

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
İZMİR ATATÜRK EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

FEMUR CİSİM KIRIKLARINDA KİLİTLİ İNTRAMEDÜLLER
ÇİVİLEME SONUÇLARIMIZ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Süleyman SOFULU

TEZ DANIŞMANI

Op. Dr. Kemal ÖZKAYA

İZMİR

ŞUBAT – 2016

TEZ ONAY SAYFASI

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI İZMİR ATATÜRK EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

FEMUR CİSİM KIRIKLARINDA KİLİTLİ İNTRAMEDÜLLER ÇİVİLEME SONUÇLARIMIZ

TEZİ HAZIRLAYAN

Dr. Süleyman SOFULU

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma tarafımızca incelenerek her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Jüri Başkanı: Prof .Dr. İbrahim Muhittin ŞENER

(Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Eğitim Sorumlusu)

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Taşkın ALTAY

(Bozyaka EAH Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Eğitim Sorumlusu)

Jüri Üyesi ve Tez Danışmanı: Op. Dr. Kemal ÖZKAYA

(Başasistan)

Prof. Dr. Mehmet Ali MALAS

Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimde bilgi ve becerilerimin artması için sabırla emek gösteren yanlarında çalışmaktan gurur duyduğum değerli hocalarım Prof. Dr. Osman Arslan Bora'ya, Prof. Dr. İ. Muhittin Şener'e, Op. Dr. Recep Gür Ustaoglu'na, Op. Dr. Kemal Özkaya'ya, Op. Dr. Hüseyin Durmaz'a, Op. Dr. Mehmet Özdemir'e, Op. Dr. Ali Murat Dülgeroğlu'na ve Op. Dr. Salih Zeki Sertöz 'e şükranlarımı sunarım.

Eğitimim süresince acı tatlı günlerde yıllarca beraber çalıştığımız tüm asistan arkadaşlarıma, ameliyathane ve servis hemşirelerimize, pansumancılarımıza, personel ve sekreterimize teşekkür ederim. Büyük fedakarlıklarla bugünlere gelmemi sağlayan, eğitim sürecimde ve hayatımın her anında yanımda olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Destegini her zaman yanımda hissettiğim, ortamda olmasa dahi beni varlığı ile cesaretlendiren, mutlu eden, tüm acılarımı ve sevinçlerimi paylaştığım eşim Funda Sofulu' ya teşekkür ediyorum

Dr. Süleyman Sofulu

İÇİNDEKİLER

| | <u>SAYFA</u> |
|----------------------------------|--------------|
| TEŞEKKÜR | iii |
| İÇİNDEKİLER | iv |
| TABLO LİSTESİ | vi |
| GRAFİK LİSTESİ | vi |
| ŞEKİL LİSTESİ | vi |
| KISALTMALAR LİSTESİ | vii |
| | |
| 1.GİRİŞ | 1 |
| | |
| 2.GENEL BİLGİLER | 2 |
| 2.1. Anatomi | 2 |
| 2.1.1. Kemik Yapı | |
| 2.1.2. Kas Yapı | |
| 2.1.3. Nörovasküler Yapı | |
| 2.2. Femurun Biomekaniği | 5 |
| 2.3. Patolojik Anatomi | 6 |
| 2.4. Etyoloji | 7 |
| 2.5. Tanı | 9 |
| 2.6. Sınıflandırma | 9 |
| 2.7. Eşlik Eden Travmalar | 11 |
| 2.8. Tedavi | 12 |
| 2.8.1. Konservatif Tedavi | |
| 2.8.2. Cerrahi Tedavi | |
| 2.9. Komplikasyonlar | 23 |
| 2.9.1. İnfeksiyon | |
| 2.9.2. Nonunion | |
| 2.9.3. Femur Boyun Kırığı | |
| 2.9.4. Proksimal Femoral Ayrılma | |

- 2.9.5. Nörolojik Hasar
- 2.9.6. Heterotopik Ossifikasyon
- 2.9.7. Radyasyon Dozu
- 2.9.8. Pulmoner Komplikasyonlar
- 2.9.9. İntramedüller Çivi ve Vida Kırılması

| | |
|---------------------------|----|
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM | 27 |
| 4. BULGULAR | 30 |
| 5. TARTIŞMA | 33 |
| 6.ÖZET | 39 |
| 7.SUMMARY | 40 |
| 8. KAYNAKLAR | 41 |

TABLO LİSTESİ

| | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| Tablo-1. Winqvist-Hansen Sınıflandırması | 10 |
| Tablo-2. Thoresen kriterleri | 29 |

GRAFİK LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Grafik 1: Hastaların cinsiyetlerine göre dağılımı | 30 |
| Grafik 2: Kırık ekstremite tarafı | 30 |
| Grafik 3: Kırıkların etyolojilerine göre dağılımı | 31 |
| Grafik 4: Kırıkların Winqvist Hansen sınıflamasına göre dağılımı | 31 |
| Grafik 5: Thoresen kriterlerine göre sonuçlarımızın dağılımı | 32 |

ŞEKİL LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1. Femurun ön ve arkadan görünümü | 2 |
| Şekil 2. Uyluğun orta bölgesinden transvers kesit | 3 |
| Şekil 3. Femurda kan dolaşımı | 5 |
| Şekil 4. Alt ekstremitenin mekanik ve anatomik aksları | 6 |
| Şekil 5. Kırık lokalizasyonuna göre kırık bölgenin morfolojisi | 7 |
| Şekil 6. Travma anında kemiğin maruz kalabileceği kuvvetler ve bu kuvvetlere yanıtı | 8 |
| Şekil 7. Winqvist-Hansen sınıflandırması | 10 |
| Şekil 8. Böhler Braun düzeneği | 13 |
| Şekil 9. Plağın kemiğe konveks ve konkav yüzden adaptasyonu ve yüklenme esnasında kemiğin cevabı | 14 |
| Şekil 10. İntramedüller çiviler. A. Dinamik kilitleme, B. Statik kilitleme | 17 |
| Şekil 11. Farklı çivilerin kesitleri | 19 |

| | |
|--|----|
| Şekil 12. Lateral dekubit ve supin pozisyonları | 21 |
| Şekil 13. Giriş deliği | 22 |

KISALTMALAR LİSTESİ

| | |
|---------------|-----------------------------------|
| İMÇ : | İntra Medüller Çivi |
| IV : | Intra Venöz |
| ARDS : | Akut Respiratuar Distres Sendromu |

1. GİRİŞ

Femur vücudun en büyük ve alt ekstremitenin major yük taşıyan kemiği olması nedeniyle kırıkları önemli morbiditeye sebep olmaktadır. Ayrıca sıklıkla yüksek enerjili travmaya bağlı olarak geliştiği için ek yaralanmalarla birlikte görülme olasılığı fazladır. Dolayısıyla izole femur cisim kırıklarında bile mortalite yüksektir. Femur cisim kırıklarının tedavisinde amaç ekstremitenin anatomik bütünlüğünü sağlayarak hastaya erken dönemde fonksiyonlarını kazandırmaktır. Bu amaçla birçok tedavi yöntemi mevcut olup konservatif tedavide görülen uzun süreli immobilizasyona bağlı komplikasyonlar ve açısız ve rotasyonel deformiteler, kısalık, eklem sertliği ve sudek atrofisi gibi tedaviye bağlı komplikasyonlar günümüzde cerrahi tedaviyi standart hale getirmiştir. Konservatif tedavi amaçlı traksiyon, alçı ve breys kullanılabilir.

Cerrahi tedavide ise eksternal fiksator, plakla tedavi, klasik intramedüller çivileme ve kilitli intramedüller çivileme yapılmaktadır. Cerrahi tedavi yöntemlerinin her birinin diğerine göre bir takım üstünlükleri mevcuttur

Ancak bu çalışmamıza konu olan kilitli intramedüller çivileme sistemi, endikasyon alanının genişliği, daha az yumuşak doku hasarı yapılarak konulabilmesi, iyi stabilizasyon sağlaması, erken eklem hareketine ve erken ağırlık verdirmeye imkan sağlaması, açısız ve rotasyonel deformite oluşturmaması ya da açısız ve rotasyonel deformite oluşturma oranlarının düşük olması, kırık kaynama oranının yüksekliği ve süresinin kısalığıyla diğer yöntemler arasında daha ayrıcalıklı bir yere sahip olmaktadır. Kilitli sistem olmasıyla femur kırıklarının daha proksimal ve daha distal kırıklarına uygulanabilmekte ve klasik intramedüller çivilemeden daha geniş bir endikasyon alanına sahip olmaktadır(1,2)

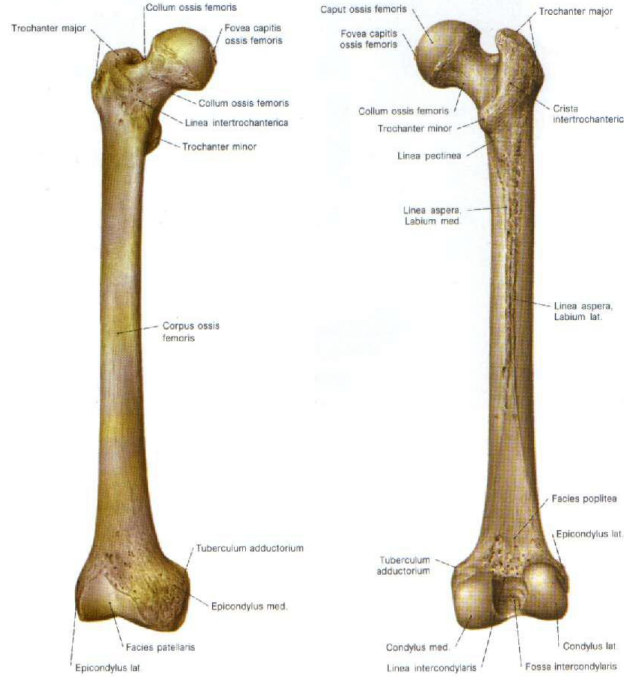
Bu çalışmada değişik nedenlerle oluşmuş ve kilitli intramedüller çivileme tekniği ile tedavi edilmiş, 21 femur diafiz kırığının tedavi sonrası sonuçları takip edilmiştir. Bu sonuçlar radyolojik, klinik ve fonksiyonel olarak değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular bildirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ANATOMİ

2.1.1. Kemik Yapı

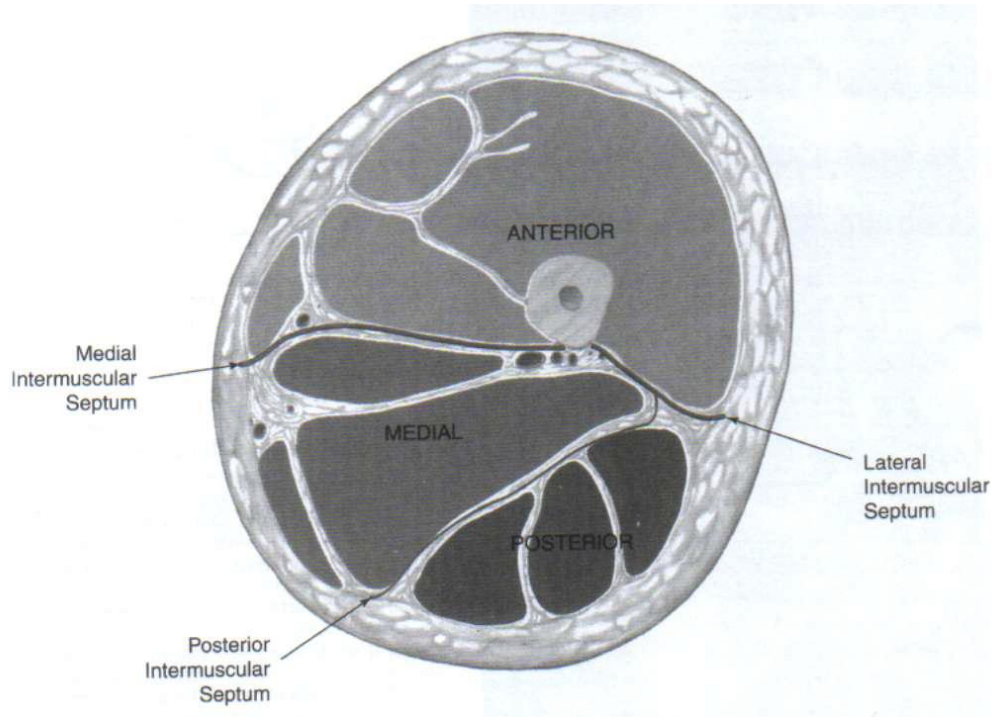
Femur vücuttaki en uzun ve en kalın kemiktir (Şekil 1). Uzunluğu vücut uzunluğunun dörtte biri kadardır. Femur diafizi geniş bir medüller kavitesi olan kompakt silindirik yapıdadır. Uçlara doğru kompakt yapı incelik ve kavite trabeküler kemik ile dolmaya başlar (3,5). Femur ayakta iken oblik görünümündedir. Uzun eksenini yukarıdan aşağıya ve dış yandan iç yana doğrudur. Ayrıca konveksliği öne bakan hafif bir eğrilik gösterir. Kalça ve diz eklemleri arasında bulunur ve vücut hareketlerinin en önemli kısmını oluşturur. Femur boyun-cisim açısı erişkinde ortalama 126°'dir ve femur başının anteversiyonu 12-14° civarındadır. Femur cisimi trokanter minorun 5 cm aşağısı ile suprakondiler bölgedeki distal 10 cm'lik bölge arası olarak kabul edilir. Cisim tübuler bir yapıdadır. Öne hafif konvektir on, yan ve iç yüzeyi düzdür. Arkada ise linea aspera mevcuttur. Femurun nutrisyen arterleri linea asperadan kemiğe giriş gösterir (4, 6, 8, 9). Meduller kanaldaki genişlik seviyelere göre farklıdır, kanalın en dar yeri isthmus adını alır ve femur cisminin 1/3 üst parçasının alt sınırındadır.



Şekil 1. Femurun ön ve arkadan görünümü

2.1.2.Kas Yapı

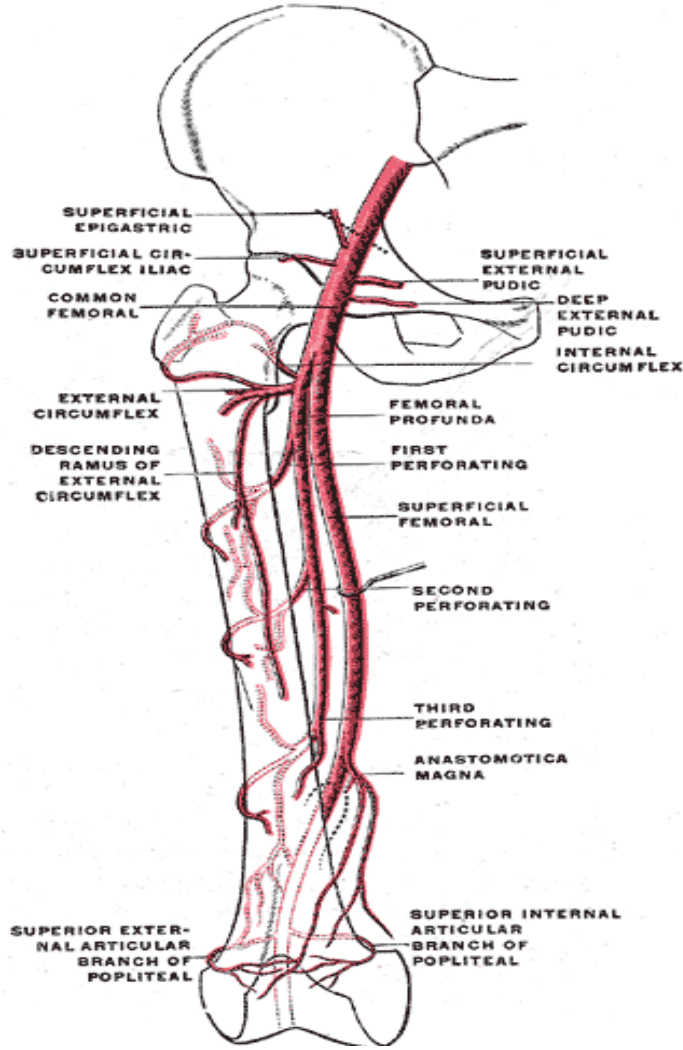
Uyluk bölgesi intermusküler septumlarla üç kompartmana ayrılmıştır. Bunlar anterior, medial ve posterior kompartmanlardır (şekil 2). Anterior kompartman m. quadriceps femoris, m. sartorius, m. psoas, m. iliakus ve m. pektineus kasları, femoral arter, ven, sinir ve lateral femoral kutanöz siniri içerir (7). Medial kompartman; m. grasilis, m. adduktor brevis, m. adduktor longus, m. adduktor magnus, m. obturator eksternus kasları; arteria- vena profunda femoris, obturator arter, ven ve sinirden oluşur. Posterior kompartman; m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. biceps femoris, m. adduktor magnusun posterior lifleri, arteria profunda femorisin dalları, siyatik sinir ve posterior femoral kutanöz sinirden oluşur (7).



Şekil 2. Uyluğun orta bölgesinden transvers kesit

2.1.3 Nörovasküler Yapı

Femurun kan dolaşımı tüm uzun kemiklerde olduğu gibi periostal, metafizial ve endosteal yolla gerçekleşir. Femoral arter; arteria iliaca eksternanın ligamentum inguinalis altından geçerek femoral üçgene girmesiyle bu ismi alır. Femoral üçgenin içinde verdiği en önemli dal a. profunda femoristir ve inguinal ligamentin yaklaşık 4 cm altında dışa doğru ayrılır. A. profunda femoris; femoral arterin önce dış, sonra arkasında biraz indikten sonra m. adduktor longusun arkasından uyluğun arka lojuna geçer, harmstring kaslarının derininde aşağıya doğru iner, burada 3-4 adet perforan dalını verir. En önemli iki dalı ise femoral üçgende verdiği a. sirkumfleksia femoris medialis ve lateralistir (şekil 3) (5,8). Femurun nutrisyen arteri çoğunlukla tektir ve femurun üst yarısından linea asperanın yanından giriş yapar. Nutrisyen arter a. profunda femorisin dalıdır. Laing'in adult kadavra çalışmasında on kadavranın altısında tek nutrisyen arter tespit etmiştir. Üç kadavrada iki nutrisyen arter tespit etmiş ve her iki nutrisyen arterin de femurun üst 1/3 ünden giriş yaptığını tespit etmiştir. Sadece bir tanesinde nutrisyen arter distal 1/3 ten giriş yapmıştır. Çalışmada tüm nutrisyen arterlerin linea aspera yanından giriş yaptığı görülmüştür (şekil 3) (10). Anterior grup kaslar femoral sinirden, posterior grup kaslar siyatik sinirden, adduktor grubu kaslar ise obturator sinirden innerve olurlar (7, 8, 9).

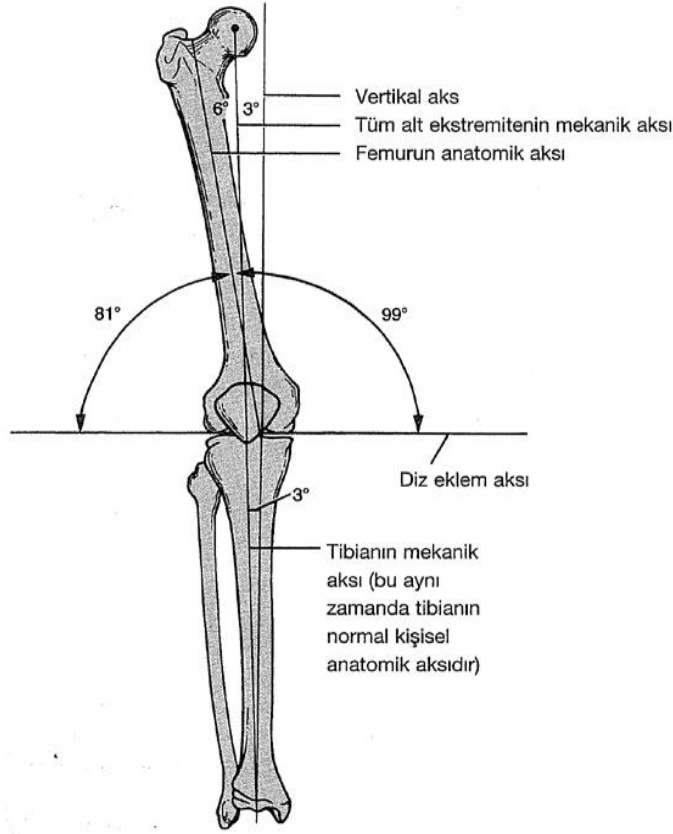


Şekil 3. Femurda kan dolaşımı

2.2 FEMURUN BİYOMEKANİĞİ

Femurun mekanik aksı ve anatomik aksı birbirine paralel değildir. Mekanik aks femur başı merkezinden interkondiler notcha çekilen çizgi ile elde edilir. Anatomik aks ise fossa priformis ile interkondiler notch arasındadır. Mekanik aks ile anatomik aks arasında 7-9° arası bir açı vardır. Vertikal aks ile ki vertikal aks yerçekimi vektörüne paralel olan akstır, mekanik aks arasında 3°'lik açı mevcuttur. Bu açılar femurun 9-11°'lik fizyolojik valgusunu açıklar (Şekil 4). Mekanik aks vücut ağırlığının diz eklemine iletim vektörüdür. Diz eklemine kondillere düşen yük asimetrik ve medial kondile yükün yaklaşık %70'i gelmektedir. Vücut ağırlığı

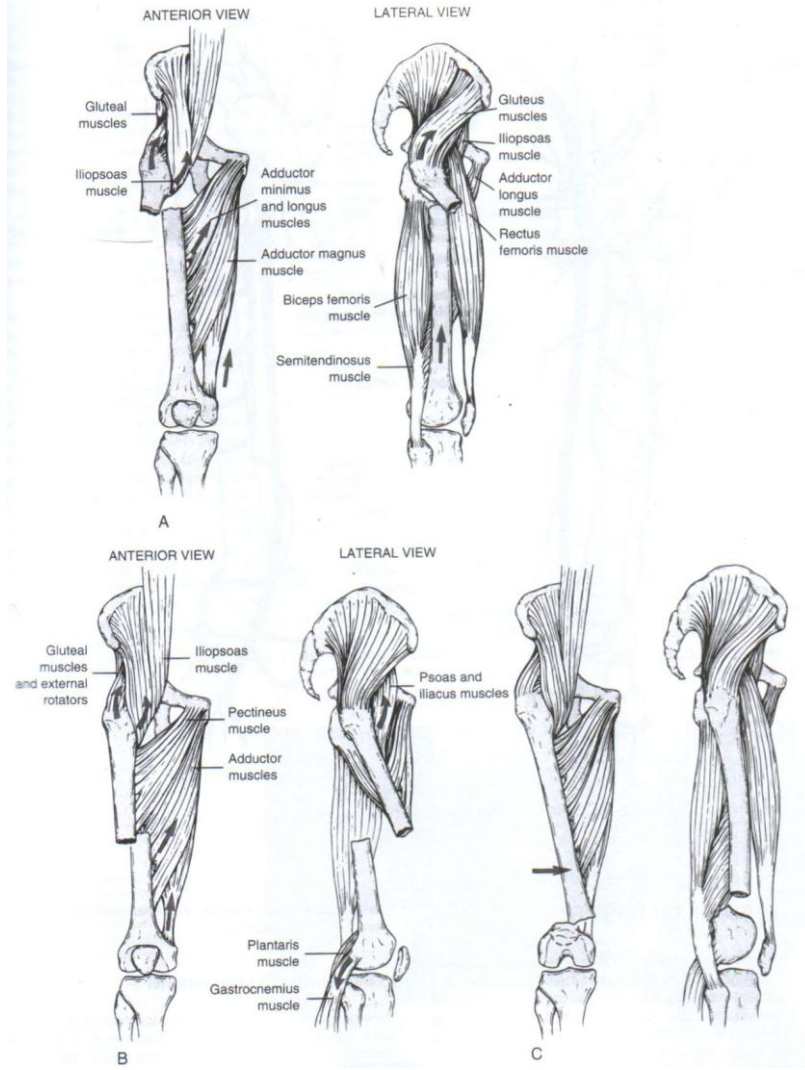
mekanik aks doğrultusunda diz eklemine yansıdığından dolayı femur medialinde kompresif ve lateralde tensil kuvvetlerin etkisinde kalır (11, 12).



Şekil 4. Alt ekstremitenin mekanik ve anatomik aksları

2.3 PATOLOJİK ANATOMİ

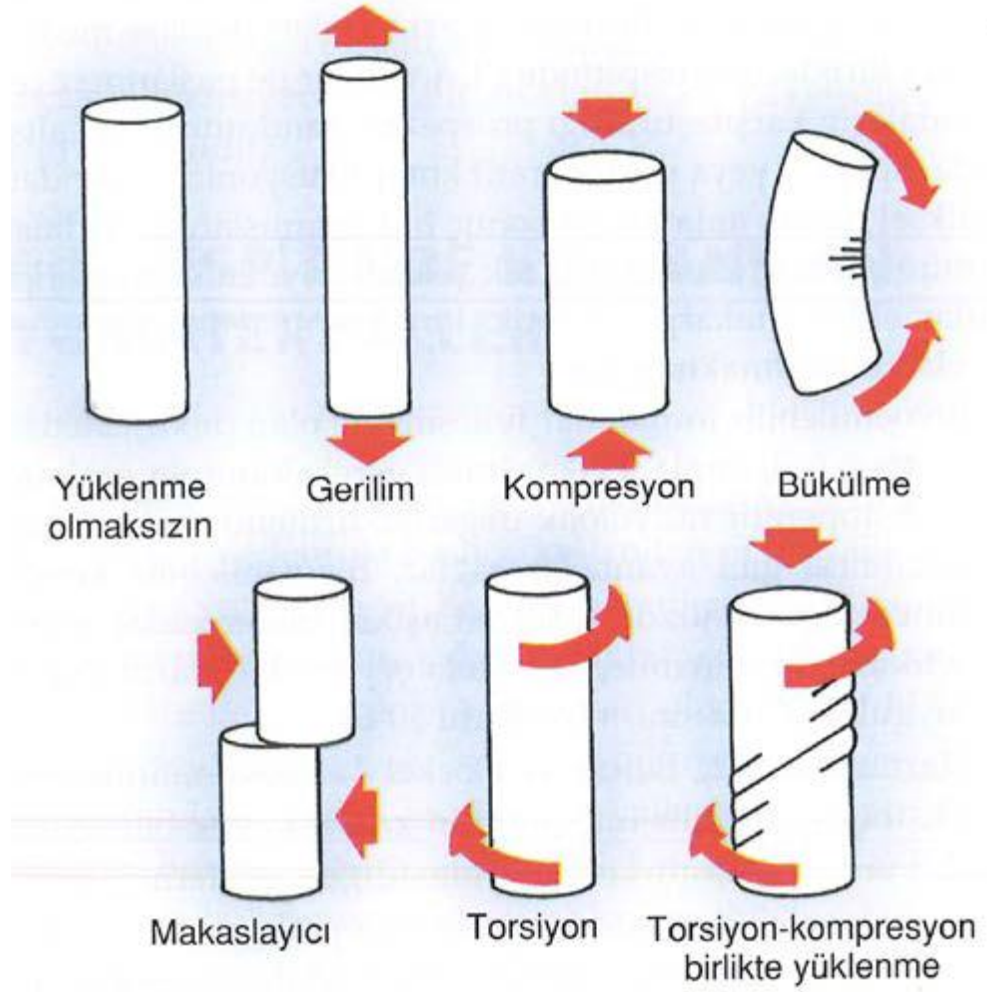
Femur cismi en sık 1/3 orta kısmından kırılır. Femurun fizyolojik anterolateral eğiminin bu bölgede maksimum olması ve direkt travmaların sıklıkla bu bölgeyi hedef alması açıklayıcıdır. Proksimal 1/3 kırıklarda m. iliopsoasın çekimi ile proksimal fragman fleksiyon ve dış rotasyona, gluteus medius ve minimus kaslarının çekmesiyle abduksiyona yer değiştirir (Şekil 5-A). Distal fragman ise adduktor kasların çekimi ile medialize olur, gastroknemius kasının çekimi ile fleksiyon posturunu alır ve hamstring kaslarının çekimi ile proksimale migre olur (Şekil 5-C). Orta 1/3'lük kısmın kırıklarında klasik bir konum izlenmez (Şekil 5-B). Alt 1/3 kırıklarda ise gastroknemius kası distal fragmanı posteriora çeker ve damar-sinir yaralanması yapabilir (6, 13).



Şekil 5. Kırık lokalizasyonuna göre kırık bölgenin morfolojisi

2.4 ETYOLOJİ

Femur fraktürleri direkt ve indirekt mekanizma ile oluşur ve yüksek enerji gerektirir. İndirekt mekanizma ile kırıklar genelde yaşlı popülasyonda oluşur. Döndürücü kuvvetler spiral, bükücü kuvvetler kısa oblik, çekici kuvvetler transvers kırık hattı oluşturur (Şekil 6) (14). Direkt mekanizma daha sık gençlerde görülen yüksek enerjili travma sonucu parçalı ve kelebek fragmanlı kırıklar oluşturur. Bu hastaların politravmatize olma ihtimalleri yüksektir.



Şekil 6. Travma anında kemiğin maruz kalabileceği kuvvetler ve bu kuvvetlere yanıtı

Normal bir erişkin femurunu kırmak için gerekli güç 250 Newton/metre'dir(15). Trafik kazası sıklığı Winquist'in serisinde %79, Ege'nin serisinde %56, Thoresen'in serisinde %82'dir (11,13, 16, 17). Direkt mekanizma ile oluşan kırık şekli; travma sırasında femurun pozisyonuna, enerjinin şiddeti ve yönüne bağlıdır. %20'si açık kırıktır. Cisim kırığı sıklıkla orta diafizler bölgededir. Neden olarak ise öne kavisli yapısı gösterilmektedir. Femur anterolateral eğimli anatomisi nedeniyle anterolateral yüzde gerilme, posteromedial yüzde kompresyon kuvvetlerinin etkisinde kalır. Bir çok hastada yük dağılımı neticesinde deplasman anterolaterale olur ve damar-sinir paketi travmadan korunur (18).

2.5 TANI

Anamnez, fizik muayene ve radyolojik inceleme ile tanı konur. Nadir nondeplase kırıklar dışında femur cisim kırıklarının bulgu ve semptomları belirgindir. Ağrı, deformite, ödem ve uyluğun kısalığı olası cisim kırığı yönünde belirtilerdir. Bu aşikar bulgular varlığında sistemik muayeneden kaçınılması muhtemel başka kırıkların tanısının atlanmasına sebep olabilir. Bu nedenle her hastada sistemik muayene yapılmalıdır. Genel ortopedi ve travmatoloji kuralı olarak kırığın proksimali ve distalindeki eklemler fizik muayene ve radyolojik olarak değerlendirilmelidir. 47 kapalı femur kırığı olan hastada yapılan artroskopik çalışmada yaklaşık %50 olguda menisküs yırtığı saptanmıştır. Kompleks ve radial tip menisküs yırtıklarının periferik ve kova sapı yırtıklara göre daha sık oldukları görülmüştür (19). Her hastada mutlaka komplet nörovasküler muayene yapılmalıdır. İzole femur kırığı varlığında ortalama kan kaybı 800-1200 cc. kadardır. Lieurance'ın çalışmasında izole femur kırıklı 53 hastadan 21'inde kan transfüzyonu ihtiyacı doğmuştur (20). Femurun AP ve Lateral grafileri ilk planda uygulanmalıdır. Asemptomatik dahi olsa ek travma açısından akciğer PA; pelvis AP; servikal, torakal, lumbar ve sakral vertebralar 2 yönlü grafilerle değerlendirilmelidir.

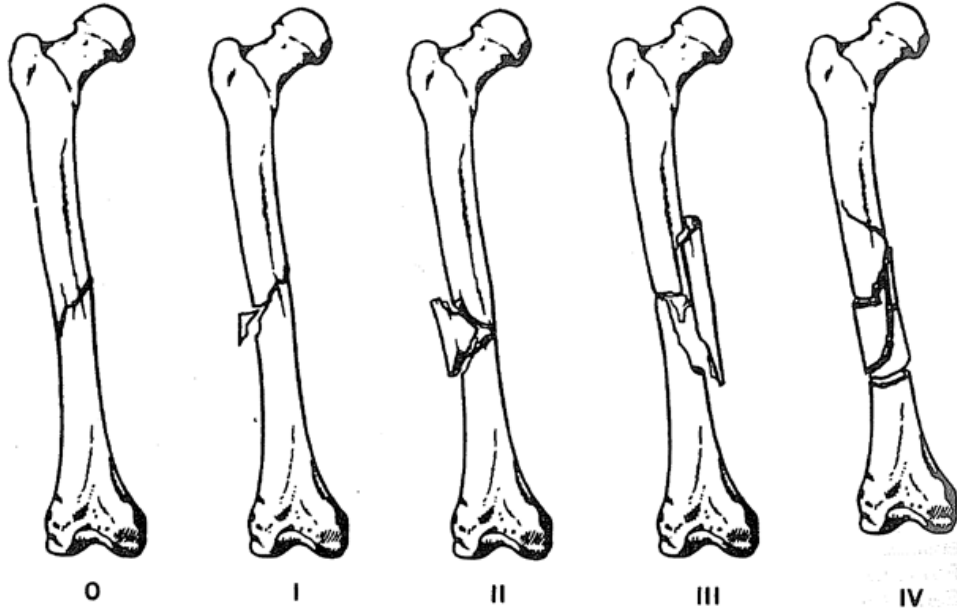
2.6 SINIFLANDIRMA

İdeal sınıflandırma; tedavi seçiminde yol göstermeli ve hastanın prognozu açısından bilgi verebilmelidir. En iyi bilinen morfolojik sınıflandırma AO/OTA sınıflandırmasıdır. Temas yüzeyine ve parçalanma derecesine göre ayırma Winquist-Hansen sınıflandırmasında yer verilmiştir. Açık kırıklar ise en iyi Gustillo-Anderson sınıflandırması ile değerlendirilmiştir. Gustillo ve Anderson 1976'da 1025 açık kırık vakası üzerindeki çalışması ile sınıflandırmayı tanımlamışlar ve 1984'te modifiye etmişlerdir (21).

| | |
|---------|---|
| Tip 0 | Basit transvers, oblik kırık. |
| Tip I | Parçalanma yoktur, sadece çok küçük ayırık bir kemik 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. Kilitlenmeyen intramedüller çivileme kontrendikedir. |
| Tip IV | Ciddi parçalanma mevcuttur. Major kırık fragmanlar arasında kortikal temas yoktur. Statik kilitlenen çivileme şarttır (22) |

Tablo 1 - Winquist-Hansen Sınıflandırması

İlk üç grup stabil olarak kabul edilir. Dinamik intramedüller çivileme endikasyonu koyulabilmesine rağmen postoperatif redüksiyon kaybı riskini göze almamak için statik çivileme yapılır.



Şekil 7. Winquist-Hansen sınıflandırması

2.7 Eşlik Eden Yaralanmalar

1. Vasküler yaralanma: Fizik muayene esnasında vasküler yaralanmadan şüphelenildiyse arteriografi endikasyonu vardır. Fizik muayenede periferik nabızların palpabl olmaması ve ayağın dolanımının bozukluğu durumunda vasküler yaralanmadan şüphelenilir. Femurun major vasküler yapılara komşuluğu nedeniyle özellikle distal kırıklarda vasküler yaralanma oluşabilir. Eğer komplet laserasyon varsa 6 saat içinde tamir etmek gerekir. Kırık acil olarak fikse edilir ve arteryel yaralanma tamir edilir. Femoral ven de mutlaka kontrol edilmelidir.

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. Tanı gecikmesi pseudoartroz ve avasküler nekroz komplikasyonlarını beraberinde getirir.

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. Her iki kırık ta cerrahi tedavi edilmelidir.

5. Diz eklemi ligament ve menisküs yaralanması: Literatürde %17-48 arası bildirilmiştir. Vangness ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 47 femur diafiz fraktürlü hastayı artroskopik olarak incelemişler ve bunların 25'inde menisküs yırtığı saptamışlardır (19). Ancak preoperatif menisküs veya ligament yaralanması düşünülüyorsa MR ile değerlendirilmesi endikedir.

6. Açık kırıklar: Açık femur cisim kırıkları yüksek enerjili travma sonucu oluşurlar. Winquist ve arkadaşlarının 520 olguluk çalışmasında oran %16,5 olarak bulunmuştur. Gustillo-Anderson Sınıflamasına göre bunların %88'i Tip I, %9'u Tip II, %3'u Tip III olarak saptanmıştır (22, 23).

7. Pelvis kırıkları

8. Vertebra kırıkları

9. Toraks travması

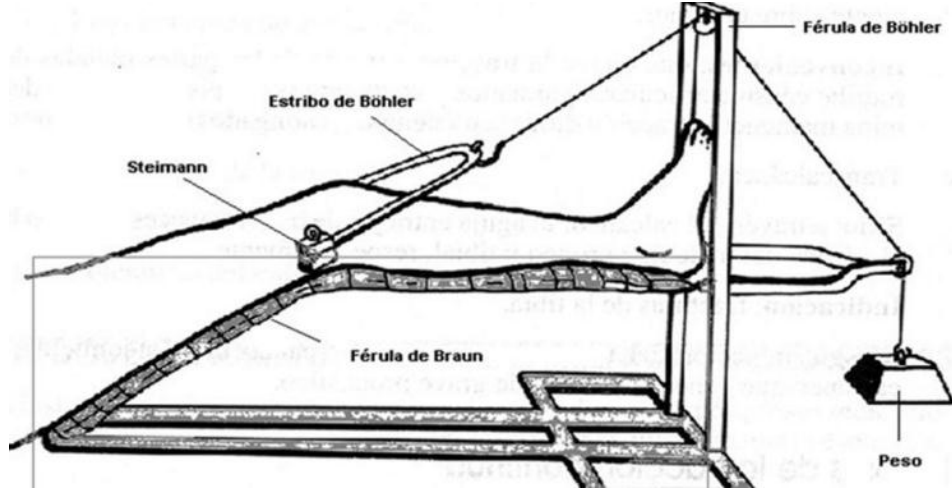
10. Periferik sinir yaralanmaları: Femoral, siyatik veya safen sinir yaralanmaları nadirdir. Geniş yumuşak doku kitlesi ile iyi bir şekilde korunmaktadırlar. Daha çok direkt penetran travmalarla yaralanırlar.

2.8 TEDAVİ

2.8.1 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 uygulanabilir (6, 24).

Traksiyon: 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. Ancak dizde ligament hasarı varsa kontrendikedir. Distal femurdan yapılacak traksiyonlar da yeterlidir. Distal femurdan uygulanan iskelet traksiyonunun dezavantajı oluşabilecek pin dibi enfeksiyonunun kırık sahasına taşınabilmesi riskidir. Fakat bu durum genelde çok fazla klinik problem yaratmaz. Traksiyon uygulanan ekstremitede dizi fleksiyonda tutmak kırığın redüksiyonu açısından önemli bir ayrıntıdır. İlk 24 saatte femur uygun uzunluğuna getirilmelidir. Bu nedenle gerekli ağırlık düzenlenir. 24 saat geçtikten sonra traksiyonla redüksiyonu sağlamak güçleşir(6, 15).



Şekil 8. Böhler Braun düzeneği

Breys Tedavisi: Cast breys sistemleri bir zamanlar oldukça popüler bir tedavi şekli idi. Breyslerin etkinlikleri birçok faktöre bağlıdır. Bunlar kırığın lokalizasyonu, anatomisi, yumuşak doku örtünmesi ve breysin kontürleridir.

Cast breys erken kalça ve diz hareketlerine izin vererek eklem kontraktürü gelişim sıklığını azaltır. Progresif yük vermeye izin verir ve yükselen stres kırık iyileşmesini artırır. Bununla beraber kırık dizilimi ve breysin yük taşıma oranı bilinmemektedir. Birçok cast breys vücut ağırlığının %10-20'sini taşır. Nonunion oranı çok yüksektir. Modern kırık tedavisinde yeri yoktur.

Breys tedavisi için endikasyonlar:

1. Medikal veya cerrahi nedenlerle operasyona uygun olmayan distal 1/3 ve parçalı şaft kırığı olan hastalar
2. Rijid olmayan internal fiksasyon uygulanmış hastalara destek amaçlı

2.8.2 Cerrahi Tedavi

Eksternal fiksasyon

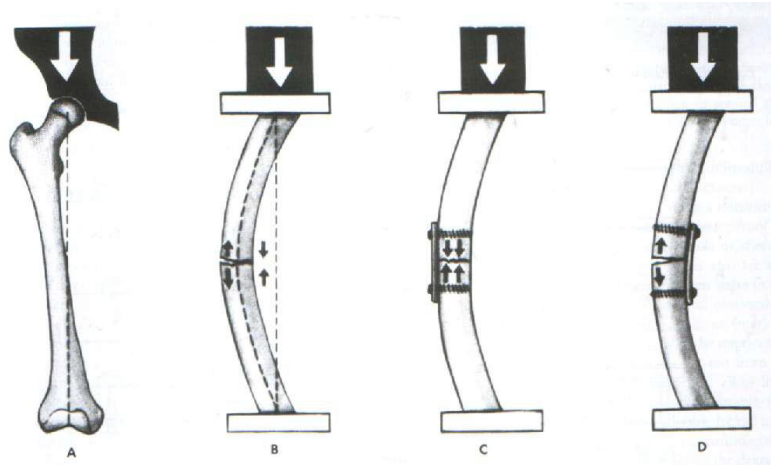
Eksternal fiksasyon için en iyi endikasyonlar: Tip III açık kırıklar, enfekte femur cisim kırıkları ve politravmatize hastalardır. İnternal fiksasyonu tolere edemeyecek hastalar da rölatif endikasyonlar arasındadır. Avantajları açık yaraya kolay erişim, pansuman hatta debritleme imkanı sağlamasıdır. Dezavantajları ise pin

trakt enfeksiyonları, uzun süre kullanımında quadriseps kas skarına bağlı diz hareket kaybıdır. Sirküler eksternal fiksatörlerin kırık komponentler üzerindeki stabilitesi daha fazladır (14).

İnternal Fiksasyon

Pin ve serklaj fiksasyon: Küntscher; pinler, rod ve çiviler arasında biyomekanik farklılıkları tanımlamıştır(14). Pinler sadece dizilim değişikliklerine karşı koyarlar. Rodlar dizilim ve translasyon değişikliklerine ve çiviler dizilim, translasyon ve rotasyon değişikliklerine karşı koyarlar. Pinler sıklıkla peroperatif geçici tespit amaçlı kullanılırlar. Eğer kalıcı fiksasyon amaçlı kullanılacaksa perkütan veya sınırlı açık redüksiyonda kullanılabilir ve alçı veya breys ile desteklenmeleri gerekir. Serklaj fiksasyonu ise femur kırıklarında diğer implantlarla beraber kombinasyon halinde kullanılırlar. Kullanıldığı bölgede periost beslenmesini bozarak nonunion oranını artırır(14).

Plak ve vida ile osteosentez: Plak ve vida ile anatomik redüksiyonu sağlamak kas, tendon ünitelerine ve eklemlere erken fonksiyon kazandırmak mümkündür. Dezavantajları ise erken yük verilememesi, iyileşme tamamlandıktan sonra plak çıkarılması ile refraktür riski, plak irritasyonu, plağın kullanıldığı alanda osteoporoz ve nadiren immünolojik reaksiyondur. Plak vida ile fiksasyon tensil kuvvetleri kompresyon kuvvetlerine dönüştürmesi amaçlı kemiğin konveks tarafından uygulanır. Konveks alan femur için lateral yüzeydir



Şekil 9. Plağın kemiğe konveks ve konkav yüzden adaptasyonu ve yüklenme esnasında kemiğin cevabı

Plağa vida uygulaması redüksiyon kaybını ve deplasmanı önlemek amaçlı kırığa en yakın deliklerden başlanarak yapılır (14).

Plaklar fonksiyonel olarak 4 grupta toplanır.

Nötralizasyon plağı: İnterfragmanter vida fiksasyonu ile beraber, torsiyonel bending ve shearing kuvvetleri nötralize etmek amacıyla kullanılır. Sıklıkla kelebek ve wedge tipi fragmanı olan kırıklarda interfragmanter vida fiksasyonu sonrası kullanılır. Kompresyon plakları: Torsiyonel bending ve shearing kuvvetleri nötralize eder ve kırık alanında kompresyon oluşturur. Transvers veya kısa oblik diafizer kırıklarda kullanılır. Düşük kontaklı kompresyon plakları ise kompresyon plaklarında oluşan plağın altındaki periostun nekrozu komplikasyonunu önlemek amaçlı dizayn edilmişlerdir.

Buttres plakları: Destek plakları kompresyon ve shearing kuvvetlerini önlerler. Metafizler, epifizler kırıklarda kullanılır. Femurda daha çok distal uç kırıklarında kullanılır.

Köprü plakları: Anatomik redüksiyon sağlanamayacak parçalı instabil kırıklarda veya defektli kırıklarda kullanılırlar.

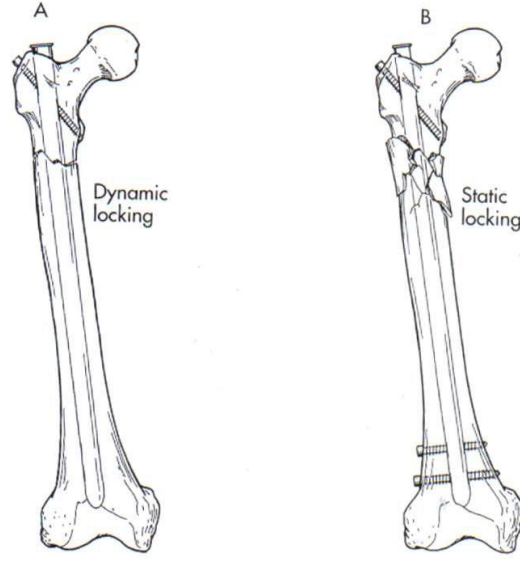
İntramedüller Çivileme: Femur cisim kırıklarında kapalı intramedüller çivileme bütün ortopedi tarihinde belki de en önemli cerrahi buluştur. Femur cisim kırıkları hayatı tehdit edici olabilir. Günümüzde kapalı intramedüller çivileme ile bu kırıklarda beklenen kaynama oranı %95-99 arası değişirken enfeksiyon oranı %1'den azdır (17, 21, 25). Femur cisim kırıklarında intramedüller çivileme sonrası malunion oldukça nadirdir. Ayrıca modern çivileme sistemlerine kilitleme vidalarının eklenmesi ciddi ayrılmış kırıklar, distal ve proksimal cisim kırıkları da dahil olmak üzere bu prosedürün endikasyonlarını genişletmiştir (25, 26, 27). Bu sebeplerle femur cisim kırıkları tedavisinde kapalı kilitli intramedüller çivileme tercih edilen tedavi yöntemidir.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan intramedüller çiviler şunlardır (14).

1. Standart intramedüller çiviler: Küntcscher, 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. Fleksible intramedüller çiviler: Rush ve Ender çivileri bu gruptadır. Ender çivisi erişkin erişkin femur cisim kırıklarında bu grupta en fazla kullanılanıdır. Üç nokta prensibine dayalı görev yapar. Reamerlamadan kullanılır.
3. Kilitli intramedüller çiviler: İntramedüller çiviye proksimal ve/veya distalden kilitleme vidaları eklenerek elde edilmişlerdir. Kilitleme vidaları lateral korteksten medial kortekse gönderilir. Kırık tespitinde temelde, statik ve dinamik olmak üzere iki method vardır.

Statik kilitleme proksimal ve distalden kilitleme vidalarının yerleştirilmesini ifade eder. Bu metod özellikle Winqvist Hansen Tip III ve IV kırıklardaki gibi kortikal temasın az olduğu ve parçalı kırıklarda kullanılır(Şekil 9-B), (14).

Dinamik kilitleme ise proksimal veya distal kilitleme vidalarından sadece birinin yerleştirilmesi olarak tanımlanır. Winqvist Hansen Tip I ve II gibi stabil ve istmik bölgedeki kırıklar için endikedir(Şekil 9-A), (14). Statik kilitlemede uzunluk ve rotasyon kontrol altında tutulur. Dinamik yöntem özellikle parçalı kırıklarda kullanılırsa rotasyon ve uzunluğa hakim olamaz. İntramedüller çiviler esas olarak yük taşımayı temin etmek ve kırık bölgesindeki hareketi en aza indirmek amacı ile dizayn edilmişlerdir. İstmusun proksimal ve distalindeki medulla daha geniş olduğundan dolayı standart intramedüller çiviler kortekse yeterli oranda temas edemez dolayısı ile de istenen stabiliteyi sağlayamaz.



Şekil 10. İntramedüller çiviler. A. Dinamik kilitleme, B. Statik kilitleme

Kilitli intramedüller çiviler trokanter minörün 5 cm distali ile adduktor tüberkülün 5 cm proksimali arası kırıklarda kullanılır iken günümüzde dizaynlarındaki gelişmeler sayesinde beraberinde trokanter minörden adduktör tüberküle kadar tüm kırıklarda kullanılmaktadırlar (9, 22, 28). Winquist Hansen Tip III ve IV gibi unstabil kırıklarda özellikle endikedir. Açık kırıklarda ise Tip IIIa'ya kadar açık kırıklarda yeterli debritleme ve yara bakımı yapılmış ise kullanılabilir (9, 22, 28).

Kilitli İntramedüller çivileme açık ve kapalı yöntemlerle uygulanabilir(6).

Açık redüksiyon ve intramedüller çivileme avantajları (6):

1. Görerek ideal redüksiyon sağlanabilir. Kapalı redüksiyondaki gibi önceden iskelet traksiyonu gerekmez.
2. Segmenter ve parçalı kırıkların vida ve serklaj yöntemi ile büyük fragmanlarla devamlılığı sağlanabilir, dönme ve kayma önlenir.
3. Radyografide görülmeyen fissür ve kırık parçaları ameliyatla görülerek bunların ayrılmasına izin vermeksizin çivilenebilir.
4. İntramedüller kanalın genişletilmesi daha gerçekçi ve kontrollü yapıldığından çivilemeden sonraki rotasyon önlenir.

5. Daha ekonomiktir. Özel ameliyat masası ve çok sayıda araç gereç gerekmez. Skopi cihazı olmaksızın da yapılabilir.
6. Atrofik pseudoartrozlarda kırık uçları eksize edilip tazelenilerek çivilenebilir. Kemik grefti eklenebilir.
7. Damar onarımı gerekenlerde ve şüpheli durumlarda açık redüksiyon yararlıdır.

Açık redüksiyon ve intramedüller çivileme dezavantajları (6):

1. Kapalı bir kırık açık hale getirildiği için infeksiyon oranı artar.
2. Kırık iyileşmesi için gerekli hematoma boşalmış olur, periost ve besleyici damarlar bozularak kaynama gecikmesi ve yokluğuna neden olur.
3. Kan kaybı artar.
4. Cilt nedbesi ve kaslardaki nedbeler estetik sıkıntı oluşturur.

Kapalı redüksiyon ve intramedüller çivilemenin avantajları (6):

1. Kırık hattı açılmadığından enfeksiyon riski düşer ve kanama az olur.
2. Kırık hematoma boşaltılmadığı ve periost ve besleyici damarlara zarar verilmediği için nonunion riski düşer.
3. Skar dokusu oluşmaz.
4. Hastanede kalma süresi kısaldır.

Kapalı redüksiyon ve intramedüller çivilemenin dezavantajları (6):

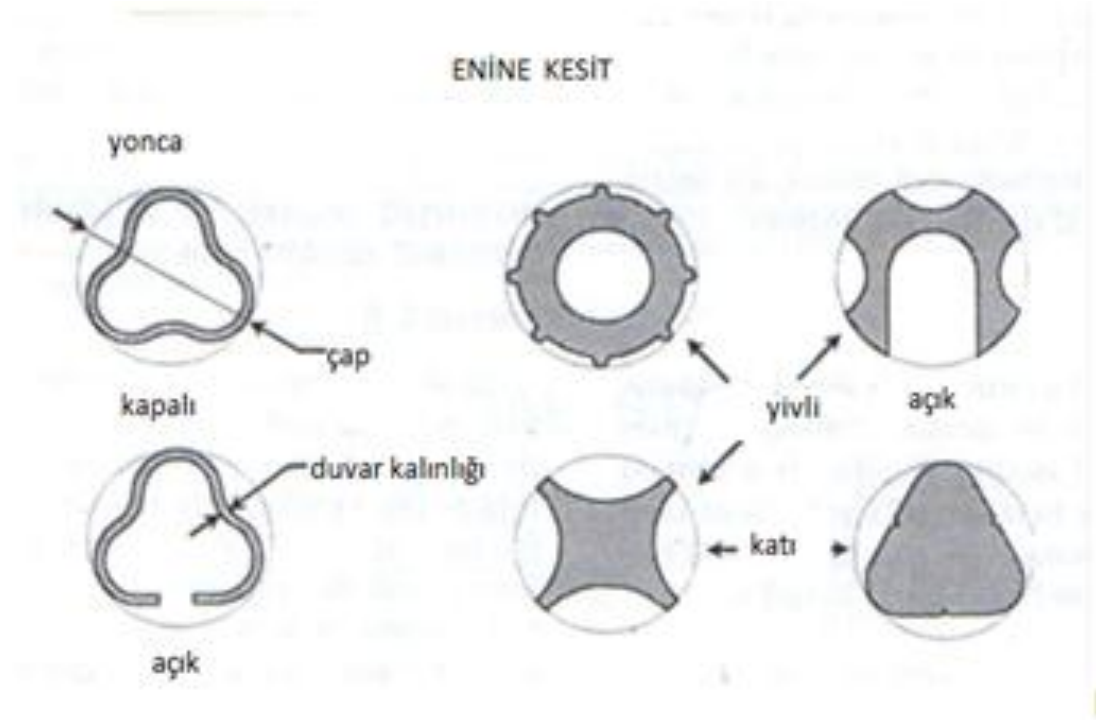
1. Kırık redüksiyonu ve rotasyonel kontrolü daha güç olur.
2. Daha zengin bir donanım ve tecrübeli ekip gerektirir (kırık masası, skopi cihazı).
3. Cerrahin ve yardımcı sağlık personelinin daha fazla skopi kullanımından doğan radyasyona maruz kalma oranı artar.

Intramedüller çivinin intrinsik mekanik özellikleri:

Cross-sectional şekil: Intramedüller çivinin cross-sectional şekli onun atalet momentini tanımlar. Günümüzde birçok cross-sectional ticari şekilde çivi mevcuttur (Şekil 10). En sık rastlanan varyantı orijinal Küntscher çivisinin yonca yaprağı

şeklinin benzeridir. Yonca yaprağı şeklinde dizayn edilmesinin sebebi revaskularizasyona olanak verecek şekilde intramedüller kanalın tamamen kapanmasının engellenmesidir.

Boyut ve çap: Daha küçük çaplı intramedüller çiviler ile kıyaslandığında büyük çaplı olanlar daha katı ve güçlüdür (29). Her zaman için oymadan önce oyucu başının dairesel çapı ile çivinin dairesel çapı mutlaka kıyaslanmalıdır (30).



Şekil 11. Farklı çivilerin kesitleri

Slot (yarık): Küçük unreamed çiviler (Lottes çivileri) hariç çoğu intramedüller çivi içi boş şekildedir. İçi boş intramedüller çiviler açık cross section (yarıklı) veya kapalı cross section (yarıksız) olabilir. İntramedüller çivilerin kemik içine yerleştirilirken distal kilitleme deliğinin deplasmanına sebep olacak şekilde kısmen döndüğü gözlenmiştir(2).

İntramedüller Çivinin Yorulma Dayanımı: İntramedüller çiviler nadiren kırılır. Eğer çivi kilitsiz ise kırılma genelde yarık ucunda meydana gelir. Eğer kilitli ise kilit deliklerinden biri üzerinde kırılma görülür. En sık 2 distal vida deliğinin daha proksimalinde görülür (28). Sıklıkla çivi kırık iyileştikten sonra kırılır. Bu durumda, ya kırık iyileştikten sonraki yorulma yüklenimi kırık iyileşmesi boyunca

olandan daha azdır ya da geliŖecek büyük çatlak veya kırığın yerleŖim yeri daha önce var olan defekt veya mikro çatlaktır (31).

Hasta ve cerraha bağlı intramedüller çivileme zellikleri:

Oyucu: Kemiğin oyma iŖlemi birçok amaca hizmet eder. Kemik ile çivi arasında daha fazla temas alanı sağlayarak fiksasyonun sürtünme komponentini arttırır böylece kırık bölgesinin stabilitesini güçlendirir. Ayrıca daha geniŖ çaplı ve güçlü çivilerin yerleŖtirilmesine olanak sağlar ve kırık bölgesinde otolog kemik greft kaynağı yaratarak iyileŖmeyi stimüle eder (28). Reamerlamanın dezavantajları arasında yağ embolisi riski ve endosteal kanlanmanın bozulması bulunur. Ancak endosteal kanlanma kendini yenileyene kadar periosteal kanlanma uygun kompensasyon sağlar. Diğer bir dezavantaj ise korteksin incelmesine sebep olarak kemiği zayıflatmasıdır (28).

Bending: İntamedller çivinin direnç göstermesi beklenen en önemli yüklenme bendingtir. Genel olarak çiviler bending yüklenmeye karŖı iyi bir direnç gösterirler. Yük verme esnasında lateral femoral kortekste tensil, medial kortekste ise kompresyon kuvvetleri hakimdir. Benzer Ŗekilde çivinin lateral duvarında tension, medial duvarında ise kompresyon meydana gelir (29,32). Bending açısından değerlendirildiğinde yakın zamanda geliŖtirilen kilitli çivilerin çoğunun biyomekanik performansı benzerdir. Vida ile kilitlemiŖ femur Ŗaft fraktürleri sağlam femurun bending rijiditesinin yaklaŖık %75'ine sahiptir (32,33).

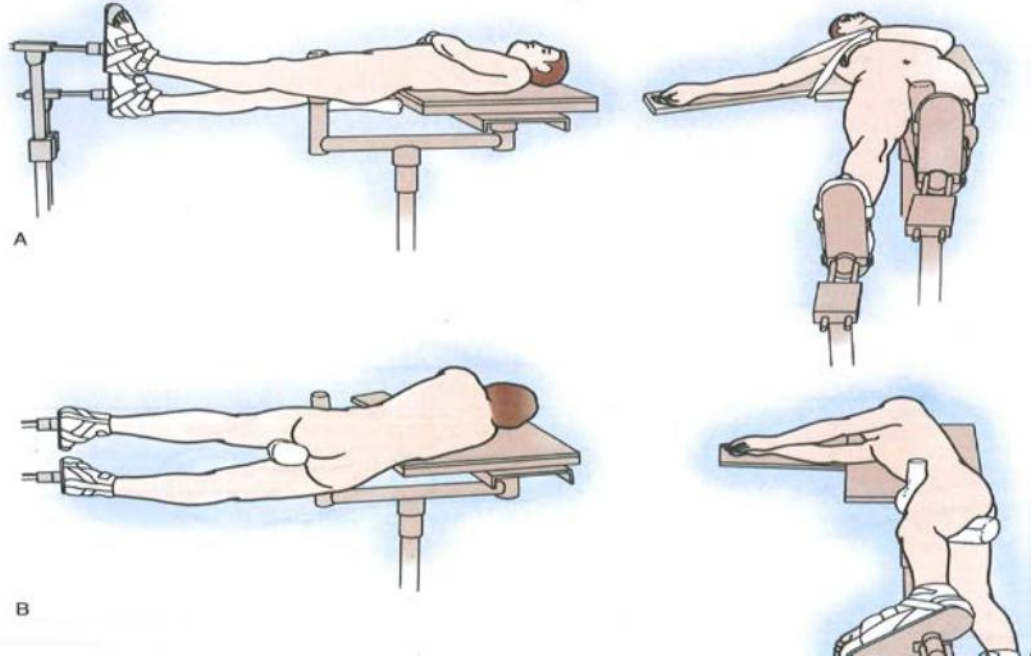
Torsiyon ve aksiyal kompresyon: Kompresyon ve torsiyona karŖı en iyi stabilizasyonu proksimal ve distalden vidalama ile yapılan teknik sağlar. Bu Ŗekildeki vidalar aksiyal olarak vücut ağırlığının %400'ne kadar destekleyebilir.

Ender rodu ve kilitsiz Küntscher tipi rodlar kısıalma ve rotasyona karŖı çok az koruma sağlayabilir (32, 34, 35).

Vida dayanımı: Vidanın özelliklerini dıŖ çapı (yivlerin dıŖından geçen çap), kök çapı (yivlerin baŖlangıcından geçen çap) ve adım aralığı (yivler arası mesafe)

belirler. Vidanın dayanımı kök çapına bağlıdır. Burada dayanım atalet momenti tarafından belirlenir. Atalet momenti çapın dördüncü kuvveti ile doğru orantılı olduğundan çaptaki en ufak artışlar bile dayanımı belirgin şekilde değiştirir (28, 34).

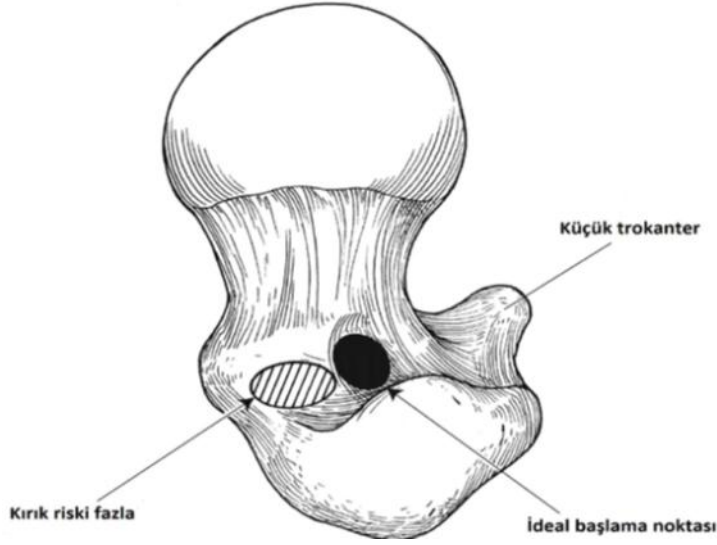
Hasta pozisyonu: Femoral çivileme için kullanılan iki temel pozisyon mevcuttur



Şekil 12.Lateral dekubit ve supin pozisyonları

Her ne kadar her bir pozisyon için özel bazı endikasyonlar varsa da her biri ayrı bir öneme sahiptir ve cerrah kişisel tecrübesine göre seçim yapmalıdır (37).

Giriş deliği: Femoral çivinin yerleştirilmesi için en uygun başlama deliği büyük trokanterin hemen medialindeki priform prosesin anterior kısmıdır(Şekil 12), (35,38).



Şekil 13. Giriş deliği

Kapalı redüksiyon ve oyma: Redüksiyon sağlamak amacıyla eksternal manüplasyon ve traksiyon kombinasyonu kullanılır. Hasta hazırlandıktan ve örtüldükten sonra cerrah cilt insizyonuna başlar. Femoral çivileme sırasında cerrahlar tarafından yapılan en sık hata büyük trokanter üzerinde cilt insizyonu yapılmasıdır. Bunun yerine insizyon büyük trokanterden başlatılmalı ve 10 cm. proksimale ilerletilmelidir. Bu durum kapalı çivileme sırasında yapılacak işlemlerin kolaylaşmasını sağlar (37).

Distal Kilitleme: Çivin distal deliklerine vidalarının drillenmesi ve yerleştirilmesi amacıyla 3 ayrı distal kilitleme yöntemi kullanılabilir (37):

1- Skopi yerleştirilmiş hedef yöntemi

2- Çivi yerleştirilmiş hedef yöntemi

3- Freehand tekniği yöntemi: Femur diafiz fraktürlerinin tedavisinde, bir vidamı yoksa iki vidamı kullanılacağı her zaman bir soru olarak cerrahın karşısına çıkar. İki distal vida deliğinin proksimali boş bırakılırsa bu noktanın yorulmaya dayanamayarak çivi kırılmasına sebep olacağı düşünülür. Femur diafiz kırıklarının tedavisinde oymalı çivilerin kullanımı ile ilgili klinik çalışmalar gözden geçirildiğinde çivi kırılması tezinin majör bir problem olduğu desteklenmemektedir. Hajek ve arkadaşları femur diafiz kırıklarında bir veya iki distal vida kullanımını

biyomekanik ve klinik olarak analiz etmişler (39). Çalışma ile bu tez desteklenmiştir ve bir distal vidanın distal fiksasyon için yeterli olduğu gösterilmiştir.

Postoperatif Bakım: Postoperatif bakım kırık tipi, hasta yaşı, preoperatif hastanın mobilitesi ve eşlik eden travmaların ciddiyetine göre değişkenlik gösterir. Açıktır ki multi-travmalı bir hastada diğer travmaların tipi rehabilitasyon programını belirler. Fiziksel olarak normal bir hastada izole femur fraktürlerinde reamerli İMÇ kullanılması erken yük vermeye olanak tanır. Cerrahlar kırığın ciddiyetine göre yük verme için zaman skalası kullansalar da gerçekte ağrı izin verdiğinde yük verilebilir. Bu yüzden çivili midshaft transvers femur fraktürlerinde erken yük verilebilir. Ama femurun geniş alanlarına uzanan ayrılmış fraktürlerde yük verme kaynama dokusu görünene kadar iki ile üç ay geciktirilir. Birçok cerrah tarafından dinamizasyon hala denenmektedir fakat kaynamanın güvenliği açısından kullanışlı olduğu gösterilememiştir. Eğer kırık kaynamasının ufak bir işareti varsa dinamizasyon çivilemeden 6-8 hafta sonra yapılmalıdır.

2.9 KOMPLİKASYONLAR

2.9.1 İnfeksiyon

Femur çivilemesini takiben infeksiyon oranı oldukça düşüktür. Açık redüksiyon ile uygulanan intramedüller çivileme tekniğinde enfeksiyon oranı daha yüksektir. Özellikle parçalı kırıklarda açık redüksiyon uygulanmış ise fragmanların deperioste edilerek devitalize edilmeleri enfeksiyon riskini arttırmaktadır. Sürpriz olmayacak şekilde açık kırıklarda kapalı kırıklardan daha fazladır.

2.9.2 Non-union

Kemik infeksiyonunda olduğu gibi nonunion insidansı da düşüktür ve asıl olarak travmanın gücüne bağlıdır. Femurun reamerlanması yararlı olarak bilinmese de reamerlama osteoindüktif etki gösteriyor ve buda nonunion görülme sıklığının az olmasını açıklıyor gibidir. 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 (9, 22, 37).

2.9.3 Femur boyun kırığı

Femur boyun kırığı çivileme komplikasyonu olarak meydana gelir, nadirdir. Çoğunlukla kırığın çivilemeye bağlı mı olduğu ya da travmaya bağlı oluşup çivileme sırasında deplase mi olduğunu ayırt etmek zordur. Bu sonuncu olasılığın varlığı cerrahın olası femur boyun kırığı konusunda uyanık olması gerektirir.

Yazarlar femoral çivilemede giriş deliğinin kritik öneme sahip olduğunu ve oluşabilecek kırık komplikasyonunu önlemek için çivi giriş deliğinin doğru bulunmasının önemini vurgulamışlardır (9, 22, 37, 40).

2.9.4 Proksimal femoral ayrışma

Eğer proksimal femur yetersiz şekilde reamerlanmış ve çivi medüller kanaldan genişse proksimal femur kırığı oluşabilir. Ancak proksimal femoral kırık en sık yanlış yerleşimli çivi giriş deliği oluşturulması ile meydana gelir. Eğer giriş noktası büyük trokanterin üzerinde fazla lateralde seçilirse çivi mediale doğru geçip proksimal femoral korteksi zorlayarak kırığa sebep olabilir. Bu durum fazla anterior ve posterior yerleşimler içinde geçerli olup özellikle yaşlı osteoporotik hastalarda görülür. Cerrahın tecrübesi arttıkça bu komplikasyonun azaldığı bildirilmiştir (37).

2.9.5 Nörolojik Hasar

Etkilenen 3 sinir vardır; siyatik sinir, ortak peroneal sinir ve pudental sinir. Sinir felcine sebep olan durum traksiyon sırasında nöropraksi gelişimidir. Bu durum genelde kendini sınırlar. 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 (9, 22, 37, 40). Bu durum Brumback ve arkadaşları tarafından araştırılmıştır (41). Femur diafiz fraktürü olan statik kilitli çivileme ile tedavi edilen 106 hasta prospektif çalışmaya alınmıştır. Araştırmacılar basınç ölçer ile traksiyon masasında perineal basıncı ölçmüşlerdir. Ayrıca perineal basıncın uygulandığı zamanı da belirtmişlerdir. Pudental sinir felci olan 10 (%9,4)

hastanın 9'unda sadece duysal değişiklikler varken 1 erkekte erektil disfonksiyon görmüşlerdir. Araştırmacılar sinir felci oluşumunda traksiyon süresinin değil traksiyon uygulama gücünün etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

2.9.6. Heterotopik Ossifikasyon:

Çivinin proksimal ucunun hemen proksimalinde küçük bir ossifiye alan şeklinde görülebilir fakat bazende daha yaygın olup kalçada abduksiyon kısıtlılığına ve hatta ankiloza yol açabilir. En fazla görülen semptomu ağrıdır. İntramedüller çivilemeyi takiben kalçada heterotopik ossifikasyon gelişim insidansı Brumback ve arkadaşları tarafından araştırılmıştır (42). 100 ardışık unilaterale femur fraktüründe prospektif olarak heterotopik ossifikasyon insidansını ve ayrıca çivileme sonrası yumuşak dokuların kemik artıklarından temizlenmesinin bu insidansı nasıl etkilediğini araştırmışlardır. İntramedüller çivileme sonrası %26 hastada kalça çevresinde orta-ağır heterotopik ossifikasyon gözlenmiştir. %40 hastada hiç görülmezken kalan %34 hastada minör ossifikasyon gözlenmiştir.

2.9.7. Radyasyon Dozu

Kempf ve arkadaşları toplam görüntüleme süresinin 3,43 dakika olarak hesaplamışlardır (43). Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalarda bu süre daha uzun bulunmuştur. Levin ve arkadaşları 12.6 dakika, Sugarman ve arkadaşları 12.08 dakika olarak bulmuşlardır (44,45). Bu süre cerrahi deneyimsizlikle uzar. Bu uzun süreye rağmen Sugarman ve arkadaşları bir cerrahın kabul edilebilir radyasyon dozunu aşabilmesi için yılda 700'den fazla femur çivilemesi yapması gerektiğini belirtmişlerdir (45).

Sanders ve arkadaşları benzer bir çalışmayı floroskopi yardımıyla ortopedik prosedürün uygulandığı 65 olguyu incelemişlerdir (46). Statik femoral çivilemede ortalama floroskopi süresini 6.26 dakika olarak bulmuşlar ve cerrahın yılda 750 benzer ameliyatı güvenle yapabileceğini hesaplamışlardır (46). Sonuç olarak cerrah ve hastanın maruz kaldığı radyasyon düzeyi tehlike arz etmez.

2.9.8. Pulmoner Komplikasyon

Wozasek ve arkadaşları koyun modeli kullandıkları bir çalışmada reamarlı femoral çivileme, reamarsız femoral çivileme ve femoral plak uygulamalarını karşılaştırmışlardır(47). Reamarlı intramedüller çivilemenin reamarsız ile ve plak uygulama ile kıyaslandığında daha fazla yağ embolisine sebep olduğunu göstermişler ancak ciddi torasik travma varlığında dahi akciğerlerin arteriyel basınç cevabına farklılık olmadığını görmüşlerdir(47).

2.9.9. İntramedüller Çivi ve Vida Kırılması

Çivi kırılması genellikle nonunion varlığında gerçekleşir. Çivinin kırılması geçen zamana, çivinin büyüklüğüne ve hastanın aktivitesine bağlıdır. Küçük çaplı oymasız kullanılmış çivilerin daha fazla kırıldığı gözlenmiştir. Kırık genelde nonunion bölgesinde görülür. Çiviler vida deliklerinin olduğu yerlerden kırılabilir. F. Granklin ve arkadaşları 60 kırılmış intramedüller çivi olgusunu incelemişler ve insidansın %1- 3.3 arasında olduğunu bulmuşlardır (22).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, nisan 2011 ile mart 2015 yılları arasında femur cisim kırığı teşhisiyle İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğine başvuran ve kilitli intramedüller çivi ile tedavi edilen hastaların radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarını değerlendirmek amacıyla yapıldı. Patolojik kırık olguları ve daha önce aynı taraf femur kırığı nedeniyle cerrahi girişim öyküsü olan hastalar çalışma kapsamına alınmadı. Değişik travmalar sonucu meydana gelen femur cisim kırığı olan 64 hastadan kontrole gelen ve yeterli dökümantasyona sahip 21 olgu tez kapsamına alındı ve olgular retrospektif olarak incelendi.

Hastaların ilk başvurularında sistemik fizik muayenesi yapıldı, ek patolojilerinin olup olmadığı araştırıldı. Nörolojik ve vasküler bir yaralanmalarının olup olmadığı değerlendirildi. Her hastaya travma rutin grafileri yanı sıra, kırık olan ekstremitenin bir alt ve üst eklemi görülecek şekilde iki yönlü radyografiler çekildi. Femur cisim kırıkları Winquist Hansen sınıflamasına göre sınıflandırıldı.

Açık kırıklara debritleme sonrası, kapalı olanlara da yine acil şartlarda tuberositas tibiadan iskelet traksiyonu geçildi. Açık kırıklı hastalara 3'lü antibiyoterapi, tetanoz immünglobulin verildi. Kapalı kırığı olan ve iskelet traksiyonu geçilen hastalara 1.kuşak sefalosporin başlandı. Tüm hastalara operasyondan ortalama 1 saat önce 1.kuşak sefalosporin intravenöz yolla yapıldı. Postoperatif hastanede kaldıkları sürece IV antibiyoterapi uygulandı. Taburculuk sonrası ortalama 10 gün oral yoldan antibiyoterapi uygulandı. Tüm hastalara hastaneye yattıkları günden itibaren düşük molekül ağırlıklı heparin başlandı. Postoperatif ortalama 10 gün devam edildi. İntramedüller çivileme tekniği 21 kırığın 3'üne sınırlı açık redüksiyon, 15'ine açık redüksiyon, 3'üne kapalı redüksiyon olarak uygulandı. Açık redüksiyon yapılan 15 hastanın 5'ine ek tespit materyali (serklaj, kablo) kullanıldı. Traksiyon masası kullanılmadı. Tüm hastalara lateral dequbit pozisyonunda manuel traksiyon ile redüksiyon uygulandı ve tüm hastalara rimerizasyon uygulandı.

Kapalı Redüksiyon ile İntramedüller Çivileme: Operasyonların hepsinde C kollu skopi kullanıldı. Hastalar genel anestezi veya spinal anestezi altında lateral dequbit pozisyonda yatırılarak steril pozisyonda hazırlandıktan sonra trokanter majorün tipinden başlayan proksimale longitudinal uzanan 10 cm'lik insizyon ile girildi. Cilt, ciltaltı, fascia geçildi. Gluteal adaleler küt disseksiyonla geçilerek fossa priformise ulaşıldı. Awl yardımı ile fossa priformis delinip genişletildi. Kılavuz teli yardımı ile medüllaya girildi. Skopi yardımı ile kılavuz telinin medüllada olup olmadığı kontrol edilerek tel medüllada ilerletildi. Ardından skopi kontrolünde redüksiyon sağlanıp kılavuz teli distal fragmana ilerletildi. Femur reamerlandı. Femur distali skopi ile görülerek guide teli distale uzatıldı ve proksimalden koher pensi ile tespitlenip adapte edilecek çivinin boyu tespit edildi. Uygun boy ve çapta çivi femura adapte edildi ve distal vida kılavuzu yardımı ile distal vidalar en distalden başlayarak geçildi. Her geçilen vida, çivinin içinden geçebilen kılavuz teli yardımı ile kontrol edildi. Eğer vidalar dışarıda ise freehand tekniğine uygun olarak distal vidalar adapte edildi. Ardından proksimal tepe vidası adapte edildi ve katlar usulüne uygun kapatılarak operasyona son verildi.

Sınırlı Açık Redüksiyon ile 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, ciltaltı ve fascia geçilerek vastus lateralis klevajından kırık hattına ulaşıldı. Kırık uçları temizlenip mümkün olduğunca kırık uçları deperioste edilmeden redüksiyon sağlandı.

Açık Redüksiyon ile İntramedüller Çivileme: Açık teknikte ise kırık hattı üzerinden lateral longitudinal insizyonla girilip cilt, ciltaltı, fascia geçilerek vastus lateralis klevajından kırık hattına ulaşıldı. Proksimal fragman retrograd, distal fragman antegrad reamerlandı. Proksimalde reamer büyük trokanterin medialinde fossa priformisin hafif anteriorundan korteksi delerek çıkarıldı. Ardından distal fragman reamerlandı. Proksimalde reamerın cildi zorladığı noktadan yaklaşık 5 cm'lik insizyonla girildi ve çivi redüksiyon sağlandıktan sonra bu insizyondan adapte edildi. Distal ve proksimal vida adaptasyonu kapalı teknikte anlatıldığı şekilde uygulandı. Katlar usulüne uygun kapatıldı ve operasyona son verildi.

Elde edilen klinik bulgular Thoresen ve ark. klinik muayeneye dayalı değerlendirme kriterlerine göre yapıldı (16). Sonuçlar mükemmel, iyi, orta ve kötü olarak sınıflandırıldı.

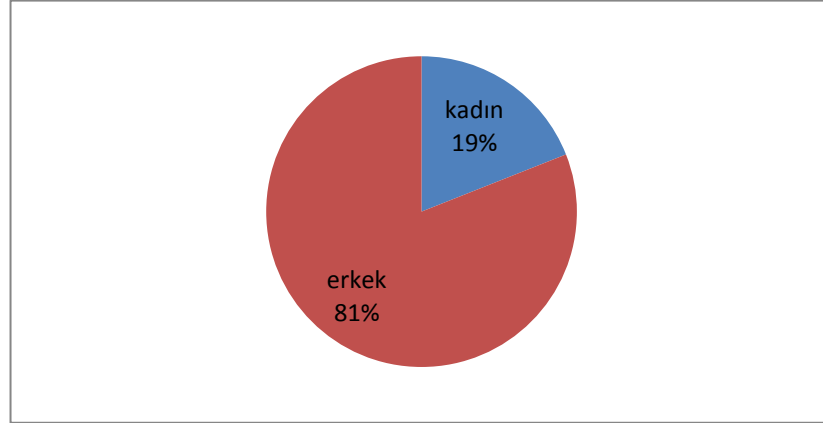
Radyolojik olarak 3 kortekste kaynamanın radyografik olarak görülmesi kırık kaynaması olarak değerlendirildi.

| THORESEN DEĞERLENDİRME SKALASI | | | | |
|--------------------------------|----------|---------|---------|-------|
| | Mükemmel | İyi | Orta | kötü |
| Femurda Açılanma (Derece) | | | | |
| Varus-valgus | 5 | 5 | 10 | >10 |
| Ön-arka | 5 | 10 | 15 | >15 |
| İç rotasyon | 5 | 10 | 15 | >15 |
| Dış rotasyon | 10 | 15 | 20 | >20 |
| Femurda kısalık(cm) | 1 | 2 | 3 | >3 |
| Diz hareketleri(derece) | | | | |
| Fleksiyon | >120 | 120 | 90 | <90 |
| Ekstansiyon kaybı | 5 | 10 | 15 | >15 |
| Ağrı ve şişlik | Yok | Minimal | Anlamlı | ciddi |

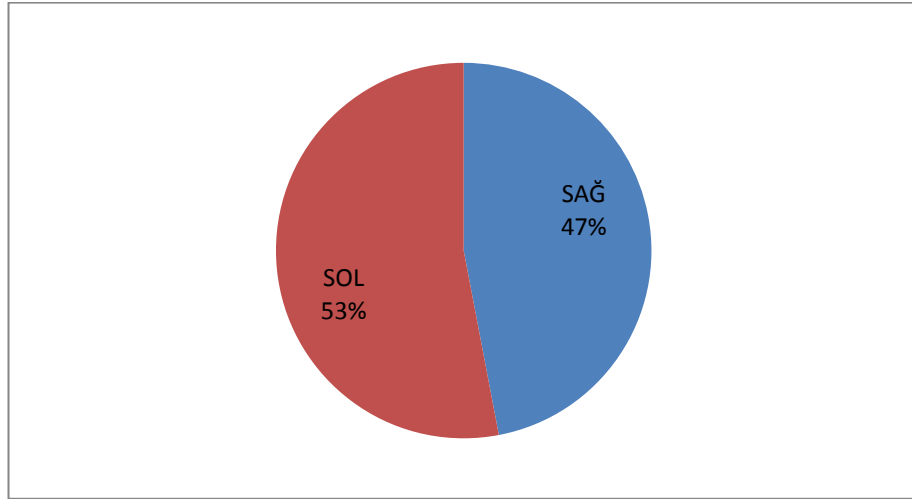
Tablo 2. Thoresen kriterleri

4.BULGULAR

Çalışma grubunu oluşturan hastalarda en küçük yaş 14, en büyük yaş 78 ortalama yaş 29,9 'dur. Hastaların 17'si (%81) erkek, 4'ü (%19) kadındır (Grafik 1). 21 femur kırığının 10(%47) tanesi sağ, 11(%53) tanesi sol taraf idi. (Grafik 2). Kırığın oluş nedeni; 16 hastada (%76) trafik kazası,1 hastada (%4) yüksekten düşme,4 hastada (%20) düz zeminde düşme idi.(grafik 3)



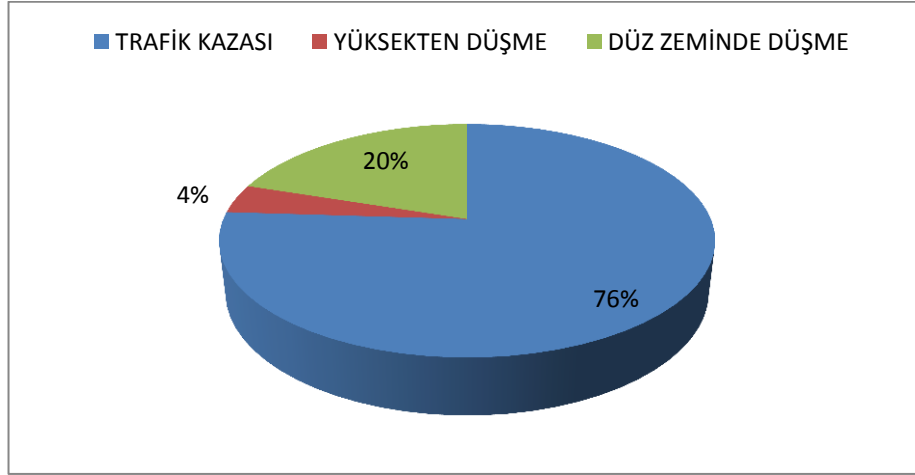
Grafik 1. Hastaların cinsiyetlerine göre dağılımı



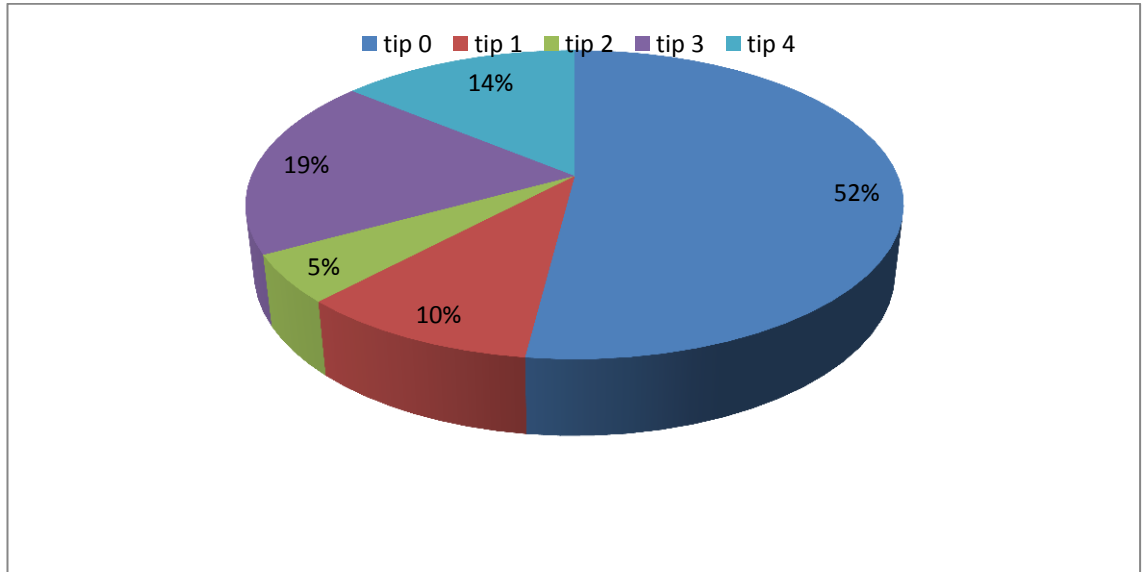
Grafik 2. Kırık ekstremitte tarafı

Hastalar femur kırığı yönünden preoperatif anteroposterior ve lateral grafiler çekilerek değerlendirildi ve operasyon planlaması yapıldı. Kırık şekline göre 10(%48) kırık transvers, 5(%24) kırık parçalı,3(%14) kırık oblik, 1(%4) kırık spiral ve 2(%10) kırıkta segmenterdi. Lokalizasyona göre tüm kırıklar orta diafizde idi.

Kırıkların parçalanma dereceleri Winquist Hansen sınıflamasına göre yapılmış olup 11 kırık Tip 0 (%52), 2 kırık Tip I (%10), 1 kırık Tip II (%5), 4 kırık Tip III (%19), 3 kırık Tip IV (%14) idi(Grafik 4).



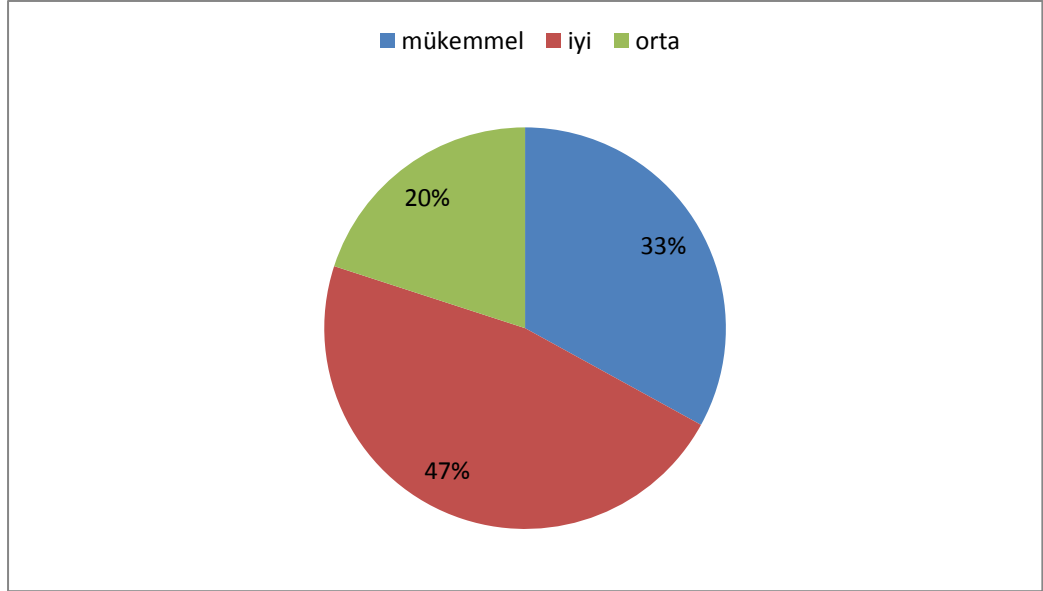
Grafik 3. Kırıkların etyolojilerine göre dağılımı



Grafik 4. Kırıkların Winquist Hansen sınıflamasına göre dağılımı

Hastaların 7'sinde (%33) iskelet sisteminde ilave kırık saptandı. Kilitli intramedüller çivi uygulanan 21 hastanın, en kısa takip süresi 7 ay, en fazla 51 ay ortalama 21,3 aydır. Traksiyon süresi en kısa 1, en uzun 19 gün olmak üzere ortalama 6 gündü. Kırıktan sonra ameliyata alınma süresi ortalama 7.1 gündü (1-25). Ameliyat sonrası hastanede kalış süresi ortalama 3,7 gündü. Hastaların 9' una(%43)

genel anestezi, 8' ine (%38) spinal anestezi ve 4'üne (%19) spinal+epidural anestezi uygulandı. Hastaların 18'i (%85) kapalı kırık, 2'si(%10) tip 1 açık kırık ve 1'i (%5) tip 2 açık kırıktı. Hastalar, Thoresen kriterlerine göre değerlendirildiklerinde 7 (%33) hasta mükemmel, 10(%47) hasta iyi ve 4(%20) hasta orta kriterde idi.(grafik 5)



Grafik 5. Thoresen kriterlerine göre sonuçlarımızın dağılımı

Çalışmaya dahil edilen hastaların hiçbirinde enfeksiyon gelişmedi.20 hastamıza statik çivileme ve 1 hastamıza dinamik çivileme uygulandı. Statik kilitleme yapılan 20 hastanın 3'ünde distal kilitleme vida kırılması tespit edildi. Hastalarımızın hiçbirinde ameliyat sonrası nörolojik ve vasküler patoloji tespit edilmedi. Hastalarımızın hiç birinde osteomyelit gelişmedi. Statik kilitleme yapılan hastaların 2'sinde distal dinamizasyon uygulandı. Klinik problem oluşturacak heterotropik ossifikasyon saptanmadı.

Çalışmamızdaki hastaların ikisi hariç 19(%90) hastada kırık kaynaması meydana geldi. Kaynama süresi ortalama 5.3 (3-10) ay idi. 3 kortekste kaynamanın radyografik olarak görülmesi kırık kaynaması olarak değerlendirildi.

5.TARTIŞMA

Femur cisim kırıkları genellikle yüksek enerjili travmalar sonucunda oluşmakla beraber osteoporozla bağı olarak düşük enerjili travmalarla da oluşabilmektedir. Femur cisim kırıkları genelde genç erişkin erkeklerde ve trafik kazası gibi yüksek enerjili travmalar sonucunda oluşmaktadır.

Thoresen ve ark.'nın çalışmasında %80, Beaty ve Austin %77 oranında yüksek enerjili travmayla kırık oluştuğunu bildirmişlerdir (16,48). Literatürde %55-86 arasında oranlarla femur kırığının trafik kazasına bağı olarak ortaya çıktığı bildirilmiştir (6, 17,18). Bizim çalışmamızda ise %76 oranında trafik kazası ve % 20 oranında düz zeminde düşme neden olarak bulunmuştur.

Ülkemizde erkeklerin sosyal ve iş hayatına bayanlara nazaran daha fazla katılmaları sonucu femur cisim kırığı erkek popülasyonda daha yüksek oranda görülmektedir. Wiss ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bu oran %88, Akbaş ve arkadaşlarının çalışmasında %71,6, Alho ve arkadaşlarının çalışmasında ise %61,2 olarak bildirilmiştir (49,50,51). Bu çalışmada literatürle benzer şekilde erkek hasta oran %81 idi.

Hastaların yaş ortalamasına literatürdeki serilerde benzerlik göstermektedir.. R. L Jaarsma ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada 28,4 yıl, Alho ve ark.'nın yaptığı çalışmada 24 yıl, Durakbaşa ve ark.'nın çalışmasında 29 yıl, Wiss ve ark.'nın çalışmasında 28 yıl, Akbaş ve ark.'nın çalışmasında 36 yıl olarak bildirilmiştir (49,50,51,52,53). Bizim serimizde literatürle benzer olarak ortalama yaş 29.9 yıl idi.

Femur cisim kırıkları ile ilgili olarak literatürde birçok sınıflama mevcuttur. Bu çalışmada Winqvist-Hansen sınıflaması kullanılmıştır. Bu sınıflama kırık parçalarındaki ayrılmaya göre yapılmaktadır. Buna göre Tip 0,1,2 kırıklar stabil, Tip 3 ve 4 kırıklar anstabil olarak değerlendirilebilir. Tüzüner ve ark.'nın çalışmasında %71,4 stabil, %28,6 anstabil, Durakbaşa ve ark.'nın çalışmasında %73 stabil, %27 anstabil olarak bildirilmiştir (53,54). Bizim çalışmamızda vakaların 11'i Tip 0(%52), 2'si Tip I (%10), 1'i Tip II (%5), 4'ü Tip III (%19), 3'ü Tip IV (%14) olarak bulundu. Dolayısıyla %67'si stabil, %33'ü ise anstabil kırık olarak gerçekleşti.

Femur cisim kırıklarında tedavinin amacı; kemiğin normal uzunluk ve mekanik aksını korumak, hastalara erken dönemde yük verdirilecek şekilde kemik

kaynamasını sağlamak, diz ve kalça eklemlerinin fonksiyonel hareket açıklığını korumaktır (17, 43, 55, 56, 57).

Femur cisim kırıklı hastalarda ameliyatın zamanlaması ile ilgili görüş birliği olmayıp; önceliğin hayatı tehdit eden yaralanmalara verilmesi gerekmektedir. Femur cisim kırıklarında erken kırık tespiti, bu bölgedeki inflamasyonu ve ağrıyı azaltmakta, hastanın kısa sürede ayağa kalkmasına izin vererek akciğere bağlı komplikasyonları da önlemektedir (58, 59, 60). 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 (6). Winquist ve Hansen ameliyat öncesi ve sonrası oluşabilecek yağ embolisi riskini önlemek için 3-7 gün sonra cerrahi önermektedirler (6). Pape, Jaicks ve Townsend ciddi kafa ve göğüs yaralanması olan femur kırıklı hastalarda, erken kırık tespitinin komplikasyon ve ölüm oranlarını arttırdığını bildirmişlerdir (61,62,63). Buna karşın; Carlson ve Bosse göğüs yaralanmalı hastalara yapılan erken kırık tespiti sonrası ARDS, akciğer embolisi, çoklu organ yetmezliği, pnömoni ve ölüm riskinin artmadığını vurgulamışlardır (64,65). Multiple travmaya sahip femur cisim kırıklı hastalar üzerinde yapılan çalışmada hemodinamik açıdan stabil ise ilk 24 saatte kilitli intramedüller çivilemenin hastanın rehabilitasyonunu kolaylaştıracağını, pulmoner ve enfeksiyon komplikasyonlarının düşüreceği savunulmuştur (17,66,67). Bu çalışmada literatüre uygun olarak optimal şartların sağlandığı en kısa sürede hastalar opere edildi. Ancak gerek malzeme temininin gecikmesi, gerekse hastanemizde acil ameliyathanelerin yoğunluğu nedeni ile ortalama 7.1 gün sonra hastalar opere edilmiştir.

Intramedüller çiviler, vücudun hareket merkezine daha yakın olduğundan daha az yüke maruz kalır (50). Ayrıca kortikal kontak sağlanabilen kırıklarda kemik yüklenmeleri karşılar, bu da kırık iyileşmesini artırır. Kırık kallusu progresif olarak yüklendiğinden iyileşme ve remodellingi stimüle eder (6,71). 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 (6,72). Bu çalışmada tüm kırıklar orta diafizde

idi. 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 (6).

Kilitli çiviler medülla oyularak ya da oyulmadan uygulanabilir. Oymanın endosteal kan akımını bozduğu bilinmesine karşın, deneysel çalışmalar, periosteal kan akımı ile çevresel kaslardaki kan akımını altı kat artırdığını göstermiştir (66).Oyma büyük çaplı çivi kullanılmasını sağladığından, çivi ile kemik yüzeyi arasına daha geniş bir temas yüzeyi yaratarak stabiliteyi artırır. Ayrıca işlem sırasında medülladan kürete edilen materyal otolog kemik grefti olarak kırık iyileşmesini olumlu yönde etkiler.

Femur kırığı olan politravmatize hastalarda herhangi bir akciğer yaralanması olmadığı halde ilk 24 saatte medülla oyularak yapılan intramedüller çivilemede akciğer fonksiyonlarının bozulduğu ve oksijenizasyonun en erken 48 saatte düzeldiği; medülla oyulmadan yapılan intramedüller çivilemede ise pulmoner arter basıncı ve oksijen oranlarında değişiklik olmadığı bildirilmiştir (83).Medulla oyulmadan yapılan intramedüller çivilemenin akciğere daha az zarar verdiği, akciğer ya da toraks travması olan politravmalı hastalarda ARDS riskini azalttığı sonucuna varılmıştır. Wolinsky ve ark.'nın çalışmasında yağ embolisi riski oymalı intramedüller osteosentezlerde daha fazla bulunmakla birlikte, bu yöntemin pulmoner fonksiyonlar üzerinde belirgin etkisi saptanmamıştır (74).Çalışmamızda tüm hastalara oymalı intramedüller çivileme uygulandı. Hiçbir hastanın preoperatif toraks ve akciğer travması yoktu. Postoperatif hiçbir hastada yağ embolisi ve derin ven trombozu kliniği saptanmadı. Bunda hastalarımızın çoğunluğunun genç olması (ortalama yaş 29.9) ve ameliyat öncesi ve sonrası kullandığımız düşük molekül ağırlıklı heparin ve erken mobilizasyon yapmamızın rol oynadığını düşünmekteyiz.

Statik çivileme, intramedüller çivinin hem distal hem de proksimalindeki deliklerinden geçirilen tespit vidaları ile kırığın tespit edilmesidir. Eğer kırık yalnız distal veya proksimalden vidalanırsa bu dinamik intramedüller çivileme adını alır. Bu biomekanik özellik göze alınırsa kırık hattında kaynama gecikmesi saptandığında operasyondan 6-8 hafta sonra dinamizasyon yapılabilir. Böylece kırık hattında kompresyon sağlanarak kaynama artırılabilir. Brumback ve arkadaşları yaptıkları çalışmada statik kilitli fiksasyon ve dinamizasyon ihtiyacını değerlendirmişlerdir

(25). Statik çivileme ile tedavi edilmiş 100 yeni diafiz fraktürlü hastayı incelemiştir. 2 hasta dışında bütün hastalar dinamizasyon uygulamadan iyileşmiştir, bu nedenle bu yöntem rutin olarak önerilmemektedir. Bizim çalışmamızda sadece 1 hastaya primer dinamik kilitleme yapılmış olup statik kilitleme yapılan 20 hastadan sadece 2'sine kaynama gecikmesi düşünülerek dinamizasyon uygulandı.

Thoresen ve Wiss yaptıkları çalışmada kallus dokusunu gördükten sonra dinamizasyon uygulamışlar ve takiplerinde statik ve dinamik kilitli grupta kaynamanın birbirine yakın zamanda olduğunu bulmuşlardır (16,51) Biz kontrollerde kaynama gecikmesi saptadığımız 2 hastaya operasyondan ortalama 5 ay sonra dinamizasyon uyguladık. Bu hastalardan birinde komplikasyonsuz kaynama sağlandı fakat diğer hastada ise kaynama sağlanamaması üzerine revizyona gidildi.

Günümüzde Tip I, II ve IIIA açık kırıklı hastalara intramedüller çivilemenin uygun endikasyon olduğu savunulmaktadır (9). Grosse ve arkadaşları 115 açık femur kırıklı hastaya uygun debridman sonrası kilitli İMÇ uygulamışlar ve 3 hastada enfeksiyon, 4 hastada kaynama gecikmesi saptamışlar ve kilitli intramedüller çivilemenin bu tür kırıklarda uygun endikasyon olduğunu savunmuşlardır (76). Çalışmamızda 3 adet açık kırıklı hasta mevcuttu. Bu kırıklardan ikisi Gustillo Anderson sınıflandırmasına göre Tip I, diğeri ise Tip II idi. Tip I açık kırığı olan hastalara acil şartlarda debridman sonrası tüberositas tibiadan traksiyon geçildi ve pansuman takibi sonrası ortalama 6 günde kilitli intramedüller çivileme uygulandı. Tip II açık kırığı olan hastaya ise debridman ve eksternal fiksator uygulandı ve 20 gün sonra kilitli intramedüller çivi uygulandı. Kilitli intramedüller çivi uyguladığımız açık kırıklı olguların hepsinde kaynama sağlandı ve enfeksiyon gelişmedi.

Majkowski ve ark. 43 hasta içeren çalışmasında 22 hastada çeşitli derecelerde kötü kaynama ve kısalık tespit etmişlerdir. 6 hastada 5°den fazla varus, 10 hastada 5°den fazla valgus, 10 hastada 10°den fazla malrotasyon, 6 hastada 2cm.den fazla kısalık, 2 hastada kaynamama ve 1 hastada da derin sepsis geliştiğini belirtmişlerdir(75). Kendi gözlem ve sonuçlarının doğrultusunda şu çıkarımları yapmışlardır. Çivi mutlaka femur aksına göre yerleştirilmelidir. Bunun için en uygun giriş yeri priform fossadır. Statik çivilemeyi tercih etmelidir. Hastanın lateral

pozisyonda yatarken yapılan çivilemede rotasyon ve valgus kusuru daha sık görülmektedir. Bizim çalışmamızda, hastalarımızdan 1(%5) tanesinde 5 derceden fazla valgus, 6(%28) tanesinde 5* malrotasyon geliştiği tespit edildi. Hastalarımızdan 5 tanesinde (%23) femurda 1 cm.lik bir kısalma oldu. Diğer hastalarımızda kayda değer kısalık olmadı. Tüm hastalarımız lateral dequbit pozisyonda opere edildi. Hastalarda postoperatif gelişen dizilim kusurlarının hastanın pozisyonu ile değil ameliyat esnasında sağlanan redüksiyonun kalitesiyle ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

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 (68). Femur cisim kırıklarının kilitli İMÇ ile tespiti sonrası ortalama kaynama süresini Klempf ve ark. 4,5 ay, Tüzüner ve ark. ise 4,4 ay olarak bildirmişlerdir.(43,54) Bizim çalışmamızda kaynama süresi ortalama 5.3 ay idi.

Femur cisim kırıklarında kilitli İMÇ tespiti sonrası kaynamama oranları %0 ile %7,6 arasında değiştiği bildirilmektedir (40, 43, 69, 70, 77). Çalışmamızda 2(%10) hastada kaynamama tespit edildi. Bu hastaların birinde önce dinamizasyon yapıldı; kaynamanın gerçekleşmemesi üzerine intramedüller çivi çıkarıldı ve kırık uçları tazelenip otogreft kullanılarak yeniden intramedüller çivi ile tespit uygulandı. Diğer hasta da ise dinamizasyon denenmedi ve çivi çıkarılıp otogreft kullanarak tekrar intramedüller çivi uygulandı

Thoresen, 43'ü kapalı ve 5'i açık teknikle intramedüller çivileme uyguladığı 48 femur kırığı olgusu üzerinde yaptığı çalışma sonunda, ortalama radyolojik kaynama süresini 16 hafta (9-56 hafta) olarak bildirmiştir(16). Hastalarına ortalama 30 günde tam ağırlık verdirmiş (7-150 gün), hiçbir hastasında enfeksiyon tespit etmemiştir. Sonuçlar 30(%62.5) hastada mükemmel,8(%16.7) hastada iyi,7(%14.6) hastada orta ve 2(%4.2) hastada kötü şeklinde bildirilmiştir. Çalışmamızda hastalar Thoresen kriterlerine göre değerlendirildiklerinde 7 (%33) hasta mükemmel, 10(%47) hasta iyi ve 4(%20) hasta orta kriterde idi.

Femur cisim kırıklarının cerrahi tedavisinde sık karşılaşılan diğer bir sorun da enfeksiyondur. Kempf ve ark. kilitli İMÇ sonrası enfeksiyon oranını %2,1, Ürgüden

ve ark. ise %4,8 olarak bildirmişlerdir (43,77). Çalışmamızdaki hastaların hiçbirinde enfeksiyona rastlanmadı.

Femur cisim kırıklarının İMÇ tespitinde, iatrojenik kalça kırığı; siyatik, peroneal ve pudental sinir arazi, femur başı avaskuler nekrozu, heterotopik ossifikasyon gibi nadir komplikasyonlar bildirilmiştir (41, 42, 78, 79). Çalışmamızda bu tür komplikasyonlar ile karşılaşılmamıştır.

Örnekleme sayısının az olması, operasyon öncesi klinik ve işlevsel değerlendirmelerle ilgili yeterli kayıt olmayışı, bazı hastaların aylık kontrollerini aksatması ve retrospektif olması çalışmamızın en temel kısıtlılıklarıdır.

Genel olarak bakıldığında kilitli intramedüller çivileme femur kırığı tedavisinde çok önemli avantajlar getirmekte, hem ortopedist hem de hasta için yüz güldürücü sonuçlar sağlamaktadır. Kilitli intramedüller çivileme yapılan olgularda stabilizasyon kuvvetli olduğu için erken hareket, erken mobilizasyon ve erken ağırlık verdirebilme kırık tedavisinde büyük avantajlar getirmektedir. Hastanede kalma süresinin kısılması hastaya hem maddi hem de manevi avantajlar getirmekte, klinik yoğunluğunun da önüne geçilmesine imkan sağlamaktadır.

Gerek literatüre gerekse bizim serimizdeki sonuçlara baktığımızda femur orta diafiz kırıklarında kilitli intramedüller çivilemenin seçkin bir tedavi yöntemi olduğu kanısındayız.

6.ÖZET

Femur Cisim Kırıklarında Kilitli İntramedüller Çivileme Sonuçlarımız

Amaç: Bu çalışmamızın amacı femur orta diafiz kırıklarında uygulanan kilitli intramedüller çivileme tedavisinin radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarını literatürle tartışmaktır.

Materyal ve Metod: İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde nisan 2011 ile mart 2015 yılları arasında femur orta diafiz kırığı teşhisiyle kilitli intramedüller çivi ile tedavi edilen hastaların, retrospektif olarak takipleri sonunda elde edilen bulgular değerlendirildi.

Bulgular: Bu olguların 17'si erkek, 4'ü kadındı. Yaş ortalaması 29.9 idi (14-78). Bu olgular ortalama 7.1 günde opere edildi ve ortalama 21.6 ay takip edildi (7-51). Kırıkların %76'sı trafik kazası sonucu oluşmuştu ve 3'ü açık kırıktı. Diğer 18'i kapalı kırıktı. Hastalar, Thoresen kriterlerine göre değerlendirildiklerinde 7 (%33) hasta mükemmel, 10(%47) hasta iyi ve 4(%20) hasta orta kriterde idi. Takibi tamamlanan 19 hastanın ortalama kaynama süresi 5.3 ay idi. 2 hastada kaynamama tespit edildi ve revizyona gidildi. Hiçbir hastada sinir felci, osteomyelit, klinik problem yaratacak heterotropik ossifikasyon, tespit materyali yetmezliği görülmedi.

Sonuç: Yüksek başarı oranları ve komplikasyon oranlarının düşüklüğü nedeni ile femur orta diafiz kırıklarının tedavisinde antegrad kilitli intramedüller çivilemenin uygun bir endikasyon olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Sözcükler: femur diafiz, kilitli intramedüller çivileme, thoresen skalası.

7.SUMMARY

Our Interlocking Intramedullary Nailing Practices for Femoral shaft Fractures

Purpose: The aim of this work is to discuss with the literature the radiological and functional results of interlocking intramedullary nailing practices for femoral shaft fractures.

Material and Method: This research was carried out in Orthopedics and Traumatology Department of İzmir Atatürk Training and Research Hospital between April 2011 and March 2015. In this research, we studied on the patients who had femoral shaft fractures and who were treated by interlocking intramedullary nailing. After this treatment, we observed the patients retrospectively and evaluated the results. 17 of these cases were male and 4 of them were female. The mean age of cases was 29.9 (14-78). These cases were operated on average 7.1 days and mean follow-up was 21.6 months (7-51). 76% of the fractures were formed as a result of traffic accidents. 3 of them were open and 18 of them were closed fractures.

Results: The results were evaluated according to Thoresen criteria. According to this evaluation system, results in 7 (%33) patients were excellent, in 10 (%47) patients were good and in remaining 4 (%20) patients were moderate. The average union time for the followed 19 patients was 5.3 months. We observed nonunion in two cases and they were overhauled. None of the patients had nerve palsies, osteomyelitis, heterotopic ossification leading to clinical problems or fixation failure.

Conclusion: As a conclusion, because of high success rates and low complication rates, the antegrade interlocking intramedullary nailing in adult femoral shaft fractures is an appropriate indication.

Keywords: femur diaphysis, locking intramedullary nailing, thoresen scale.

8.KAYNAKLAR

1. Brumback,RJ., Ellison,S.,Poka,A, Bathon,GH., Burgess,AR.: intramedullary Nailing of Femoral Shaft Fractures. J Bone Joint Surg.1992 ;74-A (1): 106-112
2. Johnson,KD., Johnston,DWC, Parker,BS.: Comminuted Femoral Shaft Fractures: Treatment by Roller Traction, Cerclage Wires and an intramedullary Nail, or an Interlocking intramedullary Nail. JBone Joint Surg.1984; 66-A (8): 1222-1235
3. Routt, M.L.C. Jr.: Fractures of the femoral shaft. In Green N.E., Swintkowski M.F (eds): Skeletal Trauma in children ,Vol 3. Philedelphia: W&B Saunders 1994; 345-368
4. Staheli, L.T.: Fractures of the shaft of the femur. In Rockwood C.A.,Wilkins K.E., King R.E (eds): Fractures in children. 3rd. ed. Philadelphia: J.B. Lippincott 1991; 1121-1163
5. Kuran, O.: Femur anatomisi; Sistemantik anatomi, İstanbul, Filiz Kitabevi; pg:76-79; 1983
6. Ege, R: Femur cisim kırıkları, Travmatoloji Kırıklar ve Eklem Yaralanmaları; Ed: Rıdvan Ege; 5.baskı, 3. cilt, pg: 2363-2443; Kadioğlu Matbaası, Ankara, 1989.
7. Netter, F.H.: Musculskeletal System, The CIBA Collection of Medical Illustration,Vol:8, Part:1, CIBA Geigy Corporation pg: 76-97
8. Dere, F.: Anatomi, Adana, Aydoğdu Ofset, pg: 10-15; 1990
9. 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, pg: 1686-1690; Lippincott Williams Wilkins 2001

10. Laing, P.G.: The blood supply of the femoral shaft: Anatomical study. *J Bone Joint Surg Br* 1953;Vol.:35, 462-466
11. Gülşen, M.: Deformite düzeltimi prensipleri, İizarov cerrahisi ve prensipleri kitabı Ed:M. Çakmak, M. Kocaoğlu. Doruk grafik matbaası, İstanbul,1990; 145-146
12. Paley, D.: Normal Lower Limb Alignment and Joint Orientation,,: Principles of Deformity Correction 2002; 1st. ed., Chapter 1; 1-17
13. Güz, H.: Femur cisim kırıklarında plak-vida osteosentezi (Uzmanlık Tezi), İstanbul, 2002
14. Claiborne, A., Christian: General principles of fracture treatment; Campbell's Operative Orthopaedics, Mosby 1998 Terry Canale (eds), 9th. Ed., Vol.3;1993-2042
15. 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, J.B. Lippincott Company 1991;1653-1723
16. Thoresen, B.O., Alho, A., Ekeland, A., Stromose, K., Folleras, G., Haukebe, A.:Interlocking intramedullary nailing in femoral shaft fractures.; *J Bone Joint Surg* 1985; 67-A:1313-1320
17. Winqvist, 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* 1984;66A: 529-539
18. Taylor, J. C.: Fractures of lower extremity; In Campbell's Operative Orthopaedics Missouri, Mosby-YearBook inc.1992; ed. Creenshaw , A H.;8 .ed. Vol 2; 723-1346
19. Vangness C., DeCampos, J.,Merritt, P. et al.: Meniscal injury associated with femoral shaft fractures: an arthroscopic evaluation of incidence. *J Bone Joint Surg* 1993;75B: 207-209
20. Lieurance, R., Benjamin, J.B., Rappaport, W.D.: Blood loss and transfusion in patients with isolated femur fractures. *J Orthop Trauma* 1992; 6: 175-179
21. Clawson, K., Smith, R., Hansen, S.,; Closed intramedullary nailing of the femur. *J Bone Joint Surg* 1971; 53A: 681-692

22. 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., Alan M. Levine, M.D., Jesse B. Jupiter, M.D., Peter G. Trafton, M.D., F.A.C.S.; Saunders 2003;3rd Ed, Vol:2;1882-1888
23. Winqvist, R.A., Hansen, S.T.: Comminuted fractures of the femoral shaft treated by intramedullary nailing.; Orthop Clin North Am; 11:633-648, 1980
24. Woulton A A, Hopkins J S. Closed femoral fractures why not simple traction Injury 1981; 13: 244-48
25. 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
26. 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
27. 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
28. 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. pg: 89- 101; Baltimore Williams & Wilkins, 1996
29. 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 1991; 5: 332-340
30. 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.1985; 107:104-111
31. Surdo, V., Dalla, P.P.: Breakage of the Kuntscher nail in fractures of the femur after healing has occurred. Ital. J. Orthop Traumatol.1991; 17:125-130

32. Kyle, R.F., Schaffhausen, J.M., Bechtold, J.E.: Biomechanical characteristics of interlocking femoral nails in the treatment of complex femoral fractures. Clin. Orthop.1991; 267:169-173
33. 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 1987;1: 1-11
34. Bankston, A.B., Keating, E.M., Saha, S.: The biomechanical evaluation of intramedullary nails in distal femoral shaft fractures.: Clin. Orthop.1992; 276:277-282
35. Johnson, K.D., Tencer. A.: Mechanics of intramedullary nails for femoral fractures.1990 Unfallchirurg 93: 506-511
36. Saka, G.: Subtrokanterik femur kırıklarının cerrahi tedavisi (Uzmanlık tezi), İst., 1998; 28-32
37. Court-Brown, C. M.; Browner, B.D.: Locked nailing of femoral fractures.; In the science and practice of intramedullary nailing. Baltimore. William & Wilkins 1996; ed. Browner, BD., 2nd. Ed;161-182
38. 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.1993; 75B: 202-206
39. Hajek, P.D., Bicknell, H.R., Bronson, W.E., Albright, J.A., Saha, S.: The use of compared with two distal screws in the treatment of femoral shaft fractures with interlocking intramedullary nailing.; J Bone Joint Surg.1993; 75A; 519-524
40. 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
41. Brumback, R.J., Ellison, T.S., Molligan, H., Molligan, D.J., Mahaffey, S., Schmidhauser, C.: Pudendal nerve palsy complicating intramedullary nailing of the femur. J. Bone Joint Surg.1992 74A: 1450-1455

- 42.** 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.*1990; 72A:1067-1073
- 43.** Kempf, I., Grosse, A., Beck, G.: Closed locked intramedullary nailing, its application to comminuted fractures of the femur.; *J Bone Joint Surg* 1985; 67-A: 709-719
- 44.** Levin, P.E., Schoen, R.W., Browner, B.D.: Radiation exposure to the surgeon during closed interlocking intramedullary nailing.; *J. Bone Joint Surg.* 1986;69A:761-766
- 45.** Sugarman, I.D., Adam, I., Bunker, T.D.: Radiation dosage during AO locking femoral nailing.; *Injury* 1988; 19: 336-338
- 46.** Sanders, R., Koval, K.J., Dipasquale, T., Schmelling, G., Stenzler, S., Ross, E.: Exposure of the orthopaedic surgeon to radiation.: *J. Bone Joint Surg.*1993; 75A: 326-330
- 47.** Wozasek, J.E., Neudeck, F., Obertacke, U., Redl, H., Schlag, G.: Intra- versus extramedullary femoral fracture fixation in thoracic trauma.; *Orthopaedic Trauma Association; Los Angeles* 1994;85-96
- 48.** Beaty JH, Austin SM, Warner WC, Canale ST, Nichols L. Interlocking intramedullary nailing of femoral-shaft fractures in adolescents: preliminary results and complications. *J Pediatr Orthop* 1994;14:178-83.
- 49.** 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
- 50.** Alho, A., Stremese, K., Ekeland, A.: Locked intramedullary nailing of femoral shaft fractures.; *J Trauma*; 31: 49-59,1991
- 51.** Wiss, D.A; Brian, W.: Interlocked nailing for treatment of segmental fractures of the femur.; *J. Bone and Joint Surg.*; 72-A: 724-728., 19
- 52.** Jaarsma R.L., Pakvis D.F.M., Verdonshot N., Biert J., Van Kampen A.: Rotational malalignment after intramedullary nailing of femoral fractures; *J Orthop Trauma* 2004; 18:403-409
- 53.** Durakbasa O, Haklar U, Tuygun H, Turkmen M. Intramedullary nailing of adult femoral shaft fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:316-321.

54. Tüzüner T, Subaşı M, Kapukaya A, Necmioğlu NS. Femur cisim kırıklarının kilitli intramedüller çivileme ile tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002; 36: 211-219
55. Bucholz RW, Jones A. Fractures of the shaft of the femur. *J Bone Joint Surg [Am]* 1991;73:1561-1566.
56. Browner BD. Pitfalls, errors, and complications in the use of locking Kuntscher nails. *Clin Orthop* 1986;(212):192-208.
57. Kempf I, Grosse A, Abalo C. Locked intramedullary nailing. Its application to femoral and tibial axial, rotational, lengthening, and shortening osteotomies. *Clin Orthop* 1986;(212): 165-173.
58. Kessler SB, Hallfeldt KK, Perren SM, Schweiberer L. The effects of reaming and intramedullary nailing on fracture healing. *Clin Orthop* 1986;(212): 18-25.
59. Brundage SI, McGhan R, Jurkovich G, Mack CD, Maier RV. Timing of femur fracture fixation: Effect on outcome in patient with thoracic and head injuries. *J Trauma* 2002, 52(2): 299-307
60. Lozman J, Deno DC, Feustel PJ, et al. Pulmonary and cardiovascular consequences of immediate fixation or conservative management of longbone fractures. *Arch Surg.* 1986; 121: 992–999
61. Pape HC, Auf'm Kolk M, Paffrath T, Regel G, Sturm JA, Tscherne H. Primary intramedullary femur fixation in multiple trauma patients with associated lung contusion: a cause of post-traumatic ARDS? *J Trauma.* 1993; 34: 540–548
62. Jaicks RR, Cohn SM, Moller BA. Early fracture fixation may be deleterious after head injury. *J Trauma.* 1997; 42: 1–6.
63. Townsend RN, Lhereau T, Protetch J, Riemer B, Simon D. Timing fracture repair in patients with severe brain injury (Glasgow Coma Scale score < 9). *J Trauma.* 1998; 44: 977–983
64. Carlson DW, Romdan GH Jr, Kaehr D, Hage J, Misinski M. Femur fractures in chest-injured patients: is reamed contraindicated? *J orthop Trauma* 1998; 12: 168-8

- 65.** Bosse MJ, MacKenzie EJ, Reimer BL, Brumback RJ, McCarthy ML, Bruggess AR. Adult respiratory distress syndrome, pneumonia and mortality following thoracic injury and a femoral fracture treated either with intramedullary nailing with reaming or with a plate. A comparative study. *J Bone Joint Surg(Am)* 1997; 79: 799-809
- 66.** Arazı, M., Yel, M., Oktar, M.N., Ogtin, T.C., Memik, R.: Erişkin femur cisim kırıklarının kilitli intramedüller çivileme ile tedavisi: (Distal kilitlemede kolay bir teknik).; *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999;33: 126-130 60
- 67.** Browner, B.D., Jupiter, J.B., Levine, A.M., Trafton, P.G.: Femoral shaft fractures.; *Skletal Trauma W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1998; Vol 2: 1927-2031*
- 68.** 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
- 69.** Arpacıoğlu MÖ, Akmaz İ, Mahiroğulları M, Kıral A, Rodop O. Erişkinlerdeki femur cisim kırıklarının kilitli intramedüller çivileme yöntemiyle tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2003;37(3): 203-12
- 70.** Ertürer E, Öztürk İ, Dirik Y, Uzun M, Aksoy B. Erişkinlerdeki femur cisim kırıklarında kilitli oymasız intramedüller çivi osteosentezinin radyografik ve fonksiyonel sonuçları; *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005; 39(5); 381-386
- 71.** Folleras G, Ahlo A Stromsoe K. Locked intramedullary nailing of fractures of femur and tibia. *Injury* 1990; 21. 385–88
- 72.** 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.
- 73.** Charles MC, Bruce DB. Locked nailing of femoral fractures. In: Bruce DB, editor. *The science and practice of intramedullary nailing*. 2nd ed. Philadelphia: Williams & Wilkins; 1996;161-182.
- 74.** Wolinsky PR, Banit D, Parker RE, Shyr Y, Snapper JR, Rutherford EJ, et al. Reamed intramedullary femoral nailing after induction of an "ARDS-like" state in sheep: effect on clinically applicable markers of pulmonary function. *J Orthop Trauma* 1998;12:169-175.

- 75.** Majkowski, RS., Baker, AS.: Interlocking Nails for Femoral Fractures: An Initial , J Orthop Trauma 2001; Vol. 15, No. 3:161-168
- 76.** Grosse, A., Christie, J., Taglang, G., Court-Brown, C., McQueen, M.: Open adult femoral shaft fracture treated by early intramedullary nailing.; J. Bone Joint Surg.; 75B; 562-565, 1993
- 77.** Ürgüden M, Özdemir H, Yanat AN, İnanmaz E, Akyıldız FF, Altınel E. Femur kırıklarının kilitli intramedüller çivi ile tedavisinde karşılaşılan sorunlar. Acta Orthop Traumatol Turc 2001; 35; 418-29
- 78.** McKee MD, Waddell JP. Intramedullary nailing of femoral fractures in morbidly obese patients. J Trauma 1994; 36: 208-10
- 79.** Mileski RA, Garvin KL, Crosby LA. Avascular necrosis of the femoral head in an adolescent following intramedullary nailing of the femur. A case report. J Bone Joint Surg (Am) 1994;76: 1706-8