolaylaştıracağını, pulmoner ve enfeksiyon komplikasyonlarını düşüreceği savunulmuştur (50,63,64). Gecikmiş çivilemede kas spazmına bağlı kapalı redüksiyon da zorlaşacak, bu da operasyon süresini uzatarak komplikasyonların artmasına yol açacaktır (50).

Bu çalışmada literatüre uygun olarak optimal şartların sağlandığı en kısa sürede hastalar opere edildi. Ancak gerek operasyon malzemesinin hemen karşılanamaması

gerekse hastanemizde acil ameliyathanelerin yoğunluğu nedeni ile ortalama 4 gün sonra hastalar opere edilmiştir.

Femur kırıklarında, eksternal fiksator kullanımı ile özellikle doku defekti olan hastalarda yeterli yara bakımı ve hastaların erken dönemde mobilizasyonu sağlanır. Murphy ve ark. (65) yapmış oldukları retrospektif çalışmada kapalı femur cisim kırığı olan hastalarda eksternal fiksator ile intramedüller çivileme tedavileri sonrası sonuçları karşılaştırmışlardır. Klinik sonuç olarak kilitli intramedüller çivilemeyi üstün bulmuşlar ayrıca eksternal fiksator ile tedavi edilen kapalı femur cisim kırıklı hastalarda yüksek oranda çivi dibi enfeksiyonu ve diz eklem hareketlerinde kısıtlılık oluştuğunu bildirmişlerdir. Günümüzde eksternal fiksatorün üstün olduğu endikasyonlar tip III açık kırıklardır. Ayrıca genel durum itibarı ile cerrahi girişimi kaldıramayacak multi travmalı yoğun bakım hastalarına tekniğin kısa sürmesi nedeniyle eksternal fiksator uygulanabilir (66). Bu eksternal fiksator kalıcı internal fiksasyon yapılana kadar geçici olarak kullanılabilir. Amaç hasta bakımını kolaylaştırmaktır (10).

Diğer bir tedavi şekli plakla osteosentezdir. Özellikle DCP (dinamik kompresyon plağı) plakla, geniş bir yumuşak doku sıyrılmasının gerekmesi enfeksiyon oranını arttırmakta, periostal kan dolanımının zedelenmesi ve kırık hematomunun boşaltılması, nonunion riskini yükseltmekte ve yükün büyük kısmının plak üzerine aktarılması implant yetmezliği riskini arttırmaktadır. Bununla birlikte teknik olarak fazla ekipman gerekmemesi avantajdır ve intramedüller çivi uygulamak için yeterli teknik imkan olmadığında tercih edilebilir (13). Serin ve Sarıkaya'nın (67) karşılaştırmalı serisinde; plak-vida osteosentez yapılan hastalarla, standart intramedüller çivi yapılan hastalarını karşılaştırmışlar ve plakla osteosentez uygulanan olgularda %4 nonunion saptamışlardır. İntramedüller çivi uygulanan olgularda ise tamamı kaynamıştır.

İntramedüller çiviler, vücudun hareket merkezine daha yakın olduğundan daha az yüke maruz kalır (62). Ayrıca kortikal kontakt sağlanabilen kırıklarda kemik yüklenmeleri karşılar, bu da kırık iyileşmesini artırır. Kırık kallusu progresif olarak yüklendiğinden iyileşme ve remodellingi stimüle eder (10,68). Biyomekanik açıdan da intramedüller çivilerin yükü taşıyan olmaktan çok yükü paylaşan bir yapıya sahip

olmaları nedeniyle, kırık kaynamasında internal atel gibi davranarak, kemiğe uygun miktarda yük gelmesini sağlamaktadır.

Kırık lokalizasyonunun sıklıkla femur 1/3 orta seviyede olduğu bildirilmektedir (10,71). Bu çalışmada ise 8'i (%29.6) 1/3 proksimalde, 13'ü (%48.1) 1/3 ortada, 6'sı (%22.2) 1/3 orta-distal segmental yerleşimli bulundu. Literatürde ve bu çalışmada görülen femur kırığının 1/3 orta yerleşim yeri sıklığının nedeni; bu bölgede maksimum anterior ve lateral bowing'e sahip olması ve sıklıkla bu bölgede zorlanmaya maruz kalmasıdır (10).

Femur cisim kırıklarında 6 aya kadar olan kaynama süresi normal süre olarak kabul edilmiştir. 6–9 ay arası ek bir müdahale gerektirmeden kaynama gerçekleşirse gecikmiş kaynama olarak değerlendirilir. 9 ayı geçen kırıklar ise nonunion tanımına girerler (67). Kaynama; fizik muayenede kırık hattında hassasiyet olmaması, grafilerde solid kallus dokusunun görülmesi, fonksiyonel açıdan ise hastanın koltuk değneksiz ve şikâyetsiz yürüdüğü zaman olarak tanımlanabilir (9).

Femur cisim kırıklarının tedavisinde, intramedüller çivileme altın standarttır. Femur cisminin anatomisi intramedüller tespit için uygundur (17,50).

İntramedüller çivileme yönteminin en önemli teknik avantajı yüklenmeye izin veren rijit bir fiksasyon sağlamasıdır. Femur cisminin 1/3 orta diafizinde yer alan Winquist Hansen tip I ve II kırıklarda, kilitli olmayan intramedüller çivi ile başarılı sonuçlar bildirilmişken Winquist Hansen tip III ve IV kırıklarda rotasyon ve kısalık önlenememiştir (53,69). Bu nedenlerle kilitli intramedüller çivileme geliştirilmiş ve kısalık, rotasyon kusuru gibi problemler ortadan kaldırılmıştır (50, 61, 70). Bu seride en fazla kısalık ve rotasyon farklılığı, literatürle uyumlu olarak Winquist Hansen tip III kırıklı hastalarda bulundu.

Künstcherin ilk kullandığı teknikte, medüller kanal çivi çapına kadar genişlikte oyulmakta ve trokanter majörden çakılan, nispeten esnek yapıya sahip yonca şekilli çivi, eğimli femur kemiği içinde üç nokta tespiti sağlamaktadır. Bu teknikte oyma işlemi, çivinin daha çakılmadan dar medullada sıkışarak kalmasını önlemektedir. Ayrıca daha büyük çapta çiviler kullanılarak, bükülme ve torsiyonel güçlere direnç arttırılmaktadır. Son olarak da çivi ile endosteal kemik arasındaki temas yüzeyi arttığından, tespitin stabilitesi de artmaktadır. Bu teknik istmus bölgesindeki basit kırıklarda oldukça başarılı olmasına karşın, proksimal veya distal kırıklarda ya da

parçalı kırıklarda stabilitesi azaldığı için aksiyel yüklenmeler sonucunda kısıklara veya rotasyonel kuvvetlere direnci yetersiz olduğu, rotasyonda malunionlara neden olduğu gözlenmiştir.

Intramedüller kilitleme ile intramedüller çivilemenin biyomekaniği de değişmiştir. Kilitleme sayesinde, çok parçalı veya istmusun proksimal ve distalindeki kırıklar, femur uzunluğunun korunması ve rotasyonel stabilite'nin sağlanması nedeniyle güvenle tedavi edilebilmektedir. Oluşturulan tespitin stabilitesi geniş çaplı çivinin medullada sıkışması yerine, kırığın proksimal ve distalindeki yatay kilitleme vidaları ile sağlanmaktadır. Çivi tasarımındaki gelişmeler sonucu daha ince olmasına karşın daha sağlam çiviler üretilmeye başlanmıştır (71). Bu tür çivilerin kullanıma girmesi ile oyma işlemi konusundaki tartışmalar alevlenmiştir. Klinik çalışmalarda özellikle multipl travmalı ve akciğer hasarı olan hastalarda oyma işleminin bazı sakıncaları olduğu bildirilmiştir. Özellikle Pape tarafından yapılan çalışmalarda (48,72), oymanın akciğer fonksiyonlarında PaO₂ oranı ölçümlerinde bozulmaya neden olduğu ve femur kırığı yanında torasik kontüzyonu olan hastalarda, ARDS oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Ancak daha sonra yapılan klinik çalışmalarda oyma işleminin akciğer fonksiyonları üzerine belirgin bir klinik etkisi saptanmamıştır. Yalnızca akciğer kontüzyonu olan hastalar ile akciğer kontüzyonu ile birlikte erken eksternal fiksasyon uygulanmış femur kırığı olan hastalar karşılaştırılmış, akciğer fonksiyonları açısından anlamlı fark saptanmamıştır (66). Ardından gelen çalışmalarda akciğer fonksiyon bozukluğunun travmanın kendisine bağlı olduğunu ve femur kırığının ek bir patolojiye neden olmadığı belirlenmiştir (73,74). Sistemik etkileri nedeniyle reamerlama (oyma) işleminden kaçınmak amacıyla ve kilitlemenin geliştirilmesi sonucunda reamerlama gerektirmeyen çiviler üretilmiştir. Bu çivilerin kullanımı sırasında reamerlama işleminin sistemik etkileri yanında kırık kaynamasına etkileri de araştırılmıştır.

Chapman (75), reamerlama sonrası medüller içeriğin sistemik dolaşıma geçtiğini ve korteks kan akımının %30–80 azaldığını belirtmiştir. Çalışmasında reamersız yapılan teknikte endosteal kan akımının korunduğunu ancak reamerlı yapılanlarda ise daha güvenli tespit yapıldığını bildirmiştir.

İntramedüller çivi ile korteks arasında damarsal yapılanma için yeterli boşluk bırakılırsa 6–8 haftalık bir sürede medüller kan akımının normale döndüğü görülmüştür (61). Bhandari ve ark (76) tarafından yapılan metaanaliz çalışmasında reamerlama işleminin kaynamama oranında anlamlı azalmaya neden olduğu ve implant yetersizliğine bağlı komplikasyonları azalttığı bulunmuştur.

Reamerlama işleminin de avantajlar ve dezavantajlar bulunması nedeniyle standart bir yaklaşım belirlenmiş değildir.

Fixion® intramedüller çivisi ile reamerlama işlemi isteğe bağlıdır. Bu konuda henüz belirleyici olacak bilimsel bir veri bulunmamaktadır. Üretici firma tarafından yapılan biyomekanik çalışmalarda çivinin şişme çapı arttıkça bükülme gücünün arttığı bulunmuştur. Reamerlama işlemi çivinin şişme çapını arttırması nedeniyle bükülme direncini arttırdığı için yapılması düşünülebilir. Bu çalışmada akut kırıkla gelen olgularımızda oyma işlemi yapmadık. Fixion® intramedüller çivisinde reamerlama işlemine çivinin biyomekanik özellikleri göz önünde tutularak karar verilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Fixion® intramedüller çivisinde stabilite, kemik-çivi temas yüzeyine bağlıdır. Ancak klasik Küntscher çivisinden farklı olarak temas yüzeyi yalnızca medullanın çivi çapına eşit olduğu istmus boyunca değil, medullanın çivinin en geniş çapı genişliğinde olan kısımlarına kadar uzanmaktadır. Reamerlama işlemi yapılmadığı takdirde çivinin yarattığı basınç ile kansellöz kemik içinde sıkışması stabilizesini daha da arttırmaktadır. Rotasyona karşı direnç, uzunlamasına çubukların çivinin basıncı ile kansellöz kemik içine gömülmesi tarafından sağlandığı için oyma işleminin bu güçlere direnci de arttırması beklenmez. Bu nedenle akut kırıklarda oyma işleminin stabiliteye çok katkısı olmadığını düşünmekteyiz.

Fixion® intramedüller çivisinin aksiyel yüklere karşı direncini açılabilir yumuşak gövdesi ve dört çelik çubuk sağlamaktadır. Çivi uygun basınçla şişirildiğinde çivinin hem aksiyel hem de bükülme direnci artmaktadır. Biyomekanik çalışmalarda çivinin bükülme direnci, şişme çapı ile orantılı olarak artmaktadır. Ancak aksiyel yüklenmede çivi biyomekanik olarak yeterli görünmekle birlikte kemiğin aksiyel hareketlerini engelleyen kuvvet, kemik ile çivi arasındaki yüzeyin sürtünmesinden ve farklı kemik kısımlarında farklı çapta şişmesinden kaynaklanmaktadır. Örneğin istmusta kırığı olan bir femurda, yük verildikçe proksimal kısım yükün bir bölümünü çiviye aktarırken, bir kısmı da distal kemik fragmanına aktaracaktır. Bu durumda

kırık fragmanlarının kırık hattından uzaklaştıkça çapı artan çivi nedeniyle hareketleri kısıtlanmış olacaktır. Ancak parçalı kırıklarda, çivi-kemik temas yüzeyinin azalması aksiyel dirençte ciddi azalmalara ve sonuçta kısalığa neden olabilir. Bu çalışmada, Winquist tip III kırığı olan dört hastamızın üçünde 29–40–50 mm. lik uzunluk farkı gelişmesi bu açıdan düşündürücüdür.

Değerlendirilmesi gereken konulardan biri de intramedüller çivilerin kaynama sırasında kallus oluşumunu etkileyen biyomekanik faktörlerdir. Birinci kuşak intramedüller çivilerin oyma işlemi sonrası geniş çaplı olarak çakılması implant kemik temas yüzeyini arttırarak stabilizeyi sağlamaktır. Bu çivilerin yapısı gereği aksiyel yüklenmelere izin vermektedir. Dolayısıyla yük paylaşan bu tip çivilerde kallus oluşumu sırasında bu yükler kallus miktarını ve maturasyonunu olumlu yönde etkilemektedir. Ancak kilitleme ile bu biyomekanik, önemli değişikliğe uğramıştır. Artık daha ince çapta intramedüller çiviler kullanıldığı için çivi-kemik temas yüzeyinin stabilite açısından önemi kalmamış, daha çok kemik-vida ve vida-çivi temas yüzeyleri önem kazanmıştır. Kilitleme ile önceki intramedüller çivilerin yük paylaşan biyomekanik özellikleri kaybedilmiş, daha çok yük taşıyan özellik kazanmıştır. Bu tip biyomekanik davranışın özellikle çok parçalı kırıklarda intramedüller çivilemenin kullanılmasını ve kısalığa neden olmadan kaynamayı sağladığı bilinmekle birlikte, kallus maturasyonu açısından sorunlar yaratması olasılığı bulunmaktadır. Kilitli çivilerin ilk kullanıldığı dönemlerde dinamizasyon kavramı bu düşünce nedeniyle ortaya atılmıştır. Brumback (22) bu konu üzerine yaptığı çalışmada statik çivilemenin kaynama üzerine doğrudan olumsuz etkisini tespit edememiştir. Ancak kaynamanın geciktiği olgularda statik kilitleme çivilerinden birini çıkararak dinamizasyon yapılması hâlihazırda geçerliliğini sürdüren bir yaklaşımdır.

Bu açıdan değerlendirildiğinde Fixion® intramedüller çivisi avantaj sağlayan bir biyomekaniğe sahiptir. Endosteal kanal içinde tamamen şişerek özellikle diafiz kırıklarında kırık hattında sıkı biçimde kortekse dayanan çivi, yatay düzlemde hareketi etkili bir şekilde önlemektedir.

Aksiyel düzlemde ise yatay düzlemin aksine kırık uçlarında mikro hareketlere izin verdiği düşünülmektedir. Bu şekilde yeterli fibröz kallus oluşumu sağlandığında,

hastanın kısmi yük vermesine izin verilerek kırık hattında kompresif hareketler üretilmekte ve kallus maturasyonu ve mineralizasyonu olumlu yönde etkilenmektedir. Bu çalışmada; dokuz hastada çivinin fossa priformisten proksimale migre olduğu gözlemlendi (ortalama 3.4 cm). Bu hastaların takiplerinde çekilen röntgenogramlarında, meydana gelen eksternal kallus dokusunun yoğunluğunda artma gözlemlendi. Hastaların skenogram değerlendirmelerinde, sağlam taraf femurlarına göre uzunluk ve anteversiyon ölçüm karşılaştırmaları arasındaki farkın anlamlı olduğu bulundu. Bu hastaların ikisinde kaynama gecikmesi gözlemlendi. Dört hastada operasyon esnasında çivi şişirilirken proksimal ve distal lateral kortekslerde ayrılma (kırılma) meydana gelmiş ve tel serklaj uygulanmıştı. Bir hastada proksimale migrasyon gösteren çivi, yeniden çakılıp şişirildi ve sonraki takiplerinde sorun gözlenmedi. Bu bulgular neticesinde Fixion® intramedüller çivisinin; cerrahi sırasında yeteri kadar genişletilemediği, uygulama sırasında kortekste ayrılma (kırılma) meydana gelmişse yeterli stabilizeyi sağlayamadığı, ya da çivinin daha sonradan basınç kaybına uğrayıp kemik kontakt temas yüzeyinin zayıfladığı kanaatine varıldı.

Kilitli intramedüller çivilerin kullanımı, intramedüller çivilerin endikasyonlarını genişletmenin yanında distal kilitleme vidalarının uygulanması konusunda bazı zorlukları da beraberinde getirmiştir. Proksimal kilitleme vidalarının, uygulama setinde yer alan kılavuzlar yardımı ile uygulanmasında çok sorun yaşanmamaktadır. Ancak distal vida kilitlemesi ile ilgili sorunlar daha sık yaşanmaktadır (77). Bunun nedeni distal vida uygulamasında uygulama kılavuzlarının yararının sınırlı olmasıdır. Femur kırıklarında çivinin yerleştirilmesi çivide bir miktar deformasyona neden olmaktadır. Bu deformasyon nedeniyle kılavuz yardımıyla distal deliklerin bulunması güçleşmektedir. Ayrıca zaman içinde uygulama setlerindeki malzemenin yıpranması da kılavuzun doğruluğunu etkilemektedir. Proksimal bağlantılarda çok küçük esnemeler bile olması distalde, çok daha büyük sapmalara neden olmakta, dolayısıyla vidanın doğru uygulanmasını imkansız hale getirmektedir. Bu nedenle distal vida uygulamasında genel yaklaşım, skopi altında serbest uygulamadır.

Bu yöntemde dikkat edilmesi gereken en önemli nokta anatomik giriş deliğini belirlemektir. Sorun ise hastanın ve ameliyathane personelinin röntgen ışınlarına maruz kalmasıdır. Amaç skopiyi en kısa süre kullanarak kılavuz deliği ile çivi deliğini üst üste getirerek kilitleme vidasını uygulamaktır. Skopi süresi cerrahın

deneyimine ve intramedüller çivinin tiplerine göre değişiklik göstermektedir. Skopi kullanıldığı taktirde mutlaka korunma önlemleri alınmalıdır. Özellikle alt ekstremite uygulamalarında hastanın gonadlarının korunması gerekir (78). Bunun dışında cerrahlar için göz ve eldiven koruması da önerilmektedir. Cerrahi sırasında skopi süresini azaltmak amacıyla birçok değişik yöntem geliştirilmiştir (77). Ancak tüm bu yöntemlerde skopi ve röntgen ışını kullanımı gereklidir. İdeal olan skopi kullanımı gerektirmeyen bir yöntem geliştirilmesidir. Bu açıdan Fixion® intramedüller çivisi distal kilitlemeyi tamamen ortadan kaldırması ve şişirilerek kendiliğinden kilitlemesi nedeniyle bu açıdan oldukça yararlı bir alternatif olarak görülmektedir.

Kempf ve ark. (3) skopi cihazına 80 cm uzaklıkta olmanın ve 0,5 mm kalınlıkta kurşun gömlek giymenin radyasyon dozundan etkilenme miktarını çok azalttığını bildirmişlerdir. Toplam skopi görüntüleme süresinin 3, 43 dakika olarak hesaplamışlardır. Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalarda bu süre daha uzun bulunmuştur. Levin ve ark. (79) 12,6 dakika, Sugarman ve ark. (58) 12,08 dakika, Arazi ve ark. (77) 6 dakika olarak belirtmişlerdir. Bu süre cerrahi deneyimsizlikle uzar. Bu çalışmada kliniğimizde kullanılan Shimadzu® marka skopi cihazına göre yaptığımız ölçümlerde skopi süresi ~1.5 dakika (ortalama 68.2 saniye) bulundu. Literatür bilgilerindeki ortalama skopi sürelerine göre bu çalışmadaki maruz kalınan skopi süresi arasındaki fark anlamlı bulundu.

Kilitli intramedüller çivileme ile kilitlemenin getirdiği bir takım komplikasyonlar da görülmeye başlamıştır. Kilitli intramedüller çivi ile yükün çoğunluğu kemikten alınarak proksimal ve distaldeki vida ile çiviye aktarılmaktadır. Yorgunluk kırığı en çok distal vadaların proksimalinde görülür (60). Kırık genelde nonunion bölgesinde görülür. F. Granklin ve ark. (19) 60 kırılmış intramedüller çivi olgusunu incelemişler ve insidansın %1-3.3 arasında olduğunu bulmuşlardır. Ancak günümüzde insidans bu kadar yüksek değildir. Özellikle küçük çaplı çivi kullanılmışsa vida kırılması sık rastlanan bir durumdur. Kırık bölgesi distal veya ayrışmış ise distal vidalar kırılabilir. Vidalar ya çiviye giriş yaptığı bölgeden ya da vida giriş deliğine yakın yerden kırılırlar. Burada yapılan tespit in sağlamlığını belirleyen önemli unsurlardan biri vida-çivi bileşkesidir. Tekrarlayan yüklenmeler sonucunda implant yetersizliği çoğunlukla bu bileşkede gelişmektedir. Ya vida kırılmakta ya da vida deliğinin olduğu yerden çivi kırılmaktadır. Her iki ucu kemik dışında kaldığı için kırık vidaya

ulaşılması ve çıkarılması kırık çiviye göre daha kolay olmaktadır (19). Bu nedenle çivinin tasarımı yapılırken, çivi çapı, vida çapı ve vida deliğinin boyutu öncelikle vida kırılacak şekilde ayarlanmaktadır. Biyomekanik çalışmalarda distalde güvenilir bir tespit sağlamak için en az iki vida önerilmektedir (80). Bu durumda skopi süresi ve kilitleme zamanı da uzamaktadır. Bu çalışmada hiçbir vakamızda yorgunluk kırığı meydana gelmedi.

Fixion® intramedüller çivisinin şişirilmeden sönük halinde uygulanması da cerraha büyük kolaylık sağlamaktadır. Çivinin küçük çaplı uygulanması hem giriş noktasında olan yumuşak dokuları korumakta, hem de çivinin medüller kanal içinde rahatlıkla ilerletilmesini sağlamaktadır. Çivinin kurşun şeklindeki künt ucu çivinin medüller kanal içinde kalmasını sağlamak ve kortekse saplanmasını önlemektedir. Çivinin sönük halde, çapı küçük iken çakılması çivinin distal fragmana ilerletilmesi sırasında da büyük kolaylık sağlamaktadır.

Distal fragmanda kısa bir mesafe ilerletildikten sonra kırık hattına hareket verilerek çivinin medulla içinde olup olmadığı kontrol edilebilir. Çivinin uygun konumda olduğundan emin olmak üzere bu noktada bir radyografik kontrol sonrasında çivi şişirilir. Yeteri kadar şişme sağlandıktan sonra cerrahi bitirmeden önce, son bir radyografik kontrol yapılır. Buradan da anlaşılacağı üzere yalnızca iki radyografik kontrol ile cerrahinin tamamlanması mümkündür. Böylelikle hastanın ve cerrahi ekibin alacağı radyasyon miktarı en aza indirilmiş olur.

Fixion® intramedüller çivisi cerrahi sürede önemli bir kısalma sağlamıştır. Bu kısalmanın başlıca nedeni distal kilitleme işlemine gerek olmamasıdır. Çivi uygun konumda medüller kanal içine yerleştirildikten sonra tespit için yapılması gereken sadece şişirilmesidir. Bu işlemde özel bağlantıları ve kendi pompası sayesinde kolaylıkla yapılabilmektedir. Bunun dışında oyma işlemi gerektirmemesi ve de çivinin küçük çapta iken uygulanabilmesi cerrahi süresini kısaltan önemli bir faktördür.

Bu çalışmada; Fixion® intramedüller çivisinin hasta ve ameliyat ekibinin maruz kaldığı radyasyon süresini ileri derecede azalttığı ve cerrahi süreyi özellikle distal vida kitleme sorununu ortadan kaldırmasından dolayı, kısalttığı bulundu.

Fixion intramedüller çivinin bu avantajları değerlendirildiğinde özellikle uzun kemik diafizi kırıklarında kilitli intramedüller çivilemeye iyi bir alternatif olduğu

söylenbilir. Fixion'un en önde gelen endikasyonlarından biri uzun kemik orta 1/3'lük segmentinin basit kırıklarıdır. Uygulama sırasında oyma işlemi isteğe bağlıdır. Ancak Stefano ve ark. (29) Fixion® intramedüller çivisi ile ilk deneyimlerini yayınladığı çalışmalarında oyma yapılan ve yapılmayan hastalar arasında kallus oluşumu ve kaynama açısından anlamlı bir farklılık saptamadıklarını bildirmişlerdir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışmada; 27 hastanın femur cisim kırığına uygulanan Fixion® intramedüller çivisiyle hastalardan elde ettiğimiz sonuçlara göre:

1. Önde gelen komplikasyonlarımız; kısalık, anteversiyon değişikliği ve çivininin proksimal migrasyonu ile ortaya çıkan trokanterik bursittir.

2. Fixion® intramedüller çivisinin avantajları şu şekilde bulunmuştur:

a. Operasyon süresini kısaltmaktadır.

b. Kullanılan skopi süresini ve maruz kalınan radyasyon miktarını azaltmaktadır.

Bu sayede hem cerrahi ekip, hemde hasta x-ray'in dezavantajlarından korunmuş olmaktadır.

c. Sıkı tesbit sayesinde postoperatif dönemde hasta rehabilitasyonunda ve erken yük vermede kolaylık sağlamaktadır.

3. Fixion® intramedüller çivisinin dezavantajları ise şu şekilde bulunmuştur:

a. Postoperatif dönemde özellikle dokuz hastada gözlenen rotasyonel ve aksiyel stabilize güçlüğü.

b. Özellikle dokuz hastada gözlenen proksimale migrasyon.

c. Hipertrofik kal dokusu.

4. Bu çalışma da, Fixion® intramedüller çivisi ile Winquist I ve II orta cisim kırıklarında en iyi klinik ve radyolojik sonuçlar alınmıştır.

7. KAYNAKLAR

1. Street, M.D. : The evolution of intramedullary nailing; The Science and Practice of Intramedullary Nailing, Browner, B.d (eds); 2nd ed., Williams&Wilkins, 1-27, 1996
2. Browner B D, Edwards C C(eds).the Science and Practise intramedüllary, nailing Lea Febiger,phlelphia1987,pp 1–87
3. Kempf, I. Grosse, A., Beck, G.: Closed locked intramedullary nailing, its application to comminuted fractures of the femur. J Bone Joint Surg; 67-A: 709–719, 1985
4. Kuran, O. Femur anatomisi; Sistematik anatomi, İstanbul, Filiz Kitabevi; 76 79; 1983
5. Netter, F.H.: Musculskeletal System, The CIBA Cellaion of Medical Illustration,Vol:8, Part:1, CIBA Geigy Corporation 76-97
6. Star, Adam J. Bucholz Robert W.: Fractures of the shaft of the femur, Rockwood and Greens Fractures of Adults; Ed: James H. Beaty, M.D., James R. Kasser, M.D.; 5th. ed.,Vol. 2, Chapter 41, 1686–1690; Lippincott Williams Wilkins 2001
7. Gülşen, M. Deformite düzeltimi prensipleri, İlızarov cerrahisi ve prensipleri kitabı Ed: M. Çakmak, M. Kocaoğlu. Doruk grafik matbaası, İstanbul, 145–146; 1990
8. Paley, D. Normal Lower Limb Alignment and Joint Orientation,: Principles of Deformity Correction: 1st. ed., Chapter 1, 1-17; 2002

9. Güz, H. Femur cisim kırıklarında plak-vida osteosentezi (Uzmanlık Tezi), İstanbul,2002
10. Ege, R, Femur cisim kırıkları, Travmatoloji Kırıklar ve Eklem Yaralanmaları; Ed: Rıdvan Ege; 5.baskı, 3. cilt, 2363–2443; Kadioğlu Matbaası, Ankara, 1989.
11. Bergman M, Tornetta P, Kerina M.: Femur fractures caused by gunshots: Treatment by immediate reamed intramedullary nailing J Trauma 1993;34:783-785
12. Claiborne, A. Christian: General principles of fracture treatment; Campbell's Operative Orthopaedics; Terry Canale (eds), 9th. Ed., Vol.3, pg: 1993-2042; Mosby 1998
13. Bucholz, R.W., Brumback, R.J. Fractures of the shaft of the femur.; Rockwood and Green's Fractures in Adults, ed. Rockwood C. A. Jr.; Green, D.P.; Bucholz, R. N.; 5rd Ed, Vol. 2, 1653–1723; J.B. Lippincott Company, 1991
14. Brumback, R.J. Ellison, T.S. Poka, A. Bathon, G.H. Burgess, A.R.:Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part III: Long term effects of static interlocking fixation. J. Bone Joint Surg; 74A:106–112, 1992.
15. Brumback, R.J., Reilly, J.P., Poka, A. et al.; Intramedullary nailing of femoral shaft fractures: part I. Decision-making errors with interlocking fixation. J Bone Joint Surg Am; 70: 1441–1452; 1988
16. Taylor, J. C. : Fractures of lower extremity; In Campbell's Operative Orthopaedics; ed. Creenshaw, A H.8. ed. Vol 2; 723–1346; Missouri, Mosby-YearBook inc. 1992
17. Winquist, R.A., Hansen, S.T.: Comminuted fractures of the femoral shaft treated by intramedullary nailing.; Orthop Clin North Am; 11:633-648, 1980 nailing of rat femur. Acta Orthop Scand 1991; 62: 582-86
18. Vangness C., DeCampos, J.,Merritt, P. et al.: Meniscal injury associated with femoral shaft fractures: an arthroscopic evaluation of incidence. J Bone Joint surg 75B: 207–209; 1993

19. Charles, M. Court –Brown, M.D.: Femoral Diaphyseal Fractures; Skeletal Trauma Basic Science, Management and Reconstruction; Bruce D. Browner, M.D., F.A.C.S.,
20. Woulton A A, Hopkins J S. Closed femoral fractures why not simple traction Injury 1981; 13: 244–48
21. Sharma JC, Gupta S P, Mathur CN. Comminuted femoral shaft fractures treated by closed intramedullary nailing functional cast bracing. J Trauma 1993;34:786–791
22. Brumback, R.J., Uwagie-Ero, S., Lakatos, P.P., Poka, A., Bathon, G.H., Burgess, A.R.: Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part II: Fracture healing with static interlocking fixation.; J. Bone Joint Surg.; 70A:1453-1462, 1988
23. Clawson, K., Smith, R., Hansen, S.; Closed intramedullary nailing of the femur. J Bone Joint Surg; 53A: 681–692; 1971
24. Benirschke, S. Melder, I. Henley, MB. et al. Closed interlocking nailing of femoral shaft fractures: Assesment of technical complications and functional outcomes by comparison of a prospective database with retrospective review.; J Orthop Trauma; 7: 118-122; 1993
25. Bechtold, J. E. Kyle, R. F. Peren, S. M.: Biomechanics of intramedullary nailing.; In the science and practice of intramedullary nailing; ed. Browner B.D; 2nd. Ed. 89–101; Baltimore Williams & Wilkins, 1996.
26. Hargreaves DG, Warren PJ, Pereira JA, Hollingdale JP. Complications following the use of the Marchetti flexible intramedullary nail. Injury 1996;27: 735–8.
27. Babis GC, Papagelopoulos PJ, Tsarouchas J, Zoubos AB, Sapkas G, Pantazopoulos T Fixation of femoral shaft fractures with a flexible bundle-type nail. Clin Orthop 2000;(380): 226–33
28. Johnson KD, Tencer AF, Blumenthal S, August A, Johnsto DW. Biomechanical performance of locked intramedullary nail systems in comminuted femoral shaft fractures. Clin Orthop 1986;(206): 151–61.

29. Lepore S, Capuano N, Lepore L, Romano G. Preliminary clinical and radiographic results with the Fixion intramedullary nail: an inflatable self-locking system for long bone fractures. *J Orthopaed Traumatol* 2000;3:135–40.
30. Aschert R, Tauber M, Albersdorfer I, Werding G; Fixion IM. Nail, sistema di inchiodamento endomidollare auto-bloccante ad espansione. *Atti Congresso E.F.O.R.T. Praga, Giugno 2000.*
31. Lepore L, Lepore S, Maffulli N. Intramedullary nailing of the femur with an inflatable self-locking nail: comparison with locked nailing. *J Orthop Sci.* 2003;8(6):796–801
32. Pascarella R, Nasta G, Nicolini M, et al. The fixion nail in the lower limb: preliminary results. *Chir Organi Mov* 2002;87: 169–74.
33. Franck WM, Olivieri M, Jannasch O, et al. An expandable nailing system for the management of pathological humerus fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002;122:400–5.
34. Russell, T.A., Taylor, J.C., LaVelle, D.G., Beals, N.,B., Brumfield, D.L., Durham, A.G.: Mechanical characterization of femoral interlocking intramedullary nailing systems. *J. Orthop Trauma*: 5: 332–340: 1991
35. Surdo, V., Dalla, P.P.: Breakage of the Kuntscher nail in fractures of the femur after healing has occurred. *Ital. J. Orthop Traumatol.* 17: 125–130. 1991
36. Pell ACH, Christie, J Keating JF, et al: The detection of fat embolism by transesophageal echocardiography during reamed intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg* 75B: 921–925, 1993
37. Wenda K, Runkel M, Degreif J, et al: Pathogenesis and clinical relevance of bone marrow embolism in medullary nailing demonstrated by intraoperative echocardiography. *Injury* 24(Suppl): 73–81, 1993
38. Pape HC, Regal G, Dwenger A, et al: Influences of different methods of intramedullary femoral nailing on lung function in patients with multiple trauma. *J. Trauma* 35: 709–716, 1993

39. Tencer, A.F., Sherman, M.C., Johnson, K.D.: Biomechanical factors affecting fracture stability and femoral bursting in closed intramedullary rod fixation of femur fractures. *J. Biomech. Eng.* 107: 104–111. 1985
40. Court-Brown, C. M.; Browner, B.D.: Locked nailing of femoral fractures.; In the science and practice of intramedullary nailing.; ed. Browner, BD., 2nd. ed. pg: 161- 182 Baltimore. William & Wilkins, 1996
41. Johnson, K.D., Tencer. A.F., Sherman, M.C.: Biomechanical factors affecting fracture stability and femoral bursting in closed intramedullary nailing of femoral shaft fractures, with illustrative case presentations. *J. Orthop. Trauma* 1: 1-11, 1987
42. Miller, S.D., Burkart, B., Damson, E., Shrive, N., Bray, R.C.: The effect of the entry hole for an intramedullary nail on the strength of the proximal femur: *J. Bone Joint Surg.* 75B: 202–206, 1993
43. Kyle, R.F., Schaffhausen, J.M., Bechtold, J.E.: Biomechanical characteristics of interlocking femoral nails in the treatment of complex femoral fractures. *Clin. Orthop.* 267: 169–173, 1991
44. Brumback RJ, Toal TR Jr, Murphy-Zane MS, Novak VP, Belkoff SM. Immediate weight-bearing after treatment of a comminuted fracture of the femoral shaft with a statically locked intramedullary nail. *J Bone Joint Surg Am.* 1999 Nov;81(11): 1538–44.
45. Blumberg N, Sahsa N, Tauber M et al. Intramedullary clinical result of the fixation of the long bone fractures by the inflatable intramedullary nail. *J Bone Joint Surgery (BR)* 2001;83 (Suppl III) 290–290.
46. Daglar B, Bayrakci K, Tasbas BA, Gurkan I, Agar M, Guner U. Short term result of treatment of humeral and tibial fractures with new inflatable intramedullary nails. *Acta Orthop Trauma Turc* 2002;36: 322–327
47. Pintore E, Maffulli N, Petritciulo F: Interlocking nailing for fractures of the femur and tibia. *Injury* 1992;23:381-87
48. Pape HC, Regal G, Dwenger A: Influence thoracic trauma and primary femoral intramedullary nailing on the incidence of ARDS in multiple trauma patients. *Injury* 1993;Supp 3: 82–103.

49. Patzakis J M, Wilkins J, Wiss D K. Infection following intramedullary nailing of long bones diagnosis and management. *Clin Orthop* 1986;212: 26–33
50. Winquist, R.A., Hansen, S.T., Clawson, K.: Closed intramedullary nailing of femoral fractures, a report of five hundred and twenty cases.; *J Bone Joint Surg* 66A: 529-539, 1984
51. Samir A N, Rankin A E. Complications of treatment of femoral shaft fractures In Charles H. Lippincott Company Philadelphia, 1994, pp487–552
52. Chapman M W. The role of intramedullary fixation in open fractures. *Clin Orthop* 1986;212: 26–33
53. Wiss, D.A., Fleming, C.H., Mata, J.M., Clark, D.: Comminuted and rotationally unstable fractures of the femur treated with an interlocking nail.; *Clin. Orthop.*; 232: 35-47, 1986
54. Winquist R A. Closed intramedullary osteotomies of the femur *Clin Orthop* 1986;212: 155–64
55. Bredenveld R, Pakta, P. Von Mourik, J: refractures of the femoral shaft: *Neth. J. Surg.*, 1985; 37: 114-16
56. Christie, J., Court-Brown, C., Kinninmonth, A.W.G., Howie, C.R.: Intramedullary locking nails in the management of femoral shaft fractures.; *J. Bone Joint Surg.*; 70B: 206-210, 1988
57. Brumback, R.J., Wells, J.D., Lakatos, R., Poka, A., Bathon, G.H., Burgess, A.R.: Heterotopic ossification about the hip after intramedullary nailing for fractures of the femur.; *J. Bone Joint Surg.*; 72A: 1067-1073, 1990
58. Sugarman, I.D., Adam, I., Bunker, T.D.: Radiation dosage during AO locking femoral nailing.; *Injury*; 19: 336-338, 1988
59. Sanders, R., Koval, K.J., Dipasquale, T., Schmelling, G., Stenzler, S., Ross, E.: Exposure of the orthopaedic surgeon to radiation.: *J. Bone Joint Surg.* 75A: 326–330. 1993
60. Bucholz, R.W., Ross S E, Lawrance K L. Fatigue fractures of the interlocking nail in the treatment of fractures of the distal part of the femoral shaft *J Bone Surgery* 1987;69-A : 9-15
61. Thoresen O B, Alho A, Ekeland A. Interlocking Intramedullary nailig in Femoral shaft fractures. *J Bone Joint Surgery* 1985; 67-A: 1313–20

62. Alho, A., Stremese, K., Ekeland, A.: Locked intramedullary nailing of femoral shaft fractures.; J Trauma; 31: 49-59,1991
63. Akbaş, A., Kunt, M., Ünsaldı, T., Bulut, O.: Erişkin femur cisim kırıklarının cerrahi tedavisi ve bu tedavide interlocking intramedüller çivilemenin yeri, Acta Orthop Traumatol Turc 28, 161-167, 1994
64. Browner, B.D., Jupiter, J.B., Levine, A.M., Trafton, P.G.: Femoral shaft fractures.; Skletal Trauma.; Vol 2: 1927-2031, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1998
65. Murphy, C.P. D'Ambrosia, R.D., Dabezies, E.J., Acker, J.H., Shoji, H., Chuinard, R.G.: Complex femur fractures: Treatment with the Wagner external fixation device or the Grosse-Kempf interlocking nail.; J. Trauma, 28:1553-1561, 1988
66. Broos, P. Miserez, M., Rommens, P.: The monofixator in the primary stabilization of femoral shaft fractures in multiply-injured patients.; Injury, 23:525-528, 1992
67. Serin, E. Sarıkaya, M.: Erişkin femur cisim kırıklarının tedavisinde plakla osteosentez ve intramedüller Küntscher çivileme sistemlerinin karşılaştırması; Acta Orthop. Trauma Turc.; 32: 307-314, 1998 102
68. Folleras G, Ahlo A Stromsoe K. Locked intramedullary nailing of fractures of femur and tibia. İnjury 1990; 21. 385–88
69. Johnson, K.D., Johnston, D.W.C., Parker, B : Comminuted femoral shaft fractures: Treatment by roller traction, cerclage wires and an intramedullary nail, or an interlocking intramedullary nail.; J Bone Joint Surg; 66-A: 1222-1235, 1984
70. Tauber M, Shasha N, Fixion IM nail, anterior inflatable, self locking intramedullary nailing system for long bone fractures, Sociedad Venezuela, de Chiurgia Ortopedica Y Traumatologica, Caracas, Venezuela, 2000
71. P. Schandelmaier, O. Farouk, C. Krettek, N. Reimers, J. Mannû, H. Tscherne: Biomechanics of femoral interlocking nails Injury, Int. J. Care Injured 31 (2000) 437–443

72. Pape HC, Regel G, Dwenger A, et al: The risk of early intramedullary nailing of long bone fractures in multiply traumatized patients. *Complications Orthop* 1995;10: 15–23.
73. Ziran BH, Le T, Zhou H, Fallon W, Wilber JH: The impact of the quantity of skeletal injury on mortality and pulmonary morbidity. *J Trauma* 1997;43: 916–921
74. Bone LB, Anders MJ, Rohrbacher BJ: Treatment of femoral fractures in the multiply injured patient with thoracic injury. *Clin Orthop* 1998; 347: 57-61
75. Chapman, M.W.: The effect of reamed and nonreamed intramedullary nailing on fracture healing.; *Clin Orthop.*; 355: 230-238, 1998
76. Bhandari M, Gyatt GH, Tong, et al. Reamed versus non-reamed intramedullary nailing Of lower extremity long-boned fractures: a systematic overview and meta analysis. *J Orthop Trauma.* 2000; 14: 2–9.
77. Arazi, M., Yel, M., Oktar, M.N., Ogtin, T.C., Memik, R.: Erişkin femur cisim kırıklarının kilitli intrameduller çivileme ile tedavisi: (Distal kilitlemede kolay bir teknik).; *Acta Orthop Traumatol Turc* 33: 126-130, 1999
78. Radiation exposure to surgeon and patient in intramedullary nailing of the lower limb Injury, *Int. J. Care Injured* 33 (2002) 723–727 Sanjeev Madan, Charles Blakeway.
79. Levin, P.E. Schoen, R.W. Browner, B.D. Radiation exposure to the surgeon during closed interlocking intramedullary nailing. *J. Bone Joint Surg.* 69A: 761–766, 1986
80. Biomechanics of femoral interlocking nails P. Schandelmaier, O. Farouk, C. Krettek, N. Reimers, J. Mannû, H. Tscherne *Injury, Int. J. Care Injured* 31 (2000) 437–443.

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA

Dr. Tuncay BERK'e ait "Erişkin Femur Cisim Kırıklarında Genişleyebilir İntramedüller Çivi Uygulamalarımız ve Klinik Sonuçlarımız" adlı çalışma, jürimiz tarafından Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarih :

İmza :

Başkan : Prof. Dr. Mahmut ARGUN

İmza

Üye : Prof. Dr. Ali BAKTİR

İmza

Üye : Prof. Dr. C. Yıldırım TÜRK

İmza

Üye : Doç. Dr. Mahmut MUTLU

İmza

Üye : Doç. Dr. Kudret DOĞRU

İmza