

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ERİŞKİN FEMUR CİSİM KIRIKLARINDA
AÇIK REDÜKSİYON İLE
ANTEGRAD KİLİTLİ İNTRAMEDÜLLER ÇİVİLEME
UYGULAMALARIMIZ

Dr. Demir DEMİRCİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. Halil BURÇ

ISPARTA - 2012

ÖNSÖZ

Femur cisim kırıkları, alt ekstremitte travmalarının morbidite ve mortalitesi en yüksek patolojisidir. Sanayileşmenin hızla ilerlemesi, beraberinde trafik ve iş kazalarını arttırmış bu da femur cisim kırıklarının sıklığını yükseltmiştir. Morbiditenin artışında en büyük etken, femur cisim kırıklarının genellikle yüksek enerjili travma ile oluşmasıdır.

Femur cisim kırıklarında, literatürde çeşitli tedavi yöntemleri yayınlanmıştır. Kilitli intramedüller çivileme yöntemi, femur kemiğinin anatomik ve biyomekanik yapısına uygun olup; yüksek kaynama ve düşük komplikasyon oranları ile erişkin femur cisim kırıklarında seçkin bir tedavi yöntemidir.

Dr. Demir DEMİRCİ

Mayıs-2012

TEŐEKKÖR

Uzmanlık eğitimim sırasında benden her türlü yardımını esirgemeyen ve beni uzmanlık yaşamıma hazırlayan değerli hocam Prof. Dr. Y. Barbaros Baykal'a, bu çalışmanın projesinin oluşturulmasında ve her aşamasında yardım ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Halil Burç'a, eğitimim süresince teorik ve pratik yardımlarından her zaman yararlandığım değerli hocalarım Prof. Dr. M. Lütüi Baydar, Prof. Dr. Hüseyin Yorgancıgil, Prof. Dr. Vecihi Kırdemir, Doç. Dr. Tolga Atay, Yrd. Doç. Dr. Osman Gazi Aksoy, ihtisas süresi boyunca beraber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, tüm klinik ve hastane personeline teşekkürü bir borç bilirim.

Desteklerini her zaman yanımda hissettiğim, yanımda olmaları dahi beni varlıkları ile cesaretlendiren, mutlu eden, tüm acılarımı ve sevinçlerimi paylaştığım, eşim Fatma Nur Demirci ve oğlum Mehmet Aras Demirci'ye teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
RESİMLER DİZİNİ	viii
GRAFİKLER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. TARİHÇE	3
3. GENEL BİLGİLER	5
3.1. Embriyoloji	5
3.2. Anatomi.....	5
3.2.1. Kemik Yapı.....	5
3.2.1.1. Boyun (Kollum Femoris)	5
3.2.1.2. Trokanterler.....	6
3.2.1.3. Gövde (Korpus Femoris).....	7
3.2.1.3.1. Linea Aspera	7
3.2.1.4. Distal Kısım	7
3.2.2. Kas Yapısı	7
3.2.2.1. Anterior Kompartman	7
3.2.3. Nörovasküler Yapı	8
3.3. Femurun Biomekaniği.....	9
3.4. Patolojik Anatomi	9
3.5. Etyoloji.....	10
3.6. Tanı	11
3.6.1. Bulgu ve Semptomlar.....	11
3.6.2. Radyografik Değerlendirme.....	11
3.7. Sınıflandırma.....	12
3.8. Eşlik Eden Travmalar.....	13
3.9. Tedavi.....	14
3.9.1. Kemik İyileşmesini Etkileyen Faktörler (37).....	14
3.9.2. Konservatif Tedavi.....	14

3.9.2.1. Kapalı Redüksiyon ve Pelvipedal (Gövde-Bacak) Alçılama	14
3.9.2.2. Traksiyon ve Alçı İmmobilizasyonu	14
3.9.2.3. Cast Brace (Alçı içine Uygulanan Dizden Hareketli Mentеше)	17
3.9.2.4. Perkütan Uygulanan Harici Çivilere Destek Olan Alçı Uygulaması (Pins and Plaster)	17
3.9.3.Cerrahi Tedavi.....	17
3.10. Komplikasyonlar	25
3.10.1. İnfeksiyon.....	25
3.10.2. Nonunion.....	25
3.10.3. Femur Boyun Kırığı	25
3.10.4. Proksimal Femoral Ayrılma.....	25
3.10.5. Nörolojik Hasar	25
3.10.6. Heterotopik Ossifikasyon.....	25
3.10.7. Radyasyon Dozu	26
3.10.8. Pulmoner Komplikasyon.....	26
3.10.9. İntramedüller Çivi ve Vida Kırılması	26
4. GEREÇ VE YÖNTEM	27
4.1. Hastalar	27
4.2. Yöntem	30
5. BULGULAR	33
6. TARTIŞMA	36
ÖZET.....	53
SUMMARY	54
KAYNAKLAR	55
EK 1: HASTALARIN BİREYSEL ÖZELLİKLERİ	62
EK 2: HASTALARIN BULGULARININ DAĞILIMI	64
EK 3: OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER	66

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Thoresen kriterleri.....	34
Tablo 2. Bir insanın bir yılda alabileceği maksimum radyasyon dozları.....	47

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Küntscher'in tarif ettiği koltuk değneği -kemer yöntemi.....	3
Şekil 2. Femoral baş-boyun(kollodiazifer) açısı.....	6
Şekil 3. Femoral anteversiyon açısı	6
Şekil 4. Femurun anatomik görünümü	7
Şekil 5. Alt ekstremitenin mekanik ve anatomik aksları	9
Şekil 6. Travma anında kemiğin maruz kalabileceği kuvvetler ve bu kuvvetlere yanıtı.....	10
Şekil 7. Winquist-Hansen sınıflandırması	13
Şekil 8. Thomas ateli.....	15
Şekil 9. Böhler-Braun düzeneği.....	16
Şekil 10. İntramedüller çiviler. A-B. Statik kilitleme. C-D. Dinamik kilitleme.....	18
Şekil 11. Farklı çivilerin transvers kesitleri	21
Şekil 12. A.Supin pozisyon B.Lateral pozisyon	23
Şekil 13. Giriş deliği	23

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Thomas ateli	15
Resim 2. Böhler-Braun düzeneği.....	16

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Hastaların cinsiyetlerine göre dağılımı.....	27
Grafik 2. Kırık ekstremiteleri.....	28
Grafik 3. Kırıkların etyolojilerine göre dağılımı.....	28
Grafik 4. Kırıkların şekillerine göre dağılımı	29
Grafik 5. Kırıkların lokalizasyonuna göre dağılımı	29
Grafik 6. Kırıkların Winquist Hansen sınıflamasına göre dağılımı	30
Grafik 7. Thoresen kriterlerine göre sonuçlarımızın dağılımı	35

1. GİRİŞ

Femur shaft kırıkları, ortopedistlerin en sık karşılaştıkları kırıklardandır. Femur, vücudun en büyük ve alt ekstremitenin majör yük taşıyan kemiği olduğu için, kırıklarının morbiditesi yüksektir ve yeterli tedavi edilmezse önemli sakatlıklara yol açabilirler.

Sanayileşmenin artması, hem trafik kazalarının hem de iş kazalarının artmasına yol açmıştır. Bu durum özellikle genç popülasyonda femur cisim kırığı görülme sıklığındaki artışa sebep olmuştur.

Femur vücudun en uzun, en sağlam, çevresinde en çok kas kitlesi bulunan ve gerek doğrudan gerekse dolaylı zorlanmaların etkisi ile en sık kırılan kemiğidir. Tüm kırıkların % 8'ini oluşturan femur cisim kırıkları genellikle gençler ve çocuklarda görülür. Çevresindeki kas kitlesi ve zengin damarlanma nedeni ile kaynama gecikmesi ve psödoartroz nadir olarak rastlanılan bir durumdur (1).

Günümüzde femur kırıklarının tedavisinde kullanılan yöntemler, konservatif ve cerrahi tedavi yöntemleri olarak ayrılmaktadır. Konservatif tedavide traksiyon, alçı, breys tedavisi kullanılmaktadır. Ancak uzun süre yatağa bağımlılık, eklem sertlikleri, açısız ve rotasyonel deformitelerin oluşma riskinin yüksekliği, cerrahi tedaviyi daha çarpıcı hale getirmektedir.

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 verdimeye imkan sağlaması, açısız ve rotasyonel deformite oluşturmaması ya da açısız ve rotasyonel deformite oluşturma oranlarının düşük olmasıyla, 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 (2,3,4,5).

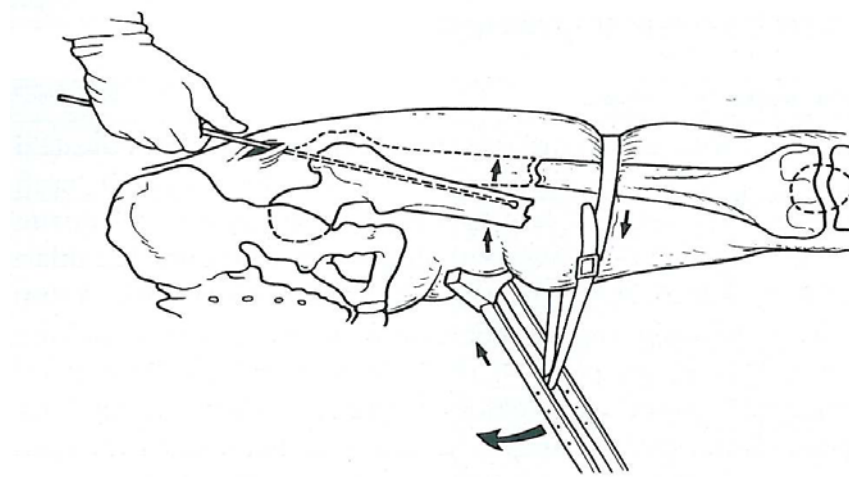
Bu çalışmada değişik nedenlerle oluşmuş ve kilitli intramedüller çivileme tekniği ile tedavi edilmiş, 30 femur şaft kırığıının tedavi sonrası sonuçları takip edilmiştir. Bu sonuçlar radyolojik, klinik ve fonksiyonel olarak değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular bildirilmiştir.

2. TARİHÇE

Eski dönemlerde, intramedüller tespitte metal çivi kullanımı oldukça azdı. Tarihte ilk örnekler 16. Yüzyılda Meksika ve Peru bölgesi kaşifleri tarafından bildirilmiştir. Bu kaşifler, İnka ve Aztek'lerin uzun kemiklerde kaynamama durumlarında tedavi amacıyla medüller kanala reçinelenmiş tahta çivileri çaktıklarını tespit etmişlerdir.

Gerçek başarılı intramedüller çivileme, İkinci Dünya Savaşı sırasında 1940 yılında Küntscher tarafından yapılmaya başlanmış ve yayınlanmıştır. Küntscher, başlangıç çalışmalarını hayvanlarda yapmış, üç kenarlı çiviler kullanmıştır, insanlarda önce enine kesiti V şekilli olan çivileri kullanmış, ardında Y şekilli çivileri geliştirmiştir.

Başlangıçta, kapalı çivilemenin en büyük güçlüklerinden birisi redüksiyonun ve intramedüller kanalın devamlılığının sağlanmasıydı. Küntscher 1962'deki kitabında redüksiyon için koltuk değneği-kemer yönteminden bahsetmiştir (Şekil-1).



Şekil 1. Küntscher'in tarif ettiği koltuk değneği -kemer yöntemi

Kuzey Amerika'da, uzun kemiklerin kırıklarının tedavisinde intramedüller çivi kullanımı ile ilgili ilk yayın Tondoir ve Moeys tarafından Temmuz 1945 yılında yayınlanmıştır. Ardından Hansen -Street çivisi adıyla 15° eksternal rotasyonlu ve enine kesiti elmas şekilli yeni bir çivi dizayn edilmiş ve yaygın olarak kullanılmıştır. Aynı dönemde kısmen daha az yaygınlaşan, tantaldan yapılmış çiviler, C şekilli çiviler ve 3 kenarlı Lottes çivisi gibi çiviler de kullanılmıştır (6).

Amerika'da kapalı çivileme başlangıçta yaygınlaşırken, kısa sürede açık çivileme daha sık kullanılır olmuştur. Çünkü kapalı çivileme yapılırken aşırı dozda X ışını alınmaktaydı. Yeterli traksiyon yapılan, kısa sürede ameliyata alınan hastalarda çivinin daha kolay çakıldığını ortaya koymuşlardır (7).

1950'li yılların başında Strayker oyucuyu geliştirilmiş ve oyuncu dönme hızı bir standarda oturtulmuştur (8). 1957 yılında Küntscher esnek oyuncuyu tanıtmış ve tavsiye etmiştir.

1970 yılında Ender çok sayıda eğilebilir çivilerle kırık tedavisini ortaya atmış, ardından oğlu bu tekniği geliştirmiştir.

Yine aynı yıllarda Küntscher, "detensor" çivisini tarif etmiştir. Bu çivi parçalı kırıklarda, alttan ve üstten tek bir çapraz pin ile tespit edilerek kullanılmıştır (9).

Günümüzde Russel-Taylor, Delta çivileri, AO solid çivileri gibi intramedüller çiviler yaygın kullanılmaktadır. Ayrıca distal ucu 5 esnek pinli Marchetti-Vicenzi çivisi dizayn edilmiştir (10).

Bugün ve gelecekte de intramedüller çivileme tekniği daha çok kullanılmaya ve geliştirilmeye devam edecektir (11).

3. GENEL BİLGİLER

3.1. Embriyoloji

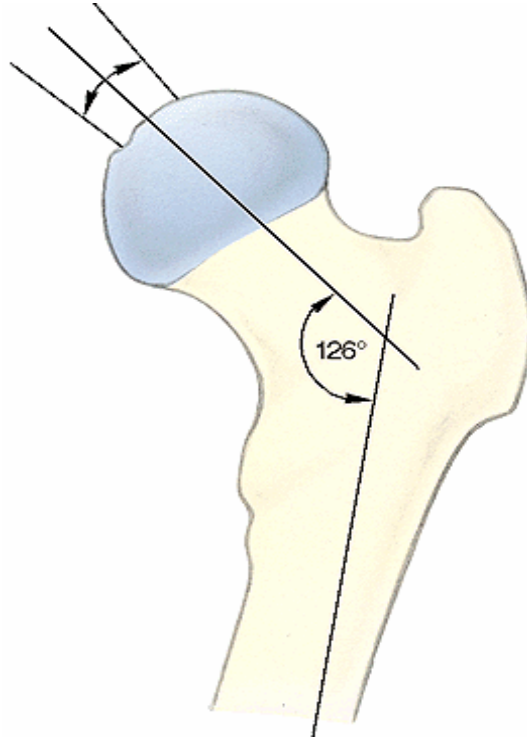
Femurun embriyolojik gelişimi intrauterin 4. haftada alt ekstremite tomurcuğunun ortaya çıkması ile başlar. Femurun kemikleşmesi diafiz, baş, büyük ve küçük trokanterler ve distal uç olmak üzere beş merkezden olur. İntrauterin 7-8. haftada diafiz ortasında encondral kemikleşme izlenir. Epifizyal kemikleşme merkezlerinden distal uca gebeliğin son 2 ayında, femur başında doğumdan sonra 6. ayda kemikleşme başlar (12,13).

3.2. Anatomi

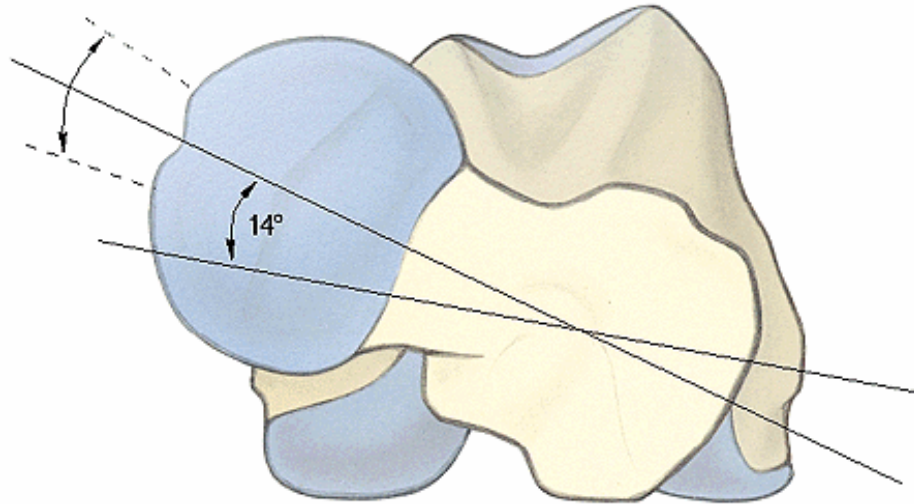
3.2.1. Kemik Yapı

3.2.1.1. Boyun (Kollum Femoris)

Boyun, kemiğin yassılaştırmış çıkıntısı olup gövde ile arasında mediale doğru geniş bir açı yapacak şekilde baş ile gövdeyi birbirine bağlar. Boyun-gövde açısı yenidoğan döneminde en yüksek değerde olup, yaş ilerledikçe azalır ve ergenlik döneminde kemiğin uzun düzleminden nazik bir eğri yapacak şekilde ayrılır. Erişkin dönemde ise gövde ile yaklaşık 126 derecelik bir açı yapar (Şekil 2). Femur gövdesinden mediale ve yukarıya doğru uzanmasının dışında boyun ayrıca bir miktar öne doğru eğim kazanır, anteversiyon denilen bu eğimin miktarı çok değişken olmakla beraber ortalama değeri 12-14 derece arasındadır (Şekil 3) (14).



Şekil 2. Femoral baş-boyun(kollodiáfizer) açısı

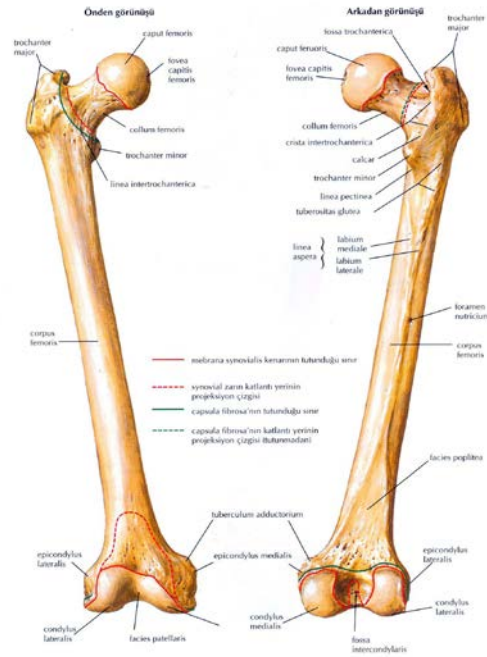


Şekil 3. Femoral anteversiyon açısı

3.2.1.2. Trokanterler

Trokanterler uyluğun kendi aksı etrafında hareketini sağlayan kaslara kaldıraç kolu rolü oynayan kemik çıkıntılardır. Büyük ve küçük trokanter olmak üzere iki adettir.

3.2.1.3. Gövde (Korpus Femoris)



Şekil 4. Femurun anatomik görünümü

3.2.1.3.1. Linea Aspera

Femur gövdesinin orta 1/3 kısmında ortada daha belirgin olan uzunlamasına çıkıntıdır, medial ve lateral kenarlarının arasında dar ve küt bir ara hatta sahiptir.

3.2.1.4. Distal Kısım

Femurun distal kısmı proksimale göre daha büyük ve geniştir. Küp benzeri bir yapıya sahip olan bu kısmın transvers çapı ön-arka çapından daha geniştir ve kondil adı verilen iki çıkıntıdan oluşur.

3.2.2. Kas Yapısı

Uyluk bölgesi intermusküler septumlarla üç kompartmana ayrılmıştır. Bunlar anterior, medial ve posterior kompartmanlardır

3.2.2.1. Anterior Kompartman

m. quadriceps femoris, m. sartorius, m. psoas, m. iliakus ve m. pectineus kasları, femoral arter, ven, sinir ve lateral femoral kutanöz siniri içerir (15).

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 (15).

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 (15).

3.2.3. Nörovasküler Yapı

Femurun kan dolaşımı tüm uzun kemiklerde olduğu gibi periostal, metafizial ve endosteal yolla gerçekleşir.

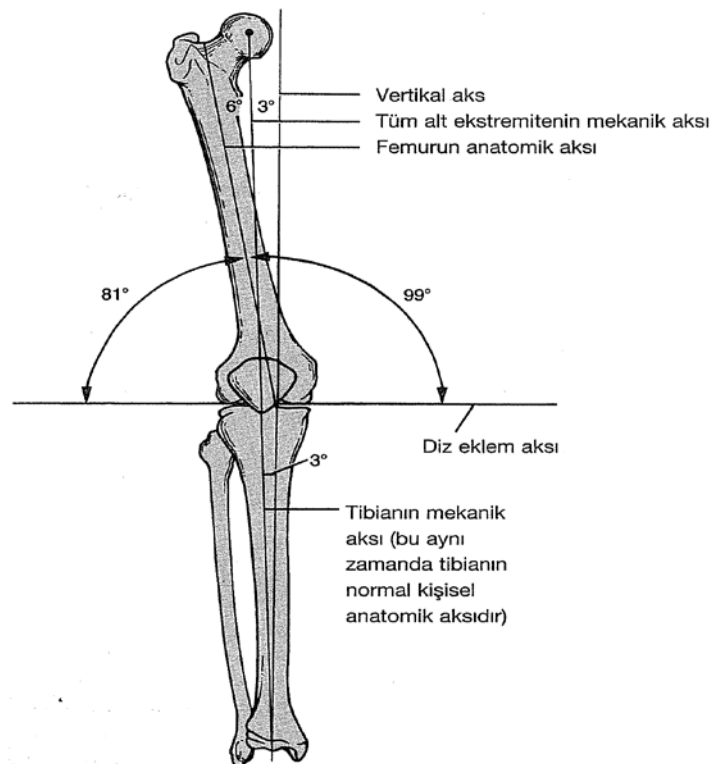
Femoral arter; arteria iliaka eksternanın ligamentum inguinalis altından geçerek femoral üçgene girmesiyle bu ismi alır. Femoral üçgenin içinde verdiği en önemli dal a. profunda femoristir ve inguinal ligamentin yaklaşık 4 cm altında dışa doğru ayrılır. A. profunda femoris; femoral arterin önce dış, 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 (16,17).

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 (18).

Anterior grup kaslar femoral sinirden, posterior grup kaslar siyatik sinirden, adduktor grubu kaslar ise obturator sinirden innerve olurlar (16, 20, 19).

3.3. Femurun Biomekaniği

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 $7-9^{\circ}$ 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 $9-11^{\circ}$ 'lik fizyolojik valgusunu açıklar (Şekil 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 ve lateralde tensil kuvvetlerin etkisinde kalır (22, 23, 24).



Şekil 5. Alt ekstremitenin mekanik ve anatomik aksları

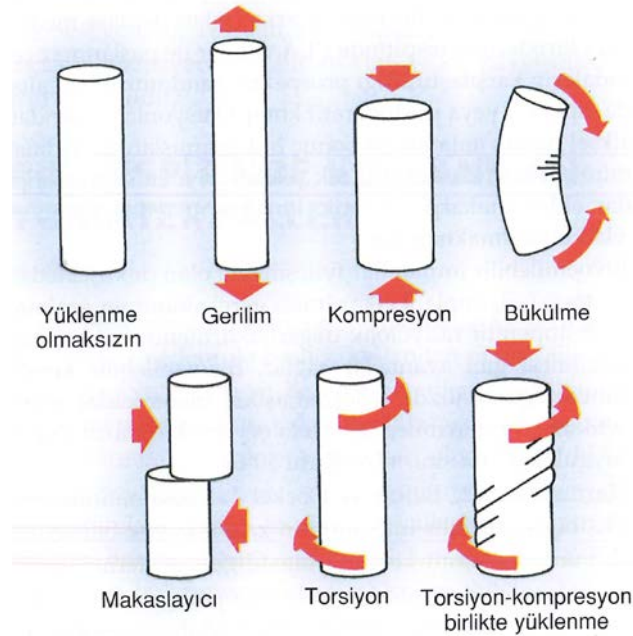
3.4. Patolojik Anatomi

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. 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. Alt 1/3 kırıklarda ise gastroknemius kası distal fragmanı posteriora çeker ve nörovasküler yaralanma yapabilir (25,26).

3.5. Etyoloji

Femur fraktürleri direkt ve indirekt mekanizma ile oluşur ve yüksek enerji gerektirir. İndirekt mekanizma ile kırıklar genelde yaşlı populasyonda oluşur. Döndürücü kuvvetler spiral, bükücü kuvvetler kısa oblik, çekici kuvvetler transvers kırık hattı oluşturur (Şekil 6), (27). 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 (28).

Trafik kazası sıklığı Winquist'in serisinde %79, Ege'nin serisinde %56, Thoresen'in serisinde %82'dir (22,26, 29, 30).

Direkt mekanizma ile oluşan kırık şekli; travma sırasında femurun pozisyonuna, enerjinin şiddeti ve yönüne bağlıdır. %20'si açık kırıktır. Cisim kırığı sıklıkla orta diafiz bölgesindedir. 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 (31).

3.6. Tanı

Anamnez, fizik muayene ve radyolojik inceleme ile tanı konur.

3.6.1. Bulgu ve Semptomlar

Nadir nondeplase kırıklar dışında femur cisim kırıklarının bulgu ve semptomları belirgindir. Ağrı, deformite, ödem ve uyluğun kısalığı olası cisim kırığı yönünde belirtilerdir.

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 (32).

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 (33).

3.6.2. Radyografik Değerlendirme

Femurun AP ve Lateral grafipleri ilk planda uygulanmalıdır. Asemptomatik dahi olsa ek travma açısından akciğer PA; pelvis AP; servikal, torakal, lumbal ve sakral vertebralar 2 yönlü grafiplerle değerlendirilmelidir.

3.7. Sınıflandırma

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 (34).

Winquist-Hansen Sınıflandırması:

Tip 0: Basit transvers, oblik kırık.

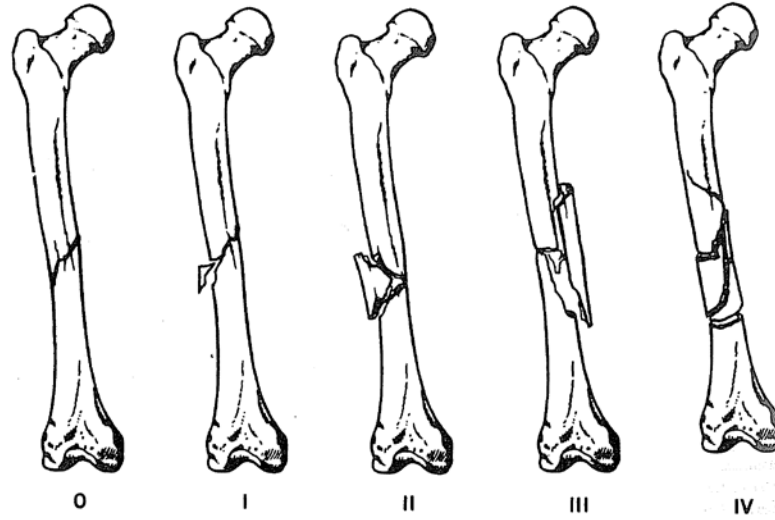
Tip I: Parçalanma yoktur, sadece çok küçük ayırık bir kemik vardır, %75'in üzerinde kortikal temas vardır.

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

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

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 (Şekil 7), (35).



Şekil 7. Winquist-Hansen sınıflandırması

3.8. Eşlik Eden Travmalar

Vasküler yaralanma

Aynı taraflı kalça çıkığı ve aynı taraflı femur boyun kırığı

Kafa travması

İpsilateral tibia kırığı

Diz eklemi ligament ve menisküs yaralanması

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'ü Tip III olarak saptanmıştır (35, 36).

Pelvis kırıkları

Vertebra kırıkları

Toraks travması

Periferik sinir yaralanmaları

3.9. Tedavi

3.9.1. Kemik İyileşmesini Etkileyen Faktörler (37)

Sistemik ve lokal faktörler olarak iki başlık altında toplayabiliriz.

I. Sistemik faktörler

- a. Yaş
- b. Nutrisyonel durum
- c. Hormonal faktörler

II. Lokal faktörler

- a. Travma, tedavi veya komplikasyondan bağımsız faktörler.
- b. Travmaya bağımlı faktörler
- c. Tedaviye bağlı faktörler
- d. Komplikasyonlarla bağlantılı faktörler

3.9.2. Konservatif Tedavi

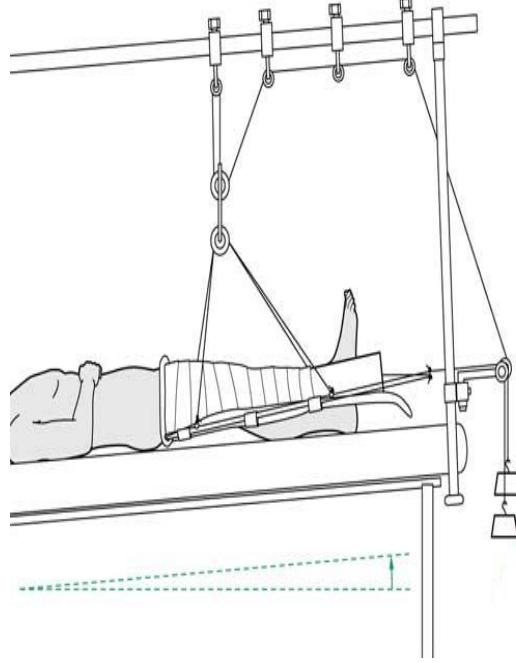
3.9.2.1. Kapalı Redüksiyon ve Pelvipedal (Gövde-Bacak) Alçılama

Bu yöntem yeniden şekillenme kabiliyetinin fazla oluşu nedeniyle hem açışal olarak redüksiyon aralığı daha geniş olabileceğinden, hem de kırığın yaklaşık 6-8 hafta süre ile alçıda korunmasının tamir için yeterli olabileceğinden, küçük çocukluk dönemi için uygun tedavi seçeneği olabilir. (38,39).

3.9.2.2. Traksiyon ve Alçı İmmobilizasyonu

İskelet ve cilt traksiyonu olarak ayrılır. Cilt traksiyonu femur shaft kırıkları tedavisinde çocuklar hariç daha seyrek kullanılır. Ancak alt ekstremitede kırığı bulunan yetişkinlerde, iskelet traksiyonunun uygulama imkanının olmadığı durumlarda, acil immobilizasyon veya nakillerde halen cilt traksiyonu kullanılmaktadır.

Dizi fleksiyonda tutmak ve alt ekstremitede dengeyi sağlamak için Thomas ateli (Şekil 8), bunun üzerine Pearson aparatı uygulanabilir veya Böhler-Braun düzeneği kullanılabilir (Şekil 9).



Şekil 8. Thomas ateli



Resim 1. Thomas ateli



Şekil 9. Böhler-Braun düzeneği



Resim 2. Böhler-Braun düzeneği

3.9.2.3. Cast Brace (Alçı içine Uygulanan Dizden Hareketli Mentеше)

3.9.2.4. Perkütan Uygulanan Harici Çivilere Destek Olan Alçı Uygulaması (Pins and Plaster)

Campbell'a (39) göre genellikle yaşlı, internal tespit veya traksiyona herhangi bir neden ile elverişli olmayan hastalarda tercih edilmelidir.

3.9.3.Cerrahi Tedavi

Eksternal fiksasyon

İnternal fiksasyon

Pin ve serklaj fiksasyon

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.

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 (40, 34, 30). 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 (41, 42, 43). Bu sebeplerle femur cisim kırıkları tedavisinde kapalı kilitli intramedüller çivileme tercih edilen tedavi yöntemidir.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan intramedüller çiviler şunlardır (27).:

1.Standart intramedüller çiviler

2.Fleksible intramedüller çiviler

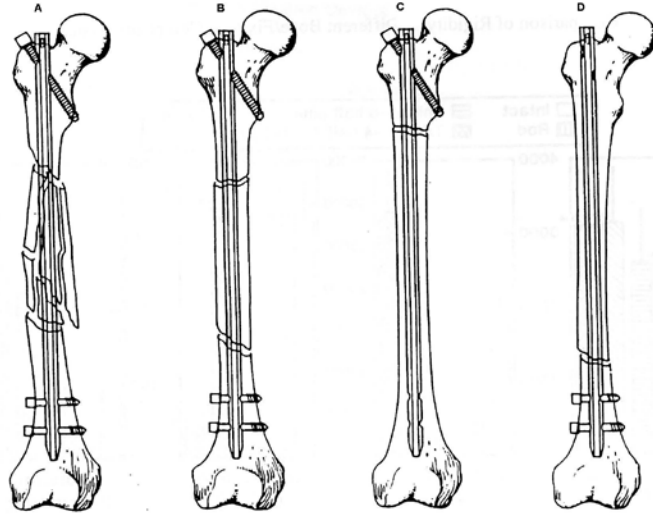
3.Kilitli intramedüller çiviler: İntramedüller çiviye proksimal ve/veya distalden kilitleme vidaları eklenerek elde edilmişlerdir. Kilitleme vidaları lateral korteksten medial kortekse gönderilir. Kırık tespitinde temelde iki metod vardır.

Statik kilitleme

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 10 A-B), (27).

Dinamik kilitleme ise proksimal veya distal kilitleme vidalarından sadece birinin yerleştirilmesi olarak tanımlanır. Winquist Hansen Tip 0,I ve II gibi stabil ve istmik bölgedeki kırıklar için endikedir (Şekil 10 C-D), (27).



Şekil 10. İntramedüller çiviler. A-B. Statik kilitleme. C-D. Dinamik kilitleme

Kilitli intramedüller çiviler trokanter minörün 5 cm distali ile addüktör tüberkülün 5 cm proksimali arası kırıklarda kullanılır iken günümüz tasarımlarındaki gelişmeler sayesinde beraberinde trokanter minörden addüktör tüberküle kadar tüm kırıklarda kullanılmaktadırlar (21,35,44). 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 (21,35,44).

Kilitli İntramedüller çivileme açık ve kapalı yöntemlerle uygulanabilir (25).

Açık redüksiyon ve intramedüller çivileme avantajları (25):

1. Kapalı çivileme için gerekenden daha ucuz ekipman gereklidir

2. Özel bir kırık veya ameliyat masası gerekmemektedir.
3. Skopi sadece distali kilitlemek için kullanılmaktadır, hatta yeni tip çivilerde skopi gerekmemektedir.
4. Kırığı distrakte etmek için öncesinde traksiyon uygulaması gerekmemektedir.
5. Tam anatomik redüksiyon elde etmek, kapalı teknikle elde etmekten daha kolaydır.
6. Kemiğin doğrudan görülebilmesi, deplase olmuş veya röntgende saptanmamış parçaların fark edilmesini sağlayabilir.
7. Kırık parçaların tam olarak karşı karşıya getirilmesi rotasyonel stabiliteyi arttırır.
8. Segmental kırıklarda orta segment bu yöntemle stabilize edilebilir ve kapalı redüksiyondan ve medüller genişletmeden kaynaklanan dönme kuvveti ve bükülme engellenebilir.
9. Kaynamamalarda, sklerotik kemiğin medüller kanalını açmak daha kolaydır.
10. Rotasyonel hizalama bozukluğu, açık redüksiyon sonrası ender gelişen bir komplikasyondur.
11. Kapalı teknikte çivi femur boynunu kırabilir.
12. Oyma işlemi daha kolay uygulandığından, uygun boy ve çapta çivi daha kolay tahmin edilebilir.
13. Parçalı kırıklarda kemik fragmanlarının medullaya kaçması engellenebilir
14. Atrofik pseudoartrozlarda kırık uçları eksize edilip tazelandirilerek çivilenebilir. Kemik grefti eklenebilir.
15. Damar onarımı gerekenlerde ve şüpheli durumlarda açık redüksiyon yararlıdır.

16. Kırık hattı açılarak oyma işlemi retrograd yapıldığından, oyuncuya bağlı süperior gluteal sinir ve gluteus medius kasının cerrahi sırasında yaralanması engellenir.
17. Traksiyon masası gücüne bağlı, pudental sinir paralizisi ve perine bölgesinde ekimoz gibi komplikasyonlar görülmez.
18. Oyucu kırık hattından retrograd olarak proksimale ilerletilerek her zaman doğru giriş deliği elde edildiğinden yanlış yerden girmenin neden olacağı, femur başında avasküler nekroz, femur boyun kırığı, kırık hattında dizilim bozukluğu, femoral çivinin medullada santralizasyon bozukluğu ve anormal yüklenmeler gibi komplikasyonlar azaltılmış olur.

Açık redüksiyon ve intramedüller çivileme dezavantajları (25):

1. Kapalı bir kırık açık hale getirildiği için enfeksiyon 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 (25):

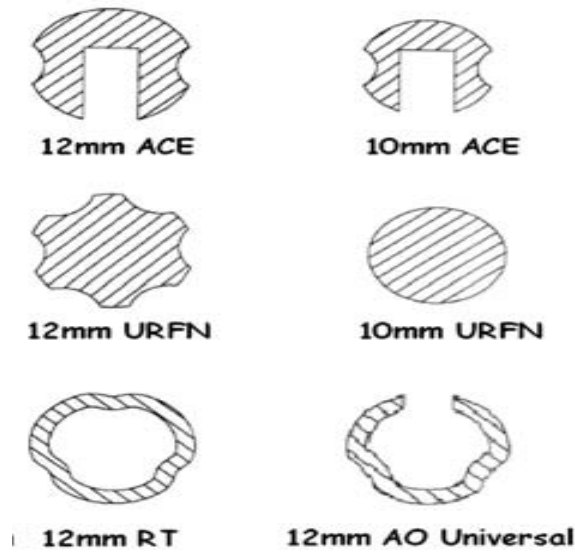
1. Kırık hattı açılmadığından enfeksiyon riski düşer ve kanama az olur.
2. Kırık hematoma boşaltılmadığı ve periost ve besleyici damarlara zarar verilmediği için nonunion riski düşer.
3. Skar dokusu oluşmaz.
4. Hastanede kalma süresi kısalmır.

Kapalı redüksiyon ve intramedüller çivilemenin dezavantajları (25):

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.

İntramedüller çivinin intrinsik mekanik özellikleri:

Cross-sectional şekil: İntramedüller çivinin cross-sectional şekli onun atalet momentini tanımlar. Günümüzde bir çok cross-sectional ticari şekilde çivi mevcuttur (Şekil 11).



Şekil 11. Farklı çivilerin transvers kesitleri

Boyut ve çap: Daha küçük çaplı intramedüller çiviler ile kıyaslandığında büyük çaplı olanlar daha katı ve güçlüdür (45).

Her zaman için oymadan önce oyucu başının dairesel çapı ile çivinin dairesel çapı mutlaka kıyaslanmalıdır (46).

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 (47).

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 (44).

Sıklıkla çivi kırık iyileştikten sonra kırılır. Bu durumda, ya kırık iyileştikten sonraki yorulma yüklenimi kırık iyileşmesi boyunca olandan daha azdır yada gelişecek büyük çatlak veya kırığın yerleşim yeri daha önce var olan defekt veya mikro çatlaktır (21).

Hasta ve cerraha bağlı intramedüller çivileme özellikleri

Oyucu : Kemiğin oyma işlemi 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 (44).

Bending: İntramedüller çivinin direnç göstermesi beklenen en önemli yüklenme bendingdir. Genel olarak çiviler bending yüklenmeye karşı iyi bir direnç gösterirler. 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 (51, 45).

Kilitleme tipi- fiksasyon dayanımı üzerine etkileri:

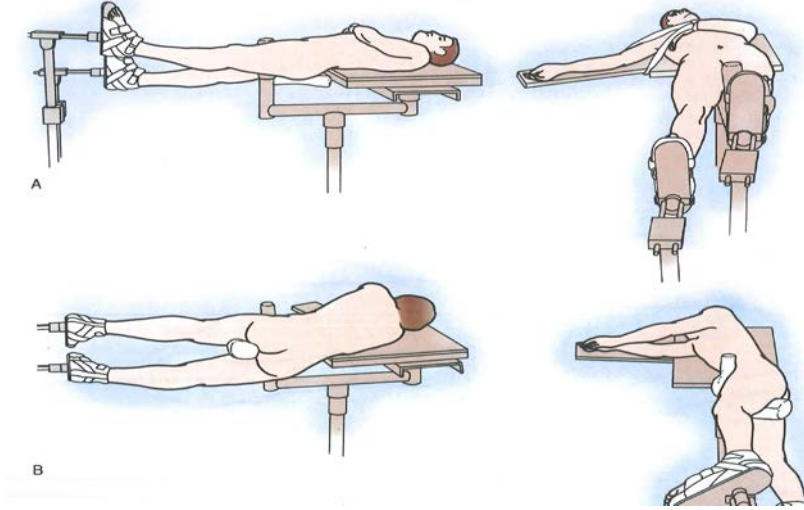
Bending: Bending açısından değerlendirildiğinde yakın zamanda geliştirilen kilitli çivilerin çoğunun biyomekanik performansı benzerdir. Vida ile kilitlenmiş femur shaft fraktürleri sağlam femurun bending rijiditesinin yaklaşık %75'ine sahiptir (50, 51).

Torsiyon ve aksiyal kompresyon: Kompresyon ve torsiyona karşı en iyi stabilizasyonu proksimal ve distalden vidalama ile yapılan teknik sağlar. Bu şekildeki vidalar aksiyal olarak vücut ağırlığının %400'üne kadar destekleyebilir. Ender rodu ve kilitsiz Küntscher tipi rodlar kısılma ve rotasyona karşı çok az koruma sağlayabilir (52,48,51).

Vida dayanımı: Vidanın özelliklerini dış çapı (yivlerin dışından geçen çap), kök çapı (yivlerin başlangıcından geçen çap) ve adım aralığı (yivler arası mesafe) belirler. Vidanın dayanımı kök çapına bağlıdır. Burada dayanım atalet momenti

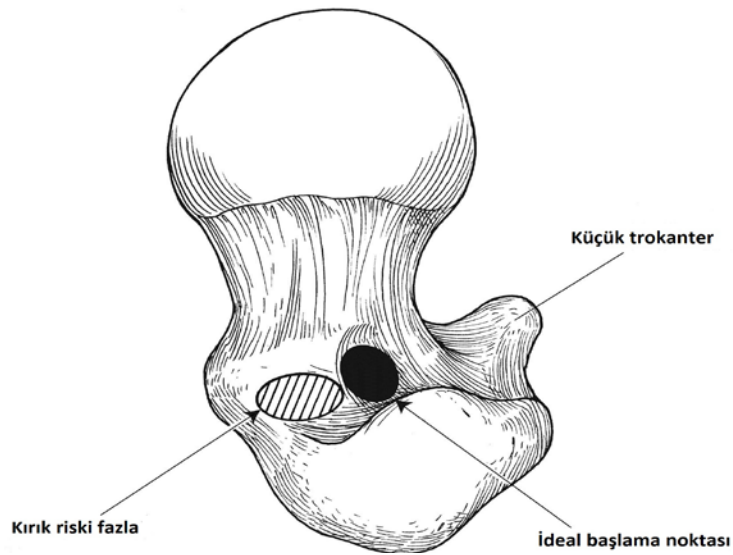
tarafından belirlenir. Atalet momenti çapın dördüncü kuvveti ile doğru orantılı olduğundan çaptaki en ufak artışlar bile dayanımı belirgin şekilde değiştirir (44, 24).

Hasta pozisyonu: Femoral çivileme için kullanılan iki temel pozisyon mevcuttur (Şekil 12). Bunlar lateral dekubit ve supin pozisyonlardır. 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 (53).



Şekil 12. A.Supin pozisyon B.Lateral pozisyon

Giriş deliği: Femoral çivinin yerleştirilmesi için en uygun başlama deliği büyük trokanterin hemen medialindeki priform prosesin anterior kısmıdır (Şekil 13), (48, 49).



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 (53).

Distal Kilitleme: Çivinin distal deliklerine vidalarının drillenmesi ve yerleştirilmesi amacıyla 3 ayrı distal kitleme yöntemi kullanılabilir (53):

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 (54). Çalışma ile bu tez desteklenmiştir ve bir distal vidanın distal fiksasyon için yeterli olduğu gösterilmiştir.

3.10. Komplikasyonlar

3.10.1. İnfeksiyon

3.10.2. Nonunion

3.10.3. Femur Boyun Kırığı

3.10.4. Proksimal Femoral Ayrılma

3.10.5. Nörolojik Hasar

Etkilenen 3 sinir vardır; siyatik sinir, common 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 (35, 55, 53, 19).

Bu durum Brumback ve arkadaşları tarafından araştırılmıştır (56). 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.

3.10.6. 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 (57). 100 ardışık unilateral 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.

3.10.7. Radyasyon Dozu

Kempf ve arkadaşları toplam görüntüleme süresinin 3,43 dakika olarak hesaplamışlardır (58). Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalarda bu süre daha uzun bulunmuştur. Levin ve arkadaşları 12.6 dakika, Sugarman ve arkadaşları 12.08 dakika olarak bulmuşlardır (59, 60). 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 (60).

Sanders ve arkadaşları benzer bir çalışmayı floroskopi yardımıyla ortopedik prosedürün uygulandığı 65 olguyu incelemişlerdir (61). Statik femoral çivilemede ortalama floroskopi süresini 6.26 dakika olarak bulmuşlar ve cerrahın yılda 750 benzer ameliyatı güvenle yapabileceğini hesaplamışlardır (61). Sonuç olarak cerrah ve hastanın maruz kaldığı radyasyon düzeyi tehlike arz etmez.

3.10.8. Pulmoner Komplikasyon

Wozasek ve arkadaşları koyun modeli kullandıkları bir çalışmada reamarlı femoral çivileme, reamarsız femoral çivileme ve femoral plak uygulamalarını karşılaştırmışlardır (62). 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 (62).

3.10.9. 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 (47).

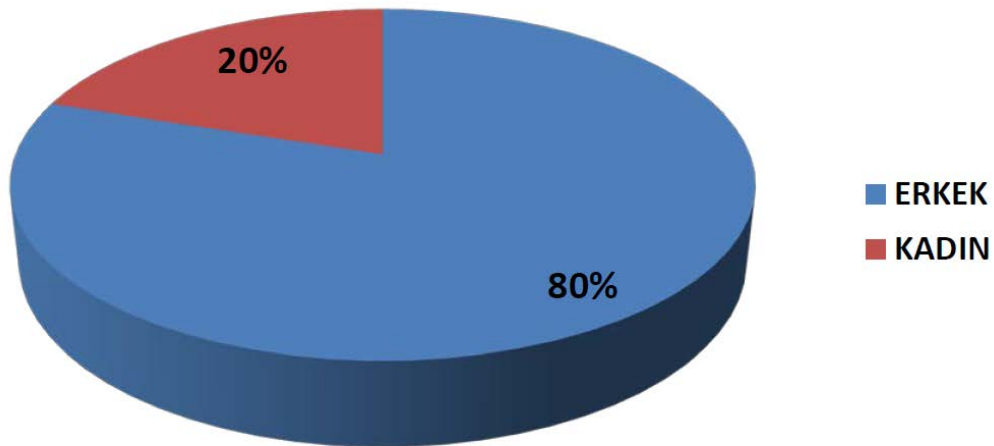
4. GEREÇ VE YÖNTEM

4.1. Hastalar

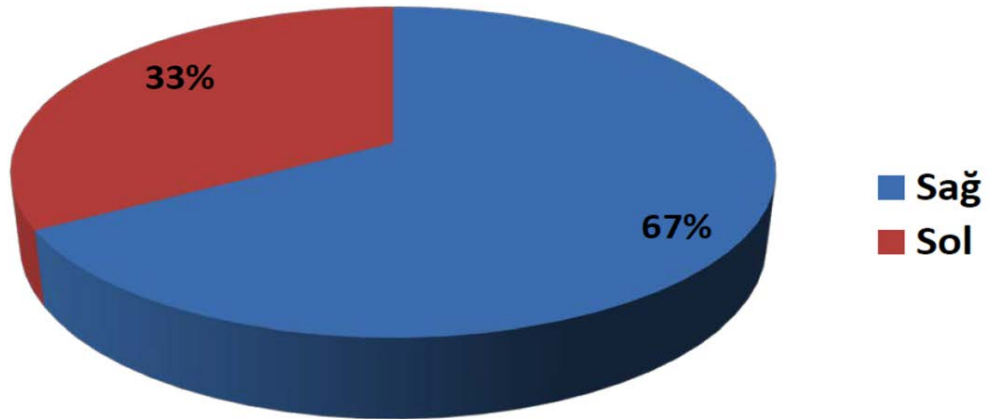
Materyalimizi, Ocak 2008- Ekim 2010 tarihleri arasında erişkin yaş grubundaki femur cisim kırığı teşhisiyle Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğine başvuran ve kilitli intramedüller çivisiyle tedavi edilen hastaların, retrospektif olarak takipleri sonunda elde edilen bulguları değerlendirildi.

Yaş: Çalışma grubunu oluşturan hastalarda en küçük yaş 20, en büyük yaş 66, ortalama yaş 33'tür.

Cinsiyet: Çalışma grubunu oluşturan hastaların 24'ü(%80) erkek 6'sı(%20) kadındır (Grafik 1). 30 femur kırığının 20 (%67) tanesi sağ, 10(%33) tanesi sol taraftır. (Grafik 2).

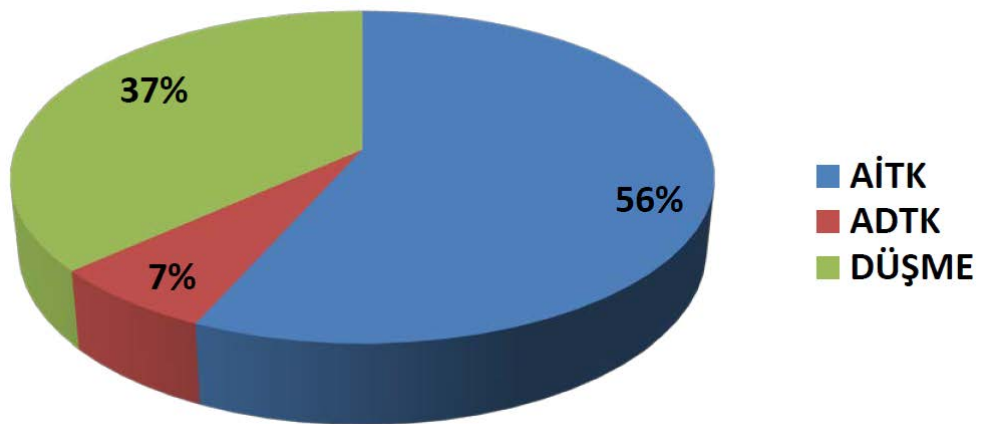


Grafik 1. Hastaların cinsiyetlerine göre dağılımı



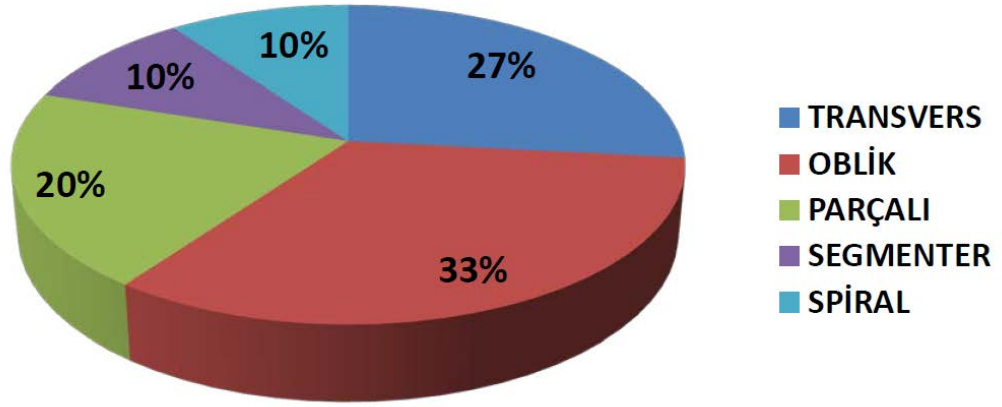
Grafik 2. Kırık ekstremiteleri

Etyoloji: Çalışma grubunu oluşturan hastaların femur cisim kırığı meydana getiren nedenlerin 17'si(%56) araç içi trafik kazası, 2'si(%7) araç dışı trafik kazası ve 11'i(%37) yüksekten düşmedir. (Grafik 3).



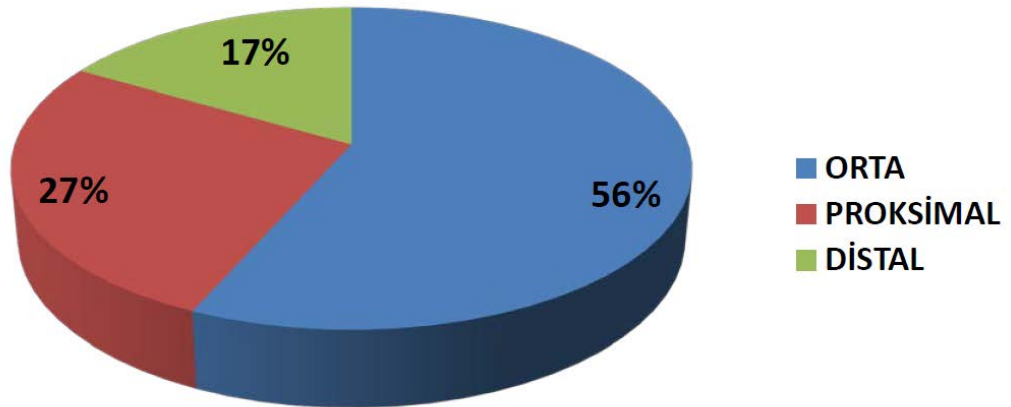
Grafik 3. Kırıkların etyolojilerine göre dağılımı

Kırık Şekli: Kırık şekline göre 8(%27) kırık transvers, 6(%20) kırık parçalı, 10(%33) kırık oblik, 3(%10) kırık spiral ve 3(%10) kırıkta segmenterdi (Grafik 4).



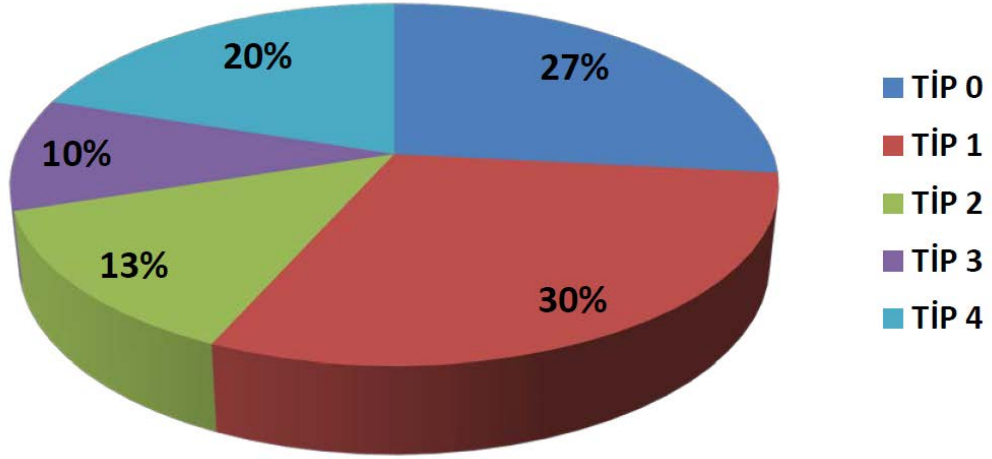
Grafik 4. Kırıkların şekillerine göre dağılımı

Lokalizasyon: Lokalizasyona göre 17(%56) kırık orta diafizde, 8(%27) kırık proksimalde ve 5(%17) kırık distal diafizde idi (Grafik 5).



Grafik 5. Kırıkların lokalizasyonuna göre dağılımı

Parçalanma Derecesi: Kırıkların parçalanma dereceleri Winquist Hansen sınıflamasına göre yapılmış olup 8 kırık Tip 0(%27) 9 kırık Tip I (%30), 4 kırık Tip II (%13), 3 kırık Tip III (%10), 4 kırık Tip IV (%20) idi (Grafik 6).



Grafik 6. Kırıkların Winquist Hansen sınıflamasına göre dağılımı

Ek Patolojiler: Hastaların 9'unda (%30) iskelet sisteminde ilave kırık ve çıkık saptandı.

4.2. Yöntem

Tüm açık kırıklar, ateşli silah yaralanmaları, damar sinir yaralanması olanlar ve sosyal sağlık güvencesi olmayan hastalar, çalışma dışı bırakıldı.

Kliniğimize başvuran her hastaya düzenli incelemelerin yanı sıra, her iki femur, kalça ve diz görülecek şekilde iki yönlü radyografiler çekildi. Femur cisim kırıkları Winquist Hansen sınıflamasına göre sınıflandırıldı.

Hastaların ilk başvurularında sistemik fizik muayenesi, ek patolojilerinin olup olmadığı araştırıldı nörolojik ve vasküler bir yaralanmalarının olup olmadığına mutlaka bakıldı.

Hastalarımızda, öncelikle yaşamı tehdit eden patolojiler üzerinde duruldu, izole femur kırıklı hastalarda iskelet traksiyonu uygulandı. Analjezik tedaviye başlanarak kliniğe alındı.

Cerrahi öncesi hazırlık:

Bir metreden çekilen sağlam uyluk grafilerinde, trokanter majör ve lateral kondil arası ölçülerek çivi boyu ve medüller kanalın genişliği hakkında ön bilgi edinildi.

Ölçülen femur uzunluğundan 4 cm kısa ve uzun çiviler ve ölçülen medüller genişliğinin 2 mm altında ve üstündeki çiviler hazır tutuldu.

Profilaktik antibiyotik olarak operasyondan ortalama 1 saat önce 1.kuşak sefalosporin intravenöz yolla yapıldı. Postoperatif 3 gün parenteral antibiyoterapi uygulandı.

Tüm hastalara operasyon öncesi, düşük molekül ağırlıklı heparin başlandı ve postoperatif taburcu tarihine kadar devam edildi.

İntramedüller çivileme tekniği, 30 kırığın 12'ne sınırlı açık redüksiyon, 18'ne açık redüksiyon, olarak uygulandı.

Hiç bir hastaya kapalı ve traksiyon masasında redüksiyon denenmedi hepsine operasyon masasında manuel traksiyon ile açık redüksiyon uygulandı.

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:

Kırık hattı üzerinden transvers kırıklarda yaklaşık 10 cm, oblik ve spiral ve parçalı kırıklarda kırığın durumuna göre 15 cm ve daha büyük insizyon uygulandı. Kırık hattı üzerinden lateral longitudinal insizyonla girilip cilt, ciltaltı, fascia geçilerek vastus lateralis klevajından kırık hattına ulaşıldı. Distal parça antegrad olarak oyuldu ardından oyuncu retrograd olarak proksimale ilerletildi ve büyük trokanterin medialinde fossa priformisin hafif anteriorundan korteksi delerek çıkarıldı. Proksimalde oyuncunun cildi zorladığı noktadan yaklaşık 5 cm'lik insizyonla girildi ve çivi redüksiyon sağlandıktan sonra bu insizyondan adapte edildi.

Çakma sırasında kırık hattında açılma olmasını önlemek amacıyla bir asistan tarafından dizden destek uygulandı. Distal vidalamada "free hand" tekniği kullanıldı.

Winqvist-Hansen sınıflamasına göre stabil kabul edilen tip 0, 1 ve tip 2 kırıklarda, distalde tek vida genelde yeterli görüldü. Stabil kabul edilmeyen tip 3 ve tip 4 kırıklarda ise distale çift vidalama uygulandı.

Kanalın oyulması sırasında gelen medüller içerik, osteoindüktif etki yapabileceği düşüncesiyle kırık bölgesine bırakıldı. Son radyografik kontrol ile redüksiyon ve çivinin pozisyonu kontrol edildi.

5. BULGULAR

Hastaların yatış dosyaları ve acil serviste tutulan ilk başvuru dosyaları ve grafileri postop dönemdeki poliklinik takip dosyaları ve çalışma için hazırlanmış ameliyat süresi, skopi süresi ve postop rehabilitasyon bilgilerini içeren kartoteksler incelendi.

Kilitli intramedüller çivi uygulanan 30 hastanın, en kısa takip süresi en az 13 ay, en fazla 32, ortalama 23.8 aydır.

Tüm hastalara statik çivileme uygulandı. Koyduğumuz en küçük çivi çapı 10 mm., en büyük 13 mm. idi. En uzun operasyon süresini 175 dakika, en kısa 65 dakika olmak üzere, ortalama operasyon süresi 87.6 dakika idi. Operasyon anında en çok zaman kaybettiren olay distal kilitleme oldu. Sınırlı açık redüksiyon uygulananlarda ortalama operasyon süresi 79.5 dakika iken, açık redüksiyon uygulananlarda süre 106.1 dakika idi.

Takibi tamamlanan olgularımızın tamamında kırık kaynaması oldu. Kırığın kaynadığına, klinik olarak muayenede kırık hattında ağrı olmayışı ve radyolojik olarak sağlam ve devamlı kallus köprüsü oluştuğunun görülmesiyle karar verildi. En kısa kırık kaynama süresi 12 hafta, en uzun kaynama süresi 27 hafta, ortalama kaynama süresi 17.8 hafta oldu. Sınırlı açık redüksiyon yapılan olguların ortalama kaynama süresi 13 hafta, açık redüksiyon yapılanların ise 20 hafta olarak tespit edildi.

Son kontrollerine gelen hastaların klinik değerlendirmelerinde ameliyat ile ilgili subjektif şikayetleri dinlendi, diz hareket açıklığı ölçüldü, kısalık gelişimi ve rotasyonel deformiteleri değerlendirilerek, sağlam taraf ile karşılaştırıldı.

Radyolojik değerlendirmede ise kaynama derecesi, kırık hattında bütünlük, redüksiyonun devamlılığı, her iki femur uzunluğu, heterotopik kemik gelişimi ve aşırı kallus dokusu gelişimi araştırıldı.

Elde edilen klinik bulgular Thoresen ve ark. klinik muayeneye dayalı değerlendirme kriterlerine göre yapıldı. Sonuçlar mükemmel, iyi, orta ve kötü olarak sınıflandırıldı (Tablo 1).

Tablo 1. Thoresen kriterleri

Sonuçlar				
	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü
Femurun açılanmaları (derece)				
Varus veya valgus	5	5	10	>10
Öne arkaya açılanmalar	5	10	15	>15
İnternal rotasyon	5	10	15	>15
Eksternal 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

Hastalarımızdan 5 (%16.6) tanesinde 5° varus, 5 (%16.6) tanesinde 5° valgus açılanması oldu. Bir (%3.3) olgumuzda 10° varus açılanması ve bir(3.3) olgumuzda da 10° valgus açılanması oldu. Yine 2 (%6.6) hastada 5° dış rotasyon kusuru oldu.

Bir (%3.3) hastamızda 10° posteriora açılanma ve bir (%3.3)hastamızda da 10° anteriora açılanma oldu.

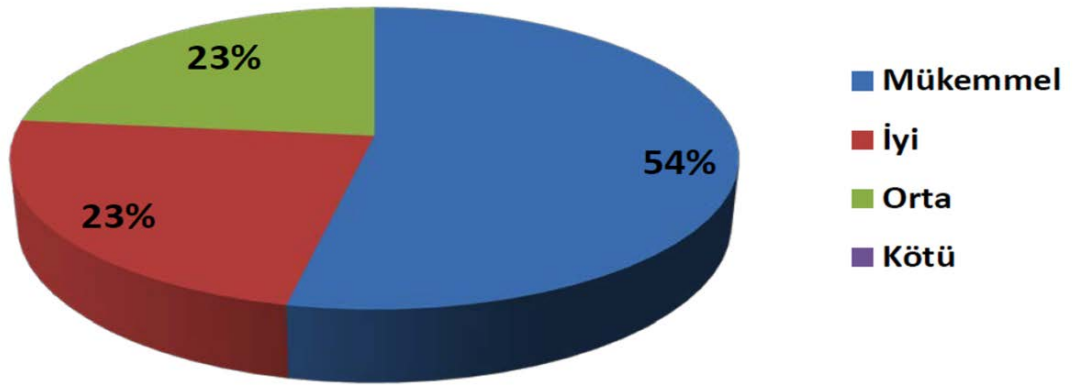
Hastalarımızdan 4 tanesinde (%13.3) femurda 1 cm'lik bir kısalma ve bir (%3.3) tanesinde de 2 cm'lik kısalma oldu. Diğer hastalarımızda kayda değer kısalık olmadı.

Diz hareketleri yönünden değerlendirdiğimizde, 4 (%13.3) hastamızda diz fleksiyonu 120°ve 4 (%13.3) hastamızda diz fleksiyonu 90° idi. Bu olgularımızın çoğu özellikle ileri yaş ve bayan olanlardan oluşmaktadır. Diğer 22(%73.3) hastamızda diz fleksiyon kaybı ve hiçbir hastamızda da ekstansiyon kaybı olmadı.

Olgularımızdan 10 tanesinde (%33.3) minimal ağrı ve 1(%3.3) tanesinde de anlamlı ağrı şikayeti oldu. Hiçbir olgumuzda şişlik görülmedi. Ağrısı olan olgulara parasetamol grubu ilaçlar verilerek ağrıları geçirilebildi.

Thoresen kriterleri dışında opere edilen hastalardan 2'sinde (%6.6) postoperatif 1. ayda uyluk lateral insizyon yerinden pürülan akıntı oldu. Alınan kültürlerde üreme olmadı. Geniş spektrumlu antibioterapi ile 15 gün içerisinde akıntı durdu ve yapılan takiplerinde tekrarlamadı.

Hastalar, Thoresen kriterlerine göre değerlendirildiklerinde 16 (%54) hasta mükemmel, 7 (%23) hasta iyi, 7 (%23) hasta orta kriterde idi.



Grafik 7. Thoresen kriterlerine göre sonuçlarımızın dağılımı

Hastalarımızın hiçbirinde ameliyat sonrası nörolojik ve vasküler patoloji tespit edilmedi. Hastalarımızın hiç birinde osteomyelit gelişmedi. Statik kilitleme yapılan kırıkların çoğunda rutin dinamizasyon uygulanmadı. Klinik problem oluşturacak heterotropik ossifikasyon saptanmadı.

6. TARTIŞMA

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

Thoresen ve ark.'nın çalışmasında (63) %80, Beaty ve Austin (64) %77 oranında yüksek enerjili travmayla kırık oluştuğunu bildirmişlerdir. Literatürde %55-86 arasında oranlarla femur kırığının trafik kazasına bağlı olarak ortaya çıktığı bildirilmiştir (65,66,67). Bizim çalışmamızda ise bu oran % 63 olarak bulunmuştur.

Ülkemizde erkekler daha çok araba kullanmakta, daha ağır işlerde çalışmakta ve dolayısıyla daha çok yüksek enerjili travmalara maruz kalmaktadırlar. Literatürde femur kırığının cinsiyet dağılımı ile ilgili çeşitli bulgular mevcuttur.

R. L Jaarsma ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada (68) erkek-kadın oranı 3,47, Alho ve ark.'nın yaptığı çalışmada (69) 1,57, Wiss ve ark.'nın çalışmasında (70) 7,33, Akbaş ve ark.'nın çalışmasında (71) 2,52, Durakbaşa ve ark.'nın çalışmasında (72) ise 3,2 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise bu oran 4 olarak gerçekleşmiştir.

Hastaların yaş ortalamasına bakıldığında bizim çalışmamızda 33 yıl olarak gerçekleşmiştir. R. L Jaarsma ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada (68) 28,4 yıl, Alho ve ark.'nın yaptığı çalışmada (69) 24 yıl, Durakbaşa ve ark.'nın çalışmasında (72) 29 yıl, Wiss ve ark.'nın çalışmasında (70) 28 yıl, Akbaş ve ark.'nın çalışmasında (71) 36 yıl olarak bildirilmiştir.

Femur cisim kırıkları ile ilgili olarak literatürde birçok sınıflama mevcuttur. Biz klinik olarak en sık Winquist-Hansen sınıflamasını kullandığımız için bu çalışmada da bu sınıflama kullanılmıştır.

Bu sınıflama kırık parçalarındaki ayrılmaya göre yapılmaktadır. Buna göre Tip 0,1,2 kırıklar stabil, Tip 3 ve 4 kırıklar anstabil olarak değerlendirilebilir.

Bizim çalışmamızda vakaların %27'si Tip 0, %30'u tip I, %13'ü tip II, %10'u tip III, %20'si tip IV olarak bulundu. Dolayısıyla %70'i stabil, %30'u ise anstabil

kırık olarak gerçekleşti. Durakbaşa ve ark.'nın çalışmasında %73 stabil, %27 anstabil, Tüzüner ve ark.'nın çalışmasında %71,4 stabil, %28,6 anstabil olarak bildirilmiştir.

Femur cisim kırıklarında tedavinin amacı, hastalara erken dönemde yük verdirebilecek şekilde kaynamayı sağlamak, iyileşme sonrası kemiğin normal dizilim ve uzunluğunu oluşturmak, diz ve kalça eklemine fonksiyonel hareket açıklığı kazandırmak olarak sayılabilir (73,63,71,74).

İdeal kemik iyileşmesi için mekanik stabilite sağlanmalı, kırık parçalar arasında ayrılma bulunmamalı, periost dokusu korunmalı ve kırık hattında stres oluşumuna izin verilmelidir(67,75,71,76).

Günümüzde femur kırıklarının tedavisinde konservatif tedavinin yeri kalmamıştır. Konservatif tedavide yüksek kaynama oranları bildirilmiş olmasına rağmen; hastanede kalma süresinin uzaması, artan maliyet, kısalık, kötü ve/veya gecikmiş kaynama ve eklem sertliği gibi pek çok istenmeyen sonuç görülmektedir (77,78).

Bu yüzden traksiyon, günümüzde alt ekstremitte yaralanması olan hastaların ameliyatı bekledikleri sürede ambulasyonu kolaylaştırmak için kullanılmaktadır.

Breys intramedüller çivinin yetersiz olduğu durumlarda redüksiyon kaybına sebep olabilecek torsiyonel yükü etkisizleştirmek için kullanılabilir (79). Bu bilgiler ışığında genel durumu izin veren her hastaya cerrahi tedavi uygulanmalıdır.

Cerrahi tedavi yöntemlerinden birisi plak-vida ile osteosentezdir. Plak-vida uygulaması, femur diafiz kırıklarının tedavisinde yaygın olarak kullanılan tekniklerden biridir.

Bu uygulamada, aksiyel yüklenme sırasında oluşan yük doğrudan plak üzerinden distale aktarılır. Bu durum plak basısına bağlı bölgesel osteoporoz gelişimine neden olabilir. Plak osteosentezinin bir diğer sakıncası kırık hattının açılması ve kırık parçalarının beslenmesinin bozulmasıdır. Uygun teknikle yapılan olgularda %95'e varan iyileşme oranları bildirilmekle birlikte, diz hareketlerinde kısıtlılık, stabilitede bozulma, enfeksiyon gelişimi gibi yaygın komplikasyonlar ve

erken dönemde yük verdirilememesi plak osteosentezinin kullanımını kısıtlamaktadır (80,81,82).

Karşılaştırmalı bir seride plak-vida osteosentezi ile intramedüller çivileme yapılan hastalar karşılaştırılmış ve plak-vida osteosentezi uygulanan hastalarda %4 kaynamama saptanmıştır. Buna karşılık intramedüller çivileme yapılan hastaların hepsinde tam kaynama elde edilmiştir (80).

Bir diğer cerrahi tedavi yöntemi eksternal fiksator uygulamasıdır. Eksternal fiksatorün, parçalı femur cisim kırıklarında yeterli fiksasyon ve stabilizasyon sağladığı gösterilmiştir (83). Yüksek kaynama oranları da elde edilmiş olmasına rağmen diz sertliği, çivi yolu enfeksiyonu ve hasta uyumunun düşük olması karşılaşılan çok önemli sorunlardır.

Murphy ve ark.'nın yaptıkları retrospektif çalışmada kapalı femur cisim kırığı olan hastalarda eksternal fiksator ile intramedüller çivileme sonrası tedavilerini karşılaştırmışlar ve klinik sonuç olarak intramedüller çivilemeyi üstün bulmuşlardır (84). Günümüzde eksternal fiksator tespiti sadece Gustilo Anderson tip 3C açık femur cisim kırıklarında yara bakımına ve seri debridmanlara izin verdiği için ilk tedavi seçeneğidir (84).

1940'lardan günümüze kadar olan dönemde intramedüller çiviler diğer cerrahi tedavi yöntemlerinin önüne geçmiş ve altın standart halini almıştır. Torsiyon ve bending güçlerine karşı stabil bir tespit sağlaması, yüksek kaynama oranı, malunion ve enfeksiyon oranlarının düşük olması, kemik fizyolojisini bozmaması intramedüller kilitli çivilerin tercih edilme sebepleri arasında sayılabilir (85,86).

Erkeklerde 15, kızlarda 12-13 yaşın üzerinde intramedüller kilitli çivi ile osteosentez uygulanabilir. Yöntem, trokanterik bölge ve kondiler fragmanlarda vida kullanımı için yeterli kemik mesafesi olduğu sürece her türlü femur cisim kırığında kullanılabilir. Bizim kliniğimizde de uzun kemik kırıklarında ilk tedavi seçeneği intramedüller kilitli çivi olmaktadır.

Kapalı kırıklarda cerahinin zamanlaması konusunda çeşitli görüşler vardır. Winquist ve Hansen ameliyat öncesi ve sonrası oluşabilecek yağ embolisi riskini önlemek için 3-7 gün sonra cerrahi önermektedirler.

Lam 1-2 haftalık gecikme ile intramedüller çivi tespiti yapılanlarda kırık yeri kanlanmasının daha fazla düzeleceğini ileri sürerek pseudoartroz oranının daha düşük olduğunu belirtmiştir.

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 (25).

Amerika Trafik Tıbbi Birliğinin 1985'te ortaya koyduğu kurallara göre ISS düzenlenmiştir (25). Özellikle ilk 24 saatte kırıkları tespit edip hastayı stabilize etmenin adult respiratuar distress sendromu (ARDS), derin ven trombozu (DVT), yağ embolisi komplikasyonlarını önlediği bildirilmiştir (25).

Bone ve ark.'nın prospektif randomize çalışmalarında femur cisim kırığı olan ve ISS 18 puandan fazla olan hastalarda travmadan sonraki 24 saatte kırık tespiti yapmışlar ve ARDS, yağ embolisi, pnömoni komplikasyonlarını literatürle karşılaştırdıklarında düşük bulmuşlar ve ilk 24 saatte cerrahi savunmuşlardır (25).

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 (87, 88, 30).

Gecikmiş çivilemede kas spazmına bağlı kapalı redüksiyon da zorlaşacak, bu da operasyon süresini uzatarak komplikasyonların artmasına yol açacaktır (30).

İzole femur cisim kırıklı hiçbir hastaya hastanemiz acil şartlarında kırık stabilizasyonu uygulayamadık. Bunu hem acil ameliyathanenin yoğun olarak çalışmasına, hem de malzemenin temin edilmesiyle ilgili bürokratik işlemlerin uzamasına bağlıyoruz.

Ancak biz de izole femur cisim kırıklı hastaların kırığının hemen tespit edilmesinin gerektiğini oyularak ve acil şartlarda yapılan intramedüller çivilemenin pulmoner komplikasyonları artırmadığını düşünüyoruz.

Kliniğimizde literatürle uygun olarak optimal şartların sağlandığı en kısa sürede hastaları opere etmekteyiz, bizim çalışmamızda ortalama 7.1 gün sonra hastalar opere edilmiştir.

Kilitli çiviler dinamik veya statik, medulla oyularak ya da oyulmadan, açık veya kapalı yöntemle uygulanabilir. Oymanın endosteal kan akımını bozduğu bilinmesine karşın, deneysel çalışmalar, periosteal kan akımı ile çevresel kaslardaki kan akımını altı kat artırdığını göstermiştir (87).

Oyma büyük çaplı çivi kullanılmasını sağladığından, çivi ile kemik yüzeyi arasına daha geniş bir temas yüzeyi yaratarak stabiliteyi artırır. Ayrıca işlem sırasında medulladan kürete edilen materyal otolog kemik grefti olarak kırık iyileşmesini olumlu yönde etkiler. Bizde kliniğimizde bu bilgiler ışığında bütün çivi uygulamalarımızda oyma uygulamaktayız.

Politravmalı hastaların femur cisim kırıklarının stabilizasyonu günümüzde tartışmalıdır. İntramedüller kilitli çivinin uygulanma zamanı ve oyma işlemi konusunda çeşitli fikirler mevcuttur. Femur kırığı olan politravmatize hastalarda herhangi bir akciğer yaralanması olmadığı halde ilk 24 saatte medulla oyularak yapılan intramedüller çivilemede akciğer fonksiyonlarının bozulduğu ve oksijenizasyonun en erken 48 saatte düzeldiği; medulla oyulmadan yapılan intramedüller çivilemede ise pulmoner arter basıncı ve oksijen oranlarında değişiklik olmadığı bildirilmiştir (90). Medulla oyulmadan yapılan intramedüller çivilemenin akciğere daha az zarar verdiği, akciğer ya da toraks travması olan politravmalı hastalarda ARDS riskini azalttığı sonucuna varılmıştır. Buna karşın Carlson ve ark. (91) toraks travması olan ve oymalı intramedüller çivileme uygulamasının pulmoner hasarı artırmadığını göstermişlerdir. Bosse ve ark. (92) da toraks travması olan femur cisim kırıklı hastalarda hemen oymalı yapılan intramedüller çivilemenin ARDS, pulmoner emboli, çoklu organ yetmezliği, pnömoni ve ani ölüm risklerini artırmadığını bildirmişlerdir.

Wolinsky ve ark.'nın (89) çalışmasında yağ embolisi riski oymalı intramedüller osteosentezlerde daha fazla bulunmakla birlikte, bu yöntemin pulmoner fonksiyonlar üzerinde belirgin etkisi saptanmamıştır (89).

Wozasek ve ark.'nın koyun modeli kullandıkları bir çalışmada reamarlı femoral çivileme, reamarsız femoral çivileme ve femoral plak uygulamalarını karşılaştırmışlardır (62). 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 cevabında farklılık olmadığını görmüşlerdir (62).

Pell ve arkadaşları tibia ve femur kırığı olan intramedüller çivileme uyguladıkları 24 hastaya transözofagial ekokardiografi uygulamışlar ve 18 hastada emboliler tespit etmişlerdir. Bu hastaların üçünde postoperatif yağ embolisi gelişmiştir. Oyma esnasında sistemik dolaşıma geçen materyallerin yağ embolisi oluşturabileceğini belirtmişlerdir (93).

Pape ve ark. multitravmalı ancak pulmoner travması olmayan hastalara ilk 24 saatte femur intramedüller çivileme uyguladıklarında oymanın akciğer fonksiyonunu bozduğunu bildirmişlerdir. Oksijen oranlarının 48 saatte normale döndüğünü belirtip, oymanın akciğere verdiği zarardan bahsederek oymasız çivilemeyi savunmuşlardır (94). Bizim serimizde tüm hastalara oyma ile intramedüller çivileme uyguladık. Hiçbir hastanın preoperatif toraks ve akciğer travması yoktu. Postoperatif hiçbir hastada yağ embolisi ve derin ven trombozu kliniği saptamadık. Bunda hastalarımızın çoğunluğunun genç olması (ortalama yaş 33) ve ameliyat öncesi ve sonrası kullandığımız düşük molekül ağırlıklı heparin ve erken mobilizasyon yapmamızın rol oynadığını düşünmekteyiz.

Oyularak yapılan intramedüller çivilemede endosteal kan akımı kendini hızlı bir şekilde yenilemekte ve kaynama için daha uygun bir ortam sağlamaktadır (90,79,95). Oyularak yapılan intramedüller çivilemede ise mekanik sorunlar daha az ortaya çıkmaktadır (75). Bhandari ve ark. (96) implant yetmezliği ve kaynama sorunlarının oymalı uygulanan çivilerle azaltılabileceğini savunmuşlardır. Çok merkezli bir çalışmada oymasız çivileme yapılan 107 kırıktan 8'inde (%7,5), oymalı çivileme yapılan 121 kırıktan sadece 2 tanesinde (%1,7) kaynamama saptanmıştır

(97). Clathworthy ve ark. (98) kaynama süresinin oyma yapılan olgularda, uygulanmamış olgulara göre daha kısa olduğunu bildirmişlerdir. Chapman oyma sonrası medüller içeriğinin sistemik dolaşıma geçtiğini ve korteks kan akımının %30-80 azaldığını belirtmiştir. Çalışmasında oymasız yapılan teknikte endosteal kan akımının korunduğunu ancak oymalı yapılanlarda ise daha güvenli tespit yapıldığını bildirmiştir (99).

Wozasek ve ark. oymalı kilitli intramedüller çivileme esnasında kemik iliği intravazasyonu tespit etmişlerdir. Bu intravazasyonun da en fazla çiviye çakma işlemi sırasında oluştuğunu belirtmişlerdir (62).

Endosteal ve periosteal dolaşımı bozmayan bir yöntem olduğu, büyük çaplı çivi kullanımına izin verdiği ve stabiliteyi artırdığı için çalışmamızdaki bütün hastalara oymalı intramedüller çivileme uyguladık.

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. Dinamik çivilemede çivi yükü femurla paylaşır iken statik çivilemede çivi yükü taşır. Bu biomekanik özellik göze alınırsa kırık hattında kaynama gecikmesi saptandığında operasyondan 6-8 hafta sonra dinamizasyon yapılabilir. Böylece kırık hattında kompresyon sağlanarak kaynama artırılabilir. Bizim çalışmamızda statik kilitleme yapılmış 4 hastada dinamizasyon uygulandı.

Statik kilitleme rotasyonu ve kısalığı önler. Dinamik intramedüller çivileme Winquist Hansen Tip I ve II kırıklarda önerilir. İstmusun sağlam olduğu kırıklarda kırık seviyesi istmusun distalinde ise distal vida, proksimalinde ise proksimal vida uygulanarak dinamik intramedüller çivileme önerilmiştir (53,100). Bizim çalışmamızda tüm hastalara statik intramedüller çivileme uygulandı.

Yakın zamanda araştırmacılar spesifik kırık tiplerini ve çivilemeye uygunluklarını analiz etmişlerdir. Brumback ve arkadaşları genel popülasyonda femoral çivileme kullanımını araştırmışlardır (101, 42, 40). Bu grup femoral çivileme ile ilişkili komplikasyonları ve hataları analiz etmiştir. Ayrıca statik fiksasyonun kırık iyileşmesi ve femoral osteopeni üzerine etkilerini araştırmışlardır. 133 kırık üzerinde dinamik femoral çivileme uygulamasını analiz etmişlerdir. 14 kırıkta

(%10,5) redüksiyon ve fiksasyon kaybı, 13 kırıkta ise ortalama 2 cm. kısılma komplikasyonu görülmüştür. 8 kırıkta ise ikinci cerrahi girişim gerekmiştir. Thoresen ve Wiss yaptıkları çalışmada kallus dokusunu gördükten sonra dinamizasyon uygulamışlar ve takiplerinde statik ve dinamik kilitli grupta kaynamanın birbirine yakın zamanda olduğunu bulmuşlardır (29, 102). Brumback ve ark. yaptıkları ikinci çalışmada statik kilitli fiksasyon ve dinamizasyon ihtiyacını değerlendirmişlerdir (40). Statik çivileme ile tedavi edilmiş 100 yeni diafiz kırıklı hastayı incelemişlerdir. 2 hasta dışında bütün hastalar dinamizasyon uygulamadan iyileşmiştir, bu nedenle bu yöntem rutin olarak önerilmemektedir.

Brumback ve ark.'nın serisindeki üçüncü rapor yine statik kilitli çivilemeyi incelemiştir ancak bu kez çivinin stress binme etkisini ve stresi artıran sebepleri araştırmışlardır (101). Araştırmacılar 214 kırığı iki gruba ayırmışlardır. Grup I'de (111 kırık) statik kilitli çivi yerinde bırakılmış, Grup 2'de (103 kırık) ise ilk cerrahiden ortalama 14 ay sonra kilitli çivi ve vidalar çıkarılmıştır. Grup I'de hiç femur kırığı görülmezken Grup II'de sadece 1 tane diafiz kırığı görülmüştür. Sonuç olarak stres binmesi ve stres arttırıcılar ile ilgili herhangi bir problemin klinikle ilişkisiz olduğuna karar vermişlerdir (101).

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 (103). Kaynama fizik muayenede kırık hattında hassasiyet olmaması, grafilerde solid kallus dokusunun görülmesi, fonksiyonel açıdan ise hastanın koltuk değneksiz ve şikayetsiz yürüdüğü zaman olarak tanımlanabilir (26).

Johnson ve ark. 79 hastalık serilerinde traksiyon, tel serklaj ve standart intramedüller çivileme ve kilitli intramedüller çivilemeyi karşılaştırmışlar ve traksiyonda 18,4 hafta, tel serklaj ve standart intramedüller çivileme ile 34 hafta, kilitli intramedüller çivileme de ise 13,8 haftada kaynama saptamışlardır (47). Sonuçları göz önüne aldıklarında traksiyonla tedavi edilenlerin %66'sı, tel serklaj ve intramedüller çivi ile tedavi edilenlerin %39'u ve kilitli intramedüller çivileme yapılanların %4'ünde komplikasyon geliştiğini bildirmişlerdir (47).

Bizim serimizde tedavisi tamamlanan 30 olgunun kaynama süreleri en kısa 12 hafta, en uzun 27 hafta ortalama kaynama süresi 17.8 hafta oldu. Operasyonun sınırlı açık ve açık yapılaş şekline göre sınırlı açık opere edilen olgularımızda ortalama kaynama süresi 13 hafta, açık yapılan olgularda ortalama kaynama süresi 20 hafta olarak tespit edildi.

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. 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 şekilde bildirilmiştir.

Thoresen'in serisi bizim serimizle benzerlik göstermektedir. Hastalar, Thoresen kriterlerine göre değerlendirildiklerinde 16(%54) hasta mükemmel,7(%23) hasta iyi,7(%23) hasta orta kriterde idi. Bizim serimizde de genel durumu ve diğer kırıkları müsaade eden hastalarımıza erken ağırlık verdirdik. Thoresen bu makalesinde statik çivilemenin yeterli olabileceğini, çok gerekmedikçe dinamikasyon yapılmamasını, statik çivilemede de dinamik kadar kaynama sağlanabileceğini de bildirmiştir(104).

Grover 182 femur kırığını içeren bir çalışmada, olgulardan 74'üne tek distal kilit vidası (65 tanesine distal kilit vida deliği proksimalde olanına, 9'una ise distal deliğe), 108 tanesine iki distal kilit vidası koymuş ve sonuçlarını yayınlamıştır. Toplam operasyon süresi, distal vidaları koymak için geçen süre ve bu esnada skopi cihazının kullanma süreleri ve sonuçta da kırık kaynama süreleri, açılanmaları ve rotasyonları göre karşılaştırması yapılmış.

Araştırmanın sonucunda, Grover proksimal ve orta kırıklarda tek distal vidanın da yeterli olduğu ve operasyon süresi ve radyasyona maruz kalma süresini de azalttığını belirtmiştir. Ancak distal femur kırıklarında iki distal vidanın gerekliliğini de ifade etmiştir (105).

Hajek 27 hasta içeren çalışmada uygun kırıklarda tek distal vidanın yeterli olduğunu bildirmiştir. Böylece radyasyona maruz kalma süresinin azaltılacağı vurgulanmıştır (54).

Solak ve ark. 18 olguluk çalışmalarında tek distal vida kullanmış ve yeterli stabiliteyi elde ettiklerini bildirmişlerdir (106).

İki distal vida kullanımı için endikasyonlar distal diafiz ve metafiz kırıkları ile osteoporotik kemik varlığıdır. Yaşlı osteoporotik kemikte maksimal destek sağlanması gerekir ve iki distal vida kullanılmaktadır. Bizim serimizde 21 kırığa distalden tek vida, 9 kırığa ise distalden iki vida kullandık. Buradaki endikasyonumuz orta diafiz kırığı olup kemik kalitesi yüksek olan hastalarda tek vida kullanmak, distal, parçalı ve segmenter kırıklarda da çift vida kullanmak lehineydi. Bu hastaların hiç birinde çivi kırılması veya tespit materyali yetersizliği komplikasyonuna rastlamadık.

Majkowski ve ark. 50 femur kırığına 44'ü kapalı 6'sı açık teknikle kilitli intramedüller çivileme yapmışlar ve bunların 43 tanesinin sonuçlarını bildirmişlerdir. Sonuçlarına göre 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. Kendi gözlem ve sonuçlarının doğrultusunda şu çıkarımları yapmışlardır.

Çivi mutlaka femur aksına göre yerleştirilmeli. 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 (107).

Bizim çalışmamızda, hastalarımızdan 5 (%16.6) tanesinde 5° varus, 5 (%16.6) tanesinde 5° valgus açılanması oldu. Bir (%3.3) olgumuzda 10° varus açılanması ve bir(3.3) olgumuzda da 10° valgus açılanması oldu. Yine 2 (%6.6) hastada 5° dış rotasyon kusuru oldu. Bir (%3.3) hastamızda 10° posteriora açılanma ve bir (%3.3) hastamızda da 10° anteriora açılanma oldu.

Hastalarımızdan 4 tanesinde (%13.3) femurda 1 cm.lik bir kısalma ve bir (%3.3) tanesinde de 2 cm.lik kısalma oldu. Diğer hastalarımızda kayda değer kısalık olmadı.

Özdemir, 22 hastalık serisinde kilitli intramedüller çivi uyguladığı, primer kırığı olan 13 hastasında (%86.7) ortalama 23.1 hafta kaynama süresi, psödoartrozlu 7 hastasında (%100) ise 21.8 hafta kaynama süresi elde ettiğini belirtmiştir. İki hastasında kaynamama, 5 hastasında kaynama gecikmesi olmuştur. On üç hastasında distal kilit vida bölgesinde irritasyon, 7 hastasında uyluk ağrısı, 4 hastada kısalık, 3 hastada yüzeysel enfeksiyon görüldüğünü belirtmiştir. Ayrıca uygun traksiyon masası ve uygun skopi düzeneğinin olduğu yerlerde çivilemenin daha kısa sürede, daha kolay yapılabileceğini ve daha az X ışını alınacağını da belirtmiştir (108).

Bizim serimizde hiçbir olgumuzda distal kilit vida bölgesi irritasyonu olmazken, 11 olgumuzda minimal uyluk ağrısı, dört olgumuzda da 1 cm.kısalık, bir olgumuzda 2 cm.kısalık oldu. Gerçektende uygun traksiyon masası olmadığından (skopi cihazı ile kombine kullanmamıza imkan veren traksiyon masası) redüksiyonda yeterli traksiyon sağlayabilmek için zorlandık ve ameliyat süreleri uzadı.

Benzer bir şekilde Sirkin ve ark. 83 femur kırıklı olguyu intramedüller çivileme ile tedavi etmişler ve hastaları grup-I ve grup-II diye ayırmışlar, grup-I de 24 hasta traksiyon masası kullanmadan, grup-II de 59 hasta traksiyon masası kullanılarak opere edilmiş ve değerlendirmede, grup-I de masa pozisyonu ve tekrar örtünme nedeniyle zaman kaybedilmediği ve operasyon zamanının kısaldığını belirtmişler, grup-II de bir olguda radial sinir paralizisi geliştiğini, her iki grupta da bir aks bozukluğu oluşmadığını, traksiyon masası kullanılmamasının morbiditeyi artırmadığını belirtilmişler ve politravmalı hastalarda daha çabuk ve daha etkin tedavi olduğu üzerinde durmuşlardır. Ancak mutlak surette etkin asistan yardımı gerektiği de ifade etmişlerdir (109).

Bizim serimizde traksiyon masası kullanmadığımızı daha önce belirtmiştik. Gerçekten de hastanın hazırlanması ve örtünmesi kısa sürdü.Hiçbir olguda radial sinir paralizisi ve aks bozukluğu oluşmadı. Ancak redüksiyon aşamasında yetersiz traksiyon nedeniyle redüksiyonun sağlanması ve kılavuz teli geçirilmesi uzun zaman aldı.

Bir çok ortopedik girişim gibi femur çivilemesi sırasında da cerrah ve hasta bir miktar radyasyona maruz kalır. Ancak radyasyona uğrama derecesi iyi bir cerrahi teknik ve gelişmiş görüntüleme cihazları ile azaltılabilir. Bütün bunlara rağmen

cerrah ve hastanın maruz kaldığı radyasyon dozunun bilinmesi gerekli önlemlerin alınması açısından önem taşır. Bu amaçla yapılmış bazı çalışmalar mevcuttur.

Fuchs ve ark'nın (110) bir çalışmasında intramedüller çivileme yapılırken ameliyat salonu ekibinin aldığı radyasyonun dozları ve limitleri belirtilmiştir. Bu çalışmaya göre ortalama 135 dakika süren bir intramedüller çivileme ameliyatında ortalama 450 saniyelik bir fluoroskopi yapıldığı (60-75 kV luk, 1.3-2.6 mA lik dozda) ifade edilmiştir. Yine aynı çalışmada:

Gözler : 13.9 uSV

Tiroid glandı : 30.5 uSV

Eller: 39.4 uSV (1uSV= 100milirem) miktarında radyasyon almaktadır

diye belirtilmiştir. Fuchs ve ark'nın (110) çalışmasına göre göre müsaade edilen radyasyon dozları ise; eller için bir yılda 500 mSV, tiroid için 300 mSV dir.

Yine aynı çalışmada bir intramedüller çivi yapılırken, 7 dakikalık fluoroskopi kullanımında X-ışını kaynağından 40 cm. uzakta durunca 17 milirem, 80 cm. uzağında durunca 2 milirem radyasyon alındığı tespit edilmiştir (110).

Miller ve arkadaşlarının aynı paralelde yaptıkları bir çalışmada ise, bir insanın bir yılda alabileceği maksimum radyasyon dozları aşağıdaki gibi verilmiştir(Tablo 2).

Tablo 2. Bir insanın bir yılda alabileceği maksimum radyasyon dozları

Vücut parçası	Doz
Kritik organlar (gonadlar, lens, kemik iliği)	5 rem/ her bir yıl için (ileriye yönelik olarak) 10-15 rem/ her bir yıl için (geriye dönük olarak)
Cilt	15 rem/ her bir yıl için
Eller	75 rem/ her bir yıl için
Önkollar	30 rem/ her bir yıl için
Diğer organ,doku ve sistemler	15 rem/ her bir yıl için

Alınan radyasyon bu dozları geçerse katarakt, tiroid neoplazmları, cilt kanserleri uzun vadede görülebilir (111).

Bu bilgiler ışığı altında radyasyonun dozunu azaltmak için:

Ameliyat ekibi ve cerrah intramedüller çivilemeye aşına olmalı ve ameliyatı çabuk yapabilmelidir.

Skopi cihazına mümkün olduğunca devamlı basmamalı ve görüntüyü hafızada tutma özelliğinden faydalanmalıdır,

Radyasyonun etkisi uzaklığın karesi ile ters orantılı olduğu için olabildiğince X-ışını kaynağına uzakta durmalıdır (radyasyon 45-50 cm. sonra etkisini hızla kaybeder).

Mutlak surette kurşun yelek ve yakalık giyilmelidir.

X-ışını tüpü hastadan maksimum uzaklıkta tutulmalı, ışın toplayıcı ve görüntü oluşturucu kısım hastaya maksimum yaklaştırılmalıdır.

Kempf ve ark. peroperatif toplam görüntüleme süresinin 3,43 dakika olarak hesaplamışlardır (58). Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalarda bu süre daha uzun bulunmuştur. Levin ve ark. 12,6 dakika, Sugerman ve ark. 12,08 dakika olarak bulmuştur (59, 60). Bu süre cerrahi deneyimsizlikle uzar. Bu uzun süreye rağmen Sugerman ve arkadaşları bir cerrahın kabul edilebilir radyasyon dozunu aşabilmesi için yılda 700'den fazla femur çivilemesi yapması gerektiğini belirtmişlerdir (60).

Kempf ve arkadaşları skopi cihazına 80 cm uzaklıkta olmanın ve 0,5 mm kalınlıkta kurşun gömlek giymenin radyasyon dozundan etkilenme miktarını çok azalttığını bildirmişlerdir (58). Sanders ve arkadaşları benzer bir çalışmayı floroskopi yardımıyla ortopedik prosedürün uygulandığı 65 olguda incelemişlerdir. Statik femoral çivilemede ortalama floroskopi süresini 6,26 dakika olarak bulmuşlar ve cerrahın yılda 750 benzer ameliyatı güvenle yapabileceğini hesaplamışlardır (61). Literatürde peroperatif skopi kullanma ile ilgili farklı süreler bildirilmiştir. Bu durum cerrahın tecrübesinin artması ile skopi kullanma zamanının ve dolayısı ile radyasyona uğrama zamanının azalacağını açıklamaktadır. Literatürde farklı süreler bildirilmesine rağmen maruz kalınan radyasyon düzeyinin tehlike oluşturmadığı vurgulanmıştır.

Kullandığımız skopi cihazının uygun C-kollu düzeneği olduğu için ameliyat masasına yeterince ve uygun olarak yaklaştırabildik. Cihaz görüntüleri hafızasında

tutabildiği için sürekli ışın kaynağına basmak zorunda kalmadık. Yine X-ışınından korunmak için 5.5 kg.lık kurşun yelekler giyerek ameliyatları yaptık. Skopi ile görüntü alma aşamalarını minime indirmeye çalıştık. Ameliyat esnasında çivi giriş noktasının doğruluğunu kontrol için, kılavuzun distal fragmana girişinin kontrolü için, çivinin kılavuz üzerinden kırık fragmanlara sıkışmadan gidişini kontrol için, proksimal vida doğruluğunu kontrol için skopi kullandık ve bu aşamalarda oldukça az doz aldık (bazı olgularda redüksiyon aşamasında fazla görüntü almamız gerekti). Ancak distal vida kilitlemede, hedef cihazı hedeften saptığında distal kilitlemeyi yapabilmek için çok fazla görüntü almamız gerekti. Yine X-ışınından korunmak için kaynaktan en az 50cm.lik mesafede bulunmaya gayret ettik.

Buford 60 olguluk adölesan yaştaki femur kırıklı hastaları intramedüller çivileme ile tedavi ettiğini bildirmiştir. Serisindeki ortalama ameliyat yaşı 12 dir. Bütün hastaların ameliyat zamanında fizislerinin açık olduğunu belirtmiştir. Otuzüç hastadan çivi ameliyat sonrası 10. aydan sonra çıkarılmıştır. Çiviler antegrad çakılmıştır. 2 hasta hariç hiç birisinde aseptik nekroz görülmemiştir. Bu 2 hastadan birisinde subklinik aseptik nekroz tespit edilmiştir (manyetik rezonans ile). Bu hastada çivi çıkarıldıktan 1 yıl sonra her iki femur başında aseptik nekroz görülmüştür. Diğer hastada ise manyetik rezonans asemptomatik kemik iliği değişiklikleri ve femur başında çökme yapmayan aseptik nekroz tespit edilmiştir. Sonuç olarak adölesanlarda intramedüller çivilemenin güvenle kullanılabileceğini ifade etmiştir (112). Bizim çalışmamızda hiçbir hastada aseptik nekroz gelişmedi.

Intramedüller çivilemeyi takiben kalçada heterotopik ossifikasyon gelişim insidansı Brumback ve arkadaşları tarafından incelenmiştir (57). 100 ardışık unilaterale femur kırığında, 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. Heterotopik ossifikasyon derecesi ile hasta yaşı ve cinsiyeti, travmanın ciddiyeti, kapalı intrakranial travmanın varlığı veya yokluğu, kırık ayrışmasının seviyesi ve tipi, çivilemenin zamanlaması ve intramedüller fiksasyonun tipi arasında korelasyon olmadığı bulunmuş. Ayrıca saline ile lavaj yapılmasının heterotopik ossifikasyon

gelişiminde istatistiksel farklılık göstermediği görülmüştür. Bizim çalışmamızda hiçbir hastada heterotopik ossifikasyon oluşmadı.

Brumback ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada femur kırığı nedeni ile opere edilen 106 hastanın 10'unda (%9,4) pudental sinir hastalığı gelişmiş ve semptomlar 3 ayda geri dönmüştür. Bu komplikasyonda traksiyon gücünün etkili olduğu savunulmuştur (56). Bizim çalışmamızda hiçbir hastada nörovasküler komplikasyon oluşmadı.

Intramedüller çivilerin kaynama sağlandıktan sonra çıkarılmaları söz konusu olduğunda vidaların bulunması, çivinin çıkarılmasındaki güçlükler karşımıza çıkmaktadır.

Hastanın gireceği cerrahi risk de bunların arasındadır. Elst yaptığı deneysel bir çalışma ile bu soruna çözüm aramıştır. Elst, koyunların uzun kemiklerine "biodegradable" eriyebilen kilitli intramedüller çiviler uygulamış ve bunu paslanmaz çelikten yapılmış kilitli intramedüller çivi uyguladığı koyunların kemikleriyle karşılaştırmıştır. Sonuçları aynı bulmuş ve her iki implantta da kaynama tespit etmiş, yetersizlik tespit etmemiştir. Eriyebilen implantlar çözünürken ılımlı bir inflamatuvar reaksiyon yapmışlar ancak pH dengesini bozmamışlardır. Sonuç olarak bu çalışmasıyla, metalik implantların neden olduğu korozyon, allerjik reaksiyonlar ve çıkarılma gerekliliği gibi dezavantajların giderilebileceğini ifade etmiştir (113).

Başka bir deneysel çalışmada Darouiche ve arkadaşları, antibiyotik kaplı intramedüller çivi kullanmışlar ve sonuçlarını araştırmışlardır. Chloroxyleneol ve chlorhexidine kaplı çivileri tavşan uzun kemiğine uygulanmış, kontrol grubuna da antibiyotik kaplı olmayan çivi uygulanmıştır. Her iki grubun çivisinin içerisine Staphylococcus aureus kolonisi bırakılarak yara kapatılmıştır. Altı hafta sonra tavşanlar öldürülerek, çivi ve kemik incelenmiştir. Antibiyotik kaplı grupta çivilerde %9, diğer grupta ise %62 oranında enfeksiyon tespit etmişlerdir. Serumda çivinin kaplandığı antibiyotik tespit edilmemiştir. Sonuç olarak enfeksiyonun büyük problem olduğu ortopedi ve travmatolojide enfeksiyon ajanlarına karşı bir koruma yöntemi olarak düşünülebileceğini ifade etmişlerdir (114).

Moore bir çalışmasında, kilitli intramedüller çivi ile tedavi edilen 53 kompleks femur kırıklı olgunun diz fonksiyonlarını analiz etmiştir. Çalışmasında

dizin aksı, quadriceps ve hamstring kas grubu kuvveti, uyluk atrofisi ve diz hareket genişliğine bakılmış ve sağlam taraf ile karşılaştırılmıştır. Moore kendi serisinde:

%73 hastada quadriceps gücünde azalma,

%60 hastada hamstring gücünde azalma,

%65 hastada uylukta atrofi tespit etmiş, diz hareket genişliği ve aksını iyi olarak değerlendirmiştir. Diz hareketlerinde özellikle iyi bir rehabilitasyonun mükemmel sonuçlar verebileceğini bildirmiştir (115),

Bizim serimizde ameliyat sonrası birinci günden itibaren fizyoterapist eşliğinde hemen diz hareketlerine ve quadriceps egzersizlerine başlandığı için, diz hareketleri yönünden değerlendirdiğimizde, 4 (%13.3) hastamızda diz fleksiyonu 120° ve 4 (%13.3) hastamızda diz fleksiyonu 90° idi. Bu olgularımızın çoğu özellikle ileri yaş ve bayan olanlardan oluşmaktadır. Diğer 22(%73.3) hastamızda diz fleksiyon kaybı ve hiçbir hastamızda da ekstansiyon kaybı olmadı.

Özsoy ve ark'nın (116) yaptıkları bir çalışmada , kapalı antegrad femoral çivileme uygulamasının superior gluteal sinir ve gluteus medius kasının yaralanmasına neden olduğu gösterilmiştir. Biz tüm hastaların kırık hattını açarak oyma işlemini retrograd olarak gerçekleştirdiğimiz için böyle bir komplikasyonla karşılaşmadık.

Kale ve ark. (117) yaptıkları bir çalışmada, 100 ortopedik cerraha antegrad femoral çivi giriş yerini sormuşlar ancak sadece 4 cerrah doğru giriş yerini göstermiştir. Biz tüm hastaların kırık hattını açarak oyucuyu retrograd olarak proksimale ilerleterek ve büyük trokanterin medialinde fossa piriformisin hafif anteriorundan korteksi delerek çıkardığımız için , femurun aksına uygun bir giriş yeri elde etmiş olduk. Böylece yanlış yerden girmenin neden olacağı, femur başında avasküler nekroz, femur boyun kırığı, kırık hattında dizilim bozukluğu, femoral çivinin medullada santralizasyon bozukluğu ve anormal yüklenmeleri gibi komplikasyonlarıyla da karşılaşmadık.

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 kısalması hastaya hem maddi hem de manevi avantajlar getirmekte, klinik yoğunluğunun da önüne geçilmesine imkan sağlamaktadır.

Gerek literatüre gerekse bizim serimizdeki sonuçlara baktığımızda femur şaft kırıklarında (1/3 proksimal, orta ve distal) kilitli intramedüller çivilemenin seçkin bir tedavi yöntemi olduğunu görüyoruz.

Ve bu yöntemin traksiyon masasız ve açık olarak uygulandığında ,traksiyon masasında ve kapalı uygulanan teknik kadar etkin ve sonuçlarının benzer olduğunu düşünüyoruz.

ÖZET

Erişkin Femur Cisim Kırıklarında Antegrad Kilitli İntramedüller Çivileme Uygulamalarımız

Bu çalışmamızın amacı erişkin femur cisim kırıklarında antegrad yolla uygulanan kilitli intramedüller çivileme tedavisinin klinik sonuçlarını literatürle tartışmaktır.

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde Ocak 2008- Ekim 2010 tarihleri arasında 30 hastanın 30 femur cisim kırığı primer yöntem olarak antegrad kilitli intramedüller çivileme ile tedavi edildi.

Bu olguların 24'ü erkek, 6'sı kadındı. Yaş ortalaması 33'tü (20-66). Bu olgular ortalama 7.1 günde opere edildi ve ortalama 23.8 ay takip edildi (13-32). Kırıkların %63'ü trafik kazası sonucu ve %37'si düşme sonucu olmuştu.

Takibi tamamlanan 30 kırığın ortalama kaynama süresi 17.8 hafta idi. Hastalar, Thoresen kriterlerine göre değerlendirildiklerinde 16 hasta mükemmel,7 hasta iyi,7 hasta orta kriterde idi.

Hiçbir hastada sinir felci, osteomyelit, klinik problem yaratacak heterotropik ossifikasyon, tespit materyali yetmezliği görülmedi. Takibi tamamlanan tüm olgularımızın kırığı kaynadı.

Yüksek başarı oranları ve komplikasyon oranlarının düşüklüğü nedeni ile erişkin femur cisim kırıklarının tedavisinde antegrad kilitli intramedüller çivilemenin uygun bir endikasyon olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: Kemik çivileri, femoral kırıklar, cerrahi, kemik fiksasyonu, intramedüller

SUMMARY

Our Interlocking Intramedullary Nailing Practices for Femoral Shaft Fractures in Adults

The purpose of this study was to discuss the clinical results of the femoral fractures in adults which were treated by antegrade interlocking intramedullary nailing with respect to the literature.

Between January 2008- October 2010, antegrade interlocking intramedullary nailing were performed as a primary treatment for 30 femoral fractures in 30 patients in Orthopaedics and Traumatology Department of Suleyman Demirel University Practice and Research Hospital.

There were 6 females and 24 males. The mean age of patients was 33 years (20- 66). These cases were operated on average 7.1 days and mean follow-up was 23.8 months (13-32). 63% of the fractures were formed as a result of traffic accidents and 37% occurred as a result of falling.

The average union time for the followed 30 patients was 17.8 weeks. The results were evaluated according to Thoresen criteria. According this evaluation system, results in 16 patients were excellent, in 7 patients good and in remaining 7 patients moderate.

None of the patients had nerve palsies, osteomyelitis, heterotopic ossification leading to clinical problems or fixation failure. Fracture union was obtained in all patients.

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

Key words: Bone nails, femoral fractures, surgery, fracture fixation, intramedullary

KAYNAKLAR

1. Ege R. Travmatoloji ve Kırıklar ve eklem yaralanmaları.1989 4. Baskı ;3(40): 2364-2460.
2. Browner,BD.: The Science and Practice of intramedullary Nailing. USA:Williams & Wilkins, 1996 2nd Edition.pg 1-226
3. 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
4. Gürsel,A, Çakıcı,H., Gürhan,Ö.: Erişkin femur cisim kırıklarının cerrahi tedavisi. XV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı 1997, İstanbul. 176-180
5. 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
6. Soeur, R: intramedullary Pinning of Diaphyseal Fractures. J Bone Joint Surg.1946; 28(2): 309-331
7. Browner,BD.: The Science and Practice of intramedullary Nailing. 2nd Edition, USA:Williams & Wilkins, 1996.
8. Stryker,HH.: A Broaching Tool to Facilitate intramedullary Nailing. J Bone Joint Surg.1952; 34-A(1): 230-231
9. Küntscher, G: intramedullary Surgical Technique and Its Place in Orthopaedic Surgery. JBone Joint Surg.1965; 47-A (4): 809-818
10. Aktuğlu, K., Alpaydın,Ş., Önçağ, H., Özkayın, N., Muhacir, H.: Femur cisim kırıklarında kilitlenebilir elastik demet çivileme. Acta Orthop Traumatol Turc.1999; 33: 1-6
11. Street, M.D.: The evolution of intramedullary nailing; the Science and Practice of Intramedullary Nailing, Browner, B.d (eds); 2nd ed., Williams&Wilkins 1996: 1-27
12. Routt, M.L.C. Jr.: Fractures of the femoral shaft. In Green N.E., Swintkowski M.F (eds): Skeletal Trauma in children ,Vol 3. Philadelphia: W&B Saunders 1994; 345-368
13. 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
14. Gray H.(1821–1865); Anatomy of the Human Body.1985; 29th Ed., Philadelphia, Lea and Febiger; 282-285.
15. Netter, F.H.: Musculoskeletal System, The CIBA Collection of Medical Illustration 2001,Vol:8, Part:1, 76-97
16. Dere, F.: Anatomi, Adana, Aydoğdu Ofset 1990; 10-15
17. Kuran, O.: Femur anatomisi; Sistematik anatomi, İstanbul, Filiz Kitabevi 1983;76-79
18. Laing, P.G.: The blood supply of the femoral shaft: Anatomical study. J Bone Joint Surg Br 1953;Vol.:35, 462-466
19. 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.; Lippincott Williams Wilkins 2001 5th. ed.,Vol. 2, Chapter 41,1686-1690

20. Netter, F.H.: Musculoskeletal System, The CIBA Collection of Medical Illustration, CIBA Geigy Corporation 2000 Vol:8, Part:1:76-97
21. 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
22. Gülşen, M.: Deformite düzeltimi prensipleri, İlizarov cerrahisi ve prensipleri kitabı Ed: M. Çakmak, M. Kocaoğlu. Doruk grafik matbaası, İstanbul,1990; 145-146
23. Paley, D.: Normal Lower Limb Alignment and Joint Orientation,; Principles of Deformity Correction 2002; 1st. ed., Chapter 1; 1-17
24. Saka, G.: Subtrokanterik femur kırıklarının cerrahi tedavisi (Uzmanlık tezi), İst., 1998; 28-32
25. Ege, R.: Femur cisim kırıkları, Travmatoloji Kırıklar ve Eklem Yaralanmaları; Ed: Rıdvan Ege 1989; 5.baskı, 3. cilt, Kadioğlu Matbaası, Ankara; 2363-2443
26. Güz, H.: Femur cisim kırıklarında plak-vida osteosentezi (Uzmanlık Tezi), İstanbul, 2002;36-42
27. Claiborne, A., Christian: General principles of fracture treatment; Campbell's Operative Orthopaedics, Mosby 1998 Terry Canale (eds), 9th. Ed., Vol.3;1993-2042
28. 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
29. 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
30. Winkquist, 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
31. Taylor, J. C.: Fractures of lower extremity; In Campbell's Operative Orthopaedics Missouri, Mosby-YearBook inc.1992; ed. Greenshaw , A H.;8 .ed. Vol 2; 723-1346
32. 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
33. 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
34. Clawson, K., Smith, R., Hansen, S.,; Closed intramedullary nailing of the femur. *J Bone Joint Surg* 1971; 53A: 681-692
35. 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
36. Winkquist, R.A., Hansen, S.T.: Comminuted fractures of the femoral shaft treated by intramedullary nailing.; *Orthop Clin North* 1980;Am; 11:633-648
37. DeLee JC: Fractures and dislocations of the hip. Rockwood CA Jr, Green DP.editors: Fractures in adults, ed 2, Philadelphia,JB Lippincot,1984;701-862
38. Bucholz R. W., Brumback R. J. Fractures of the shaft of the femur, in Rockwood and Green's Fractures in adults. 5th ed. Lippincott Williams &Wilkins, 2001; 1683 – 1730.

39. Whittle A. P. Fractures of lower extremity, in Campbell's Operative Orthopaedics.1999; Vol. 9, Chapter 47;2725-2810
40. 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.1988; 70A:1453-1462
41. 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 1993; 7:118-122
42. 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 1988 Am; 70: 1441-1452
43. 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.1988; 70A:1453-1462
44. 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;. Baltimore Williams & Wilkins, 1996 2nd. Ed, 89-101
45. 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
46. 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
47. 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 1984; 66-A: 1222-1235
48. Johnson, K.D., Tencer. A.: Mechanics of intramedullary nails for femoral fractures.1990 Unfallchirurg 93: 506-511
49. 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
50. 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
51. Kyle, R.F., Schaffhauson, J.M., Bechtold, J.E.: Biomechanical characteristics of interlocking femoral nails in the treatment of complex femoral fractures. Clin. Orthop.1991; 267:169-173
52. 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
53. 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

54. 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
55. 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.*1988; 70B:206-210
56. 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
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.*1990; 72A:1067-1073
58. 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
59. 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
60. Sugarman, I.D., Adam, I., Bunker, T.D.: Radiation dosage during AO locking femoral nailing.; *Injury* 1988; 19: 336-338
61. 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
62. 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
63. 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
64. 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.
65. Ege, R: Femur cisim kırıkları, *Travmatoloji Kırıklar ve Eklem Yaralanmaları*; Ed: Rıdvan Ege Kadioğlu Matbaası, Ankara, 1989; 5.baskı, 3. Cilt;2363-2443
66. Taylor, J. C.: Fractures of lower extremity; In *Campbell's Operative Orthopaedics*; ed. Creenshaw, Missouri, Mosby-YearBook inc.; 1992 A H.;8 .ed. Vol 2; 723-1346
67. 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
68. Jaarsma R.L., Pakvis D.F.M., Verdonschot N., Biert J., Van Kampen A.: Rotational malalignment after intramedullary nailing of femoral fractures; *J Orthop Trauma* 2004; 18:403-409
69. Alho, A., Stremese, K., Ekeland, A.: Locked intramedullary nailing of femoral shaft fractures. *J Trauma* 1991; 31: 49-59
70. 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* 1986; 232:35-47

71. Akbaş, A., Kunt, M., Unsaldı, T., Bulut, O.: Erişkin femur cisim kırıklarının cerrahi tedavisi ve bu tedavide interlocking intramedüller çivilemenin yeri, *Acta Orthop Traumatol Turc* 1994;28, 161-167
72. Durakbasa O, Haklar U, Tuygun H, Turkmen M. Intramedullary nailing of adult femoral shaft fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:316-321.
73. 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
74. 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.*1986; 232:35-47
75. 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
76. Bucholz RW, Jones A. Fractures of the shaft of the femur. *J Bone Joint Surg [Am]* 1991;73:1561-1566.
77. Browner BD. Pitfalls, errors, and complications in the use of locking Kuntscher nails. *Clin Orthop* 1986;(212):192-208.
78. 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.
79. Kessler SB, Hallfeldt KK, Perren SM, Schweiberer L. The effects of reaming and intramedullary nailing on fracture healing. *Clin Orthop* 1986;(212): 18-25.
80. Serin, E., Sarıkaya, M.: Erişkin femur cisim kırıklarının tedavisinde plakla osteosentez ve intramedüller Küntscher çivileme sistemlerinin karşılaştırması; *Acta Orthop. Trauma Turc.*1988; 32: 307-314
81. Bicimoglu A, Muratli HH, Yagmurlu MF, Tabak AY, Aktekin CN. The results of plate fixation with the use of biological fixation principles and minimally invasive technique in femur fractures. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:129-135
82. Ruedi TP, Luscher JN. Results after internal fixation of comminuted fractures of the femoral shaft with DC plates. *Clin Orthop Relat Res* 1979;(138):74-76.
83. Chevalley F, Amsutz C, Bally A. Experimental study of external fixation of femoral fractures. Mechanical properties of different kinds of fixation. Clinical implications. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1992;78:423-9.[Abstract]
84. 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* 1988; 28:1553-1561
85. Wolinsky PR, McCarty E, Shyr Y, Johnson K. Reamed intramedullary nailing of the femur: 551 cases. *J Trauma* 1999; 46:392-399.
86. Butler MS, Brumback RJ, Ellison TS, Poka A, Bathon GH, Burgess AR. Interlocking intramedullary nailing for ipsilateral fractures of the femoral shaft and distal part of the femur. *J Bone Joint Surg [Am]* 1991;73:1492-1502.
87. Arazi, 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

88. 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
89. 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.
90. 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.
91. Carlson DW, Rodman GH Jr, Kaehr D, Hage J, Misinski M. Femur fractures in chest-injured patients: is reaming contraindicated, *J Orthop Trauma* 1998;12:164-168.
92. Bosse MJ, MacKenzie EJ, Riemer BL, Brumback RJ, McCarthy ML, Burgess AR, et al. 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.
93. Pell, A.C.H., Christie, J., Keating, J.F., Sutherland, G.R.: The detection of fat embolism by transoesophageal echocardiography during reamed intramedullary nailing.; *J Bone Joint Surgery* 1993; 75-B:921-925
94. Pape, H.C., Regel, G., Tscherne, H.: Pulmonary complications after intramedullary stabilization of the femur.; In the science and practice of intramedullary nailing; ed. Browner BD Baltimore William & Wilkins, 1996., 2nd. Ed;77-88;
95. Brumback RJ, Virkus WW. Intramedullary nailing of the femur: reamed versus nonreamed. *J Am Acad Orthop Surg* 2000;8:83-90.
96. Bhandari M, Guyatt GH, Tong D, Adili A, Shaughnessy SG. Reamed versus nonreamed intramedullary nailing of lower extremity long bone fractures: a systematic overview and meta-analysis. *J Orthop Trauma* 2000;14:2-9.
97. Canadian Orthopaedic Trauma Society. Nonunion following intramedullary nailing of the femur with and without reaming. Results of a multicenter randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg [Am]* 2003;85-A:2093-2096.
98. Clatworthy MG, Clark DI, Gray DH, Hardy AE. Reamed versus unreamed femoral nails. A randomised, prospective trial. *J Bone Joint Surg [Br]* 1998;80:485-489.
99. Chapman, M.W.: The effect of reamed and nonreamed intramedullary nailing on fracture healing.; *Clin Orthop.*1988; 355: 230-238
100. Jones, A. L.: Fractures of the femoral diaphysis, including the subtrochanteric region.; In *orthopaedic knowledge updated trauma ed.*; Levine. Itzsefont, American academy of orthopaedic Surgeons, 1996 AM; 121: 127-138
101. 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.*1992; 74A:106-112
102. Wiss, D.A; Brian, W.: Interlocked nailing for treatment of segmental fractures of the femur; *J. Bone and Joint Surg.*1990; 72-A: 724-728
103. Serin, E., Sarıkaya, M.: Erişkin femur cisim kırıklarının tedavisinde plakla osteosentez ve intramedüller Küntscher çivileme sistemlerinin karşılaştırması; *Acta Orthop. Trauma Turc.*1998; 32: 307-314

104. Thoresen,BO., Alho,A, Ekeland,A., Strosøe,K., Folleras,G., Haukebo,A: Interlocking intramedullary Nailing in Femoral Shaft Fractures. *J Bone Joint Surg.*1985; 67-A (9): 1313-1320
105. Grover,J., Wiss,DA.: A Prospective Study of Fractures of The Femoral Shaft Treated with A Static, intramedullary, Interlocking Nail Comparing One versus Two Distal Screws. *Orthop ClinNorth* 1995;Am. 26 (1): 139-146
106. Solak, A.Ş., Aydın, E., Boysan, E., Kamiloğlu, S., Adabağ, C.: Femur cisim kırıklarının kilitli intramedüller çivi ile tedavisinde tek distal vida kullanımının sonuçları.; *Acta Orthop Traumatologica Turc.*1998;32: 37-39
107. Majkowski, RS., Baker, AS.: Interlocking Nails for Femoral Fractures: An Initial , *J Orthop Trauma* 2001;., Vol. 15, No. 3:161-168
108. Özdemir, H., ÜrgüdenM., Akyıldız, F., Yanat,AN., AltınLE.: Femur cisim kırıklarında kilitli intramedüller çivileme sonuçları ve komplikasyonları. *Acta Orthop Traumatol Turc.*1999; 33: 7-12
109. Sirkin,MS., Behrens, F., McCracken,K, Aurori,K, Aurori,B., Schenk,R: Femoral Nailing Without A Fracture Table. *Clin Orthop.* 1996;332: 119-125
110. Fuchs,M., Schmid, A, Eiteljörge, T., Modler, M., Stürmer, KM.: Exposure of the Surgeon to Radiation during Surgery. *International Orthopaedics (SICOT).*1998; 22: 153-156
111. Miller,ME., Davis, ML., MacClean, CR., Davis, JG., Smith, BL., Humpries, JR.: Radiation Exposure and Associated Risks to Operating Room Personnel during Use of Fluoroscopic Guidance for Selected Orthopaedic Surgical Procedures. *J Bone Joint Surg.*1983; 65-A (1): 1-4
112. Buford, D., Christensen, K, Weatherall,P.: intramedullary Nailing of Femoral Fractures in Adolescents. *Clin Orthop.*1998 350: 85-89
113. Elst, MVD., BramerJAM, Klein; CPAT., Lange, ESM., Patka, P., Haarman,HJTM.: Biodegradable Interlocking Nails for Fracture Fixation. *Clin Orthop.* 1998;357: 192-204
114. Darouiche, RO., Farmer,J., Chaput, C, Mansouri,M., Saleh,G, Landon,GC: Anti-Infective Efficacy of Antiseptic-Coated intramedullary Nails. *J Bone Joint Surg.* 1998;80-A (9):1336-1340
115. Moore, TJ., Campbell,Wheeler,K., Massa, Knee Function After Complex Femoral Fractures Treated with Interlocking Nails. *Clin Orthop.*1990; 261: 238-241
116. Mehmet Hakan Ozsoy, MD¹; Kerem Basarir, MD²; Alp Bayramoglu, MD³; Bulent Erdemli, MD²; Eray Tuccar, MD²; M. Fatih Eksioglu, MD⁴ Risk of Superior Gluteal Nerve and Gluteus Medius Muscle Injury During Femoral Nail Insertion: *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 2007; 89:829-834
117. S.P. Kale:Correct anatomical location of entry point for antegrade femoral nailing:Injury, *Int. J. Care Injured* (2006) 37, 990-99

EK 1: HASTALARIN BİREYSEL ÖZELLİKLERİ

Hst No	Yaş	Cinsiyet	Sağ/Sol	Ek patoloji	Etiyoloji	Traksiyon	Kırık yeri	Kırık şekli	Kırık tipi W-H snf.
1	33	E	Sağ	Sol skapula kırığı	AİTK	+	1/3 orta	Transvers	Tip 1
2	20	E	Sağ		AİTK	+	1/3 orta	Oblik	Tip 0
3	25	E	Sağ		ADTK	+	1/3 orta	Transvers	Tip 1
4	21	E	Sağ		Düşme	+	1/3 orta	Oblik	Tip 0
5	28	E	Sağ	Sağ kalvikula kırığı	Düşme	+	1/3 orta	Parçalı	Tip 4
6	23	E	Sağ		Düşme	+	1/3 proksimal	Oblik	Tip 1
7	21	E	Sağ		Düşme	-	1/3 orta	Segmenter	Tip 3
8	27	E	Sağ		Düşme	+	1/3 proksimal	Transvers	Tip 0
9	45	E	Sağ	Sol radius distal uç non deplase kırığı	AİTK	+	1/3 orta	Oblik	Tip 0
10	26	E	Sağ		AİTK	+	1/3 orta	Transvers	Tip 1
11	35	E	Sol		AİTK	+	1/3 proksimal	Oblik	Tip 0
12	21	E	Sağ	Sol omuz çıkığı	AİTK	-	1/3 orta	Parçalı	Tip 4
13	59	K	Sağ		Düşme	+	1/3 distal	Parçalı	Tip 4
14	29	E	Sol	Sol ayak 2.metatars kırığı	AİTK	+	1/3 orta	Transvers	Tip 0
15	24	E	Sol		AİTK	+	1/3 proksimal	Oblik	Tip 0
16	57	E	Sağ		Düşme	+	1/3 orta	Spiral	Tip 2
17	20	E	Sağ		AİTK	+	1/3 proksimal	Oblik	Tip 1
18	24	E	Sol		AİTK	+	1/3 distal	Parçalı	Tip 4
19	30	K	Sol	Sağ el 5. Metatars kırığı	AİTK	+	1/3 proksimal	Parçalı	Tip 4
20	47	K	Sol	Bilateral pubis kolu kırığı	Düşme	+	1/3 dislal	Spiral	Tip 2
21	22	E	Sağ		AİTK	+	1/3 orta	Transvers	Tip 0
22	37	E	Sağ		AİTK	+	1/3 orta	Spiral	Tip 2
23	42	K	Sol	Sol pubis kolu kırığı	ADTK	-	1/3 dislal	Parçalı	Tip 4

24	26	K	Sağ		AİTK	+	1/3 orta	Transvers	Tip 1
25	62	E	Sol		Düşme	-	1/3 orta	Oblik	Tip 1
26	31	E	Sol		AİTK	+	1/3dislal	Segmenter	Tip 3
27	28	E	Sağ		AİTK	+	1/3 proksimal	Oblik	Tip 2
28	34	K	Sağ	Mandibula kırığı	AİTK	+	1/3 orta	Segmenter	Tip 3
29	29	E	Sol		Düşme	+	1/3 proksimal	Oblik	Tip 1
30	66	E	Sağ		Düşme	+	1/3 orta	Transvers	Tip 1

AİTK : Araç içi trafik kazası
ADTK : Araç dışı trafik kazası
W-H snf. : Winqvist - Hansen

EK 2: HASTALARIN BULGULARININ DAĞILIMI

Hst No	Operasyon zamanı (gün)	Operasyonda Hasta pozisyonu	Operasyon seldi	Çivi çapı	Dinamik-statik çivileme	Ameliyat süresi	Kaynama süresi	Dinamizasyon	Açı varus valgus	Açılama ön/ arka	Rotasyon iç dış	Kısalık	Diz fleks.-Ekst kısıtlığı	Ağrı şişlik	Komplikasyon	Takip süresi
1	7	Lateral	Sınırlı açık	12	Statik	80 dak	13 hafta	2.ay	-	-	-	-	Tam	Yok	-	13 ay
2	9	Lateral	Açık	13	Statik	95 dak	21 hafta		5° valgus	-	-	-	Tam	Yok	-	19 ay
3	5	Lateral	Açık	11	Statik	100 dak	16 hafta		5° varus	-	-	-	Tam	Min. Ağn	-	21 ay
4	2	Lateral	Sınırlı açık	13	Statik	87 dak	12 hafta		-	-	-	-	Tam	Yok	-	15 ay
5	11	Lateral	Açık	12	Statik Çift	103 dak	25 hafta		5° varus	-	-	1 cm	120-Tam	Min. Ağn	-	27 ay
6	6	Lateral	Sınırlı açık	13	Statik	75 dak	15 hafta		-	-	-	-	Tam	Yok	-	17 ay
7	2	Lateral	Açık	12	Statik çift	98 dak	19 hafta		10° valgus	-	-		Tam	Yok	Yüzeysel enfeksiyon	25 ay
8	6	Lateral	Sınırlı açık	13	Statik	65 dak	16 hafta		-	-	-	-	Tam	Yok	-	19 ay
9	12	Lateral	Açık	13	Statik	90 dak	25 hafta	2.ay	5° valgus	-	-	-	90-Tam	Anlamli Ağn	-	32 ay
10	8	Lateral	Sınırlı açık	12	Statik	87 dak	13 hafta		-	-	-	-	Tam	Yok	-	22 ay
11	6	Lateral	Açık	13	Statik	100 dak	16 hafta		-	-	-	-	Tam	Yok	-	24 ay
12	7	Lateral	Açık	12	Statik çift	160 dak	21 hafta		10° varus	-	-	-	120-Tam	Min. Ağn	-	27 ay
13	10	Lateral	Açık	11	Statik çift	155 dak	20 hafta		5° valgus	-	5° dış	-	90-tam	Min. Ağn	Yüzeysel enfeksiyon	21 ay
14	4	Lateral	Sınırlı açık	12	Statik	75 dak	13 hafta		-	-	-	-	Tam	Yok	-	28 ay
15	2	Lateral	Sınırlı açık	12	Statik	82 dak	14 hafta		-	-	-	-	Tam	Yok	-	31 ay
16	13	Lateral	Açık	13	Statik	93 dak	17 hafta		5° valgus	-	-	1 cm	Tam	Yok	-	29 ay

17	5	Lateral	Sınırlı açık	12	Statik	71 dak	14 hafta		-	-	-	-	Tam	Yok	-	19 ay
18	7	Lateral	Açık	13	Statik çift	85 dak	18 hafta		-	10° arka	-	2 cm	Tam	Min ağrı	-	27 ay
19	8	Lateral	Açık	10	Statik çift	95 dak	17 hafta		-	-	-		Tam	Yok	-	26 ay
20	9	Lateral	Açık	11	Statik	100 dak	15 hafta		5° varus	-	-	-	Tam	Min ağrı	-	23 ay
21	1	Lateral	Sınırlı açık	13	Statik	74 dak	12 hafta		-	-	-	-	Tam	Yok	-	17 ay
22	4	Lateral	Açık	12	Statik	85 dak	15 hafta		-	-	-	-	Tam	Yok	-	23 ay
23	13	Lateral	Açık	11	Statik çift	95 dak	24 hafta		5° varus	-	-	-	120-Tam	Min ağrı	-	27 ay
24	5	Lateral	Sınırlı açık	12	Statik	83 dak	13 hafta		-	-	-	-	Tam	Yok	-	24 ay
25	12	Lateral	Açık	13	Statik	75 dak	27 hafta	2.ay	5° varus			1 cm	90-tam	Min ağrı	-	30 ay
26	10	Lateral	Açık	12	Statik çift	175 dak	20 hafta		-	-	5° dış	1 cm	Tam	Yok	-	26 ay
27	4	Lateral	Sınırlı açık	13	Statik	88 dak	17 hafta		-	-	-	-	Tam	Yok	-	22 ay
28	6	Lateral	Açık	10	Statik çift	94 dak	21 hafta		5° valgus	-	-		120-tam	Min ağrı	-	28 ay
29	8	Lateral	Sınırlı açık	12	Statik	87 dak	18 hafta	2.ay	-	-	-	-	Tam	Yok	-	24 ay
30	13	Lateral	Açık	13	Statik	112 dak	27 hafta			10° ön	-		90-tam	Min ağrı	-	28 ay

EK 3: OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER**OLGU: 1**

H.Y, 25 yaşında erkek hasta, sağ femur, 1/3 orta diafiz, transvers, Winqvist-Hansen Tip 1 kırık.



Röntgen 1a:preop



Röntgen 1b:post op



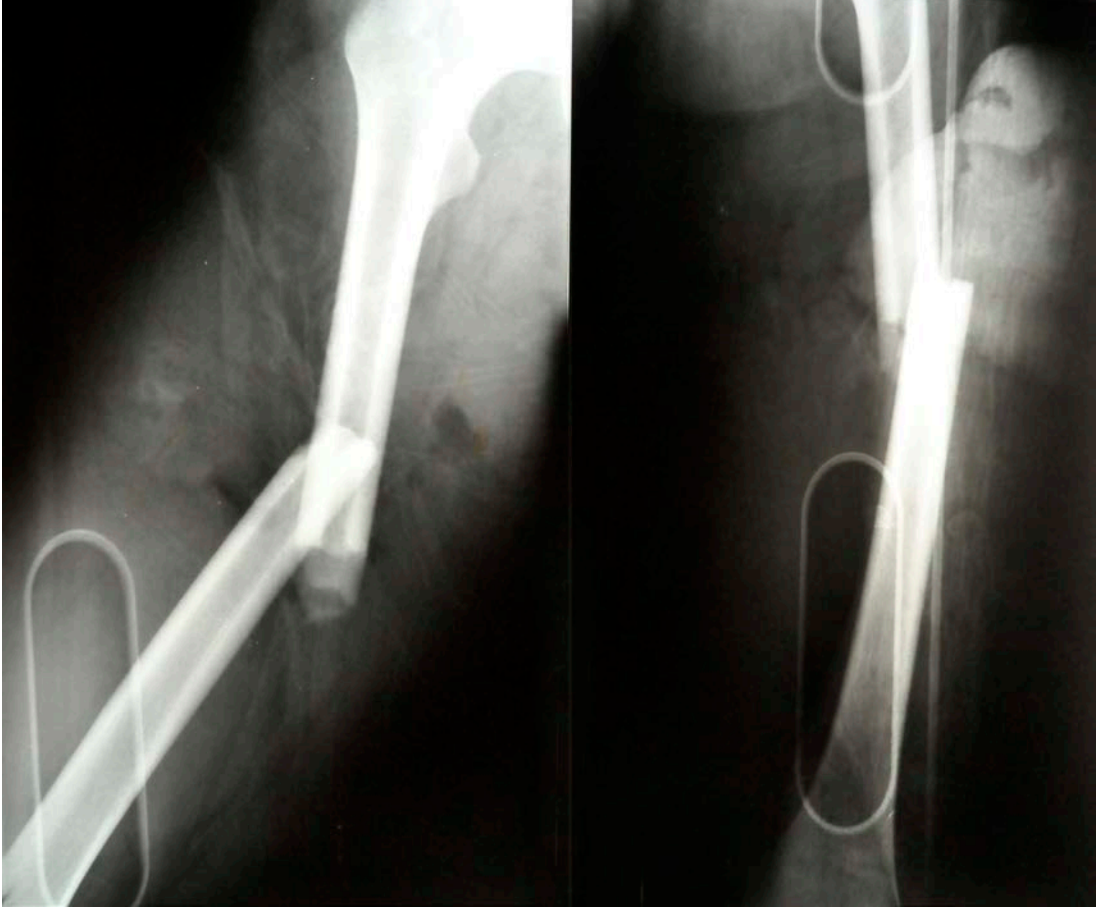
Röntgen 1c:post op 18.ay



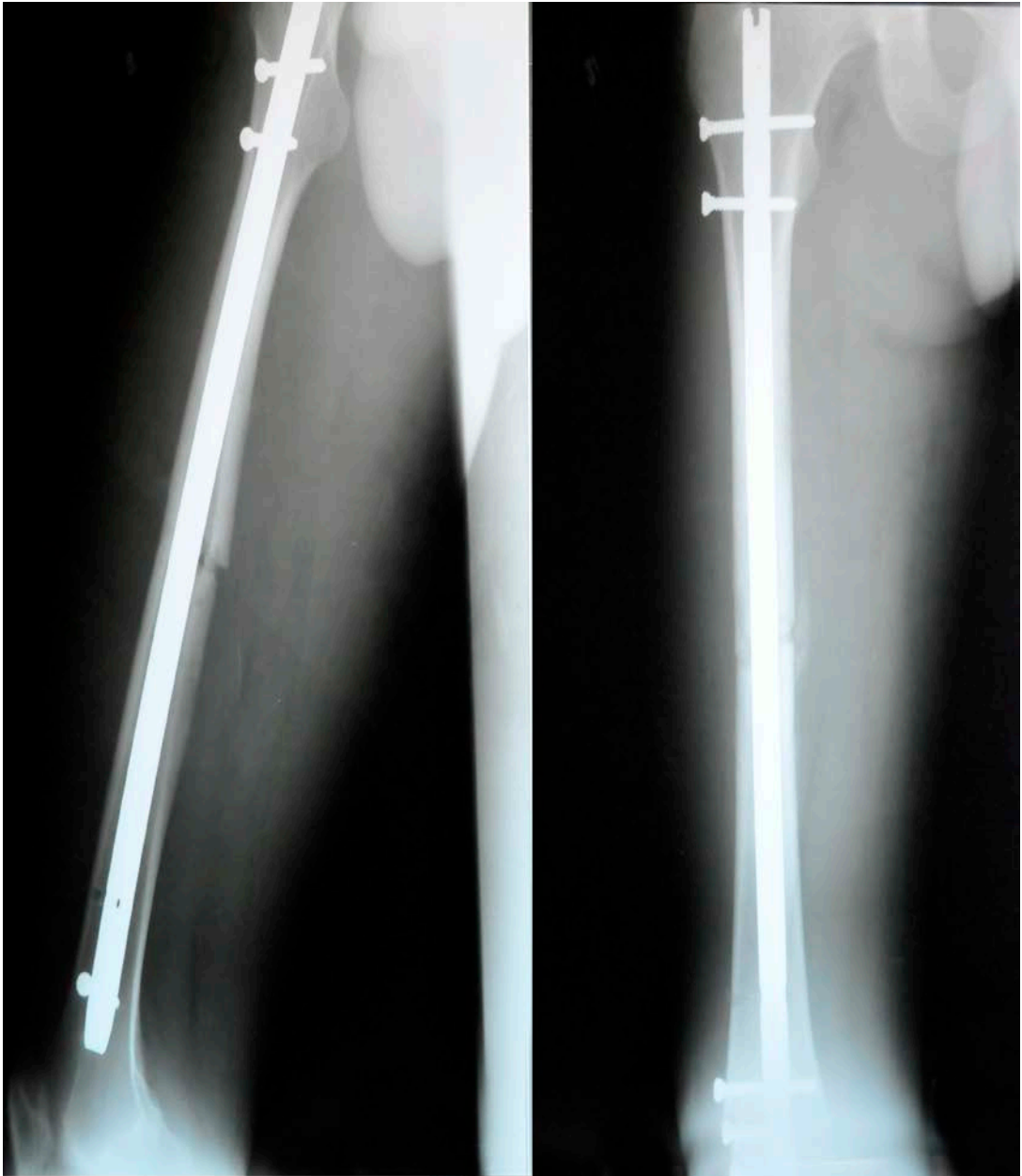
Röntgen 1d:post op 22 ay

OLGU: 2

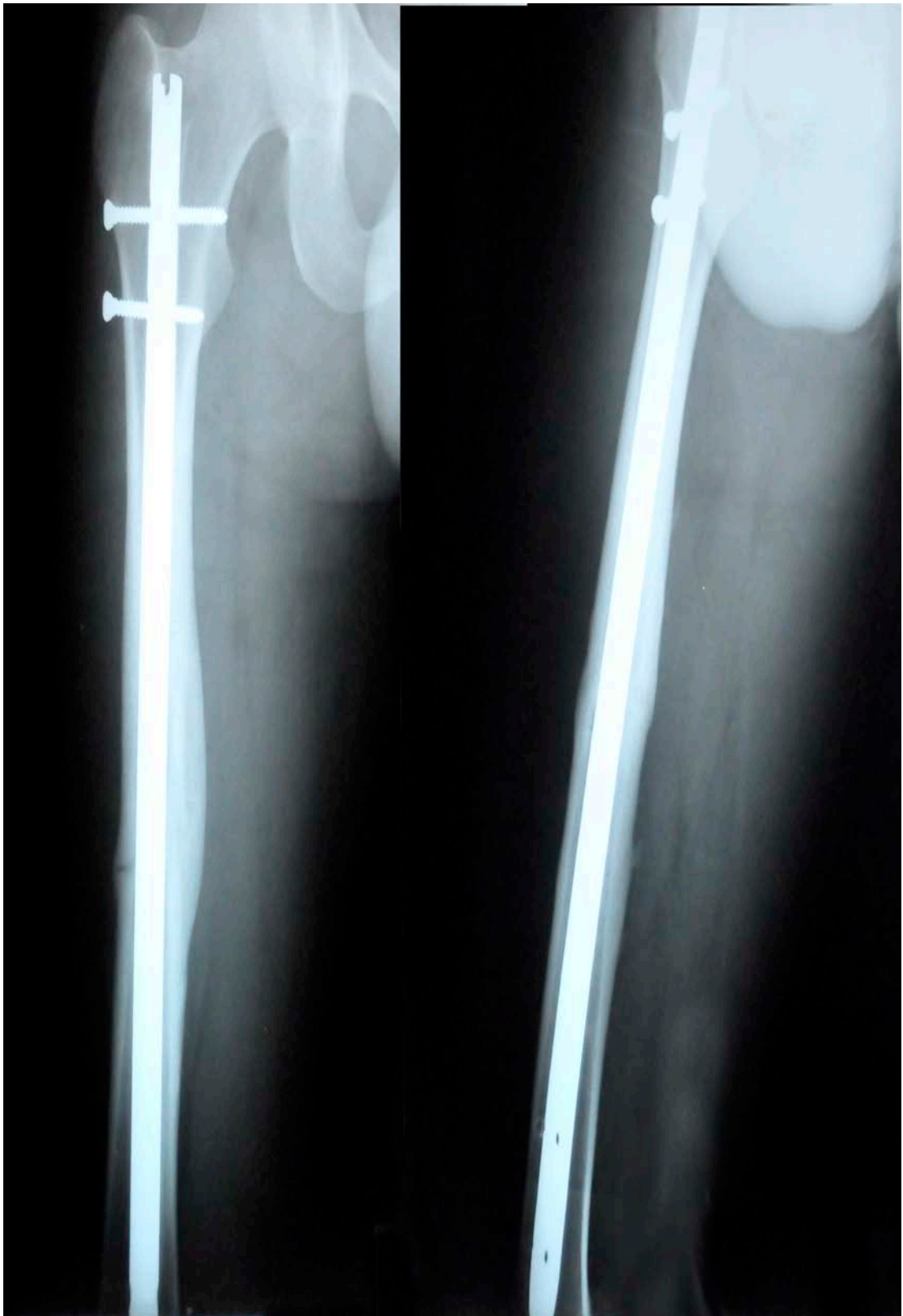
H.A, 26 yaşında, erkek hasta, sağ femur, 1/3 orta diafiz, transvers, Winqvist-Hansen Tip 1 kırık.



Röntgen 2a:preop



Röntgen 2b:post-op 5.ay



Röntgen 2c:post-op 24.ay

OLGU: 3

İ.S, 28 yaşında, erkek hasta, sağ femur, 1/3 orta diafiz, parçalı, Winquist-Hansen Tip 4 kırık.



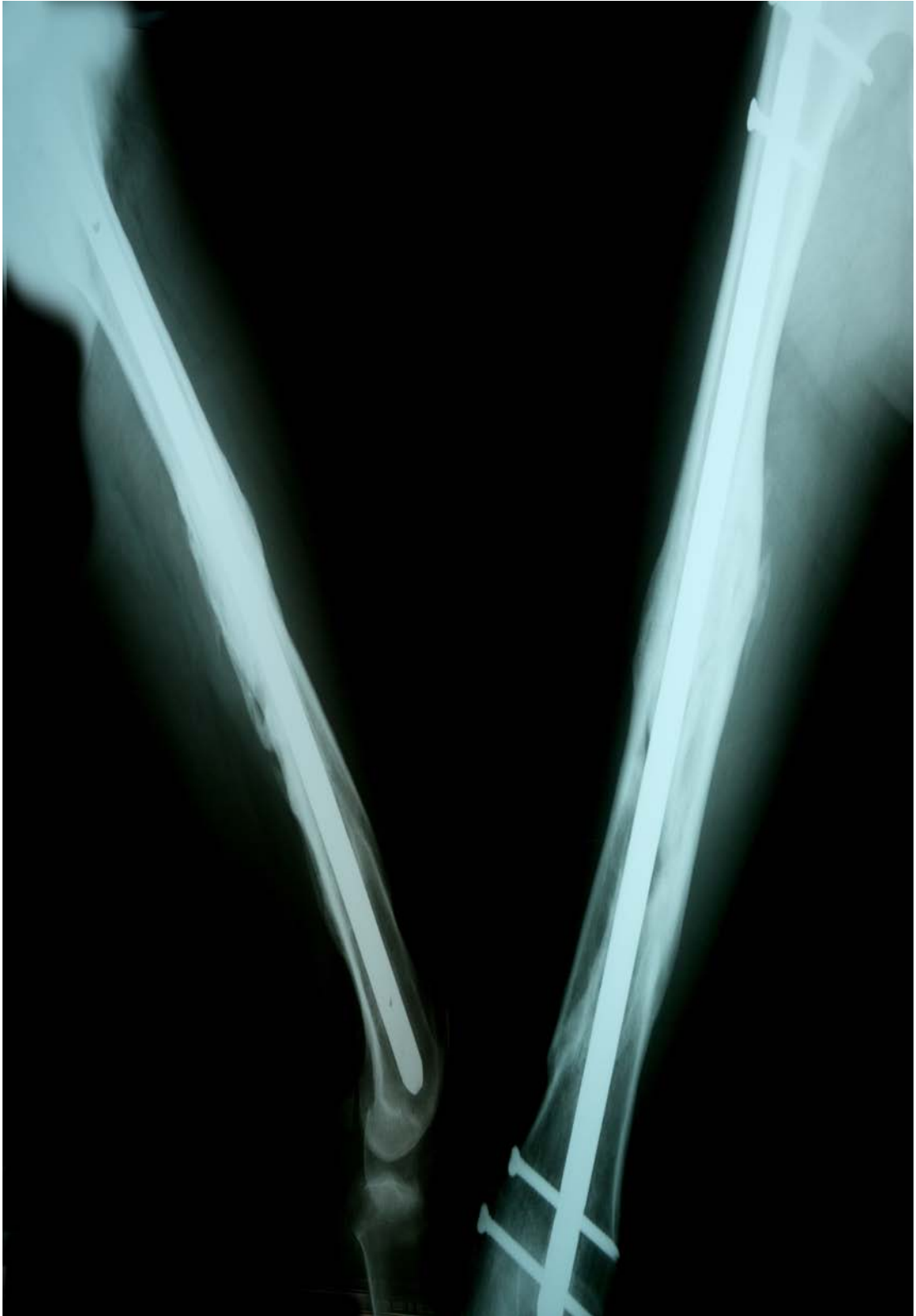
Röntgen 3a:preop



Röntgen 3b:post-op



Röntgen 3c:post op 10.ay



Röntgen 3d:post op 18.ay

OLGU: 4

N.T, 37 yaşımda, erkek hasta, sağ femur, 1/3 orta diafiz, spiral, Winqvist-Hansen Tip 2 kırık.



Röntgen 4a:preop



Röntgen 4b:post op 6.ay



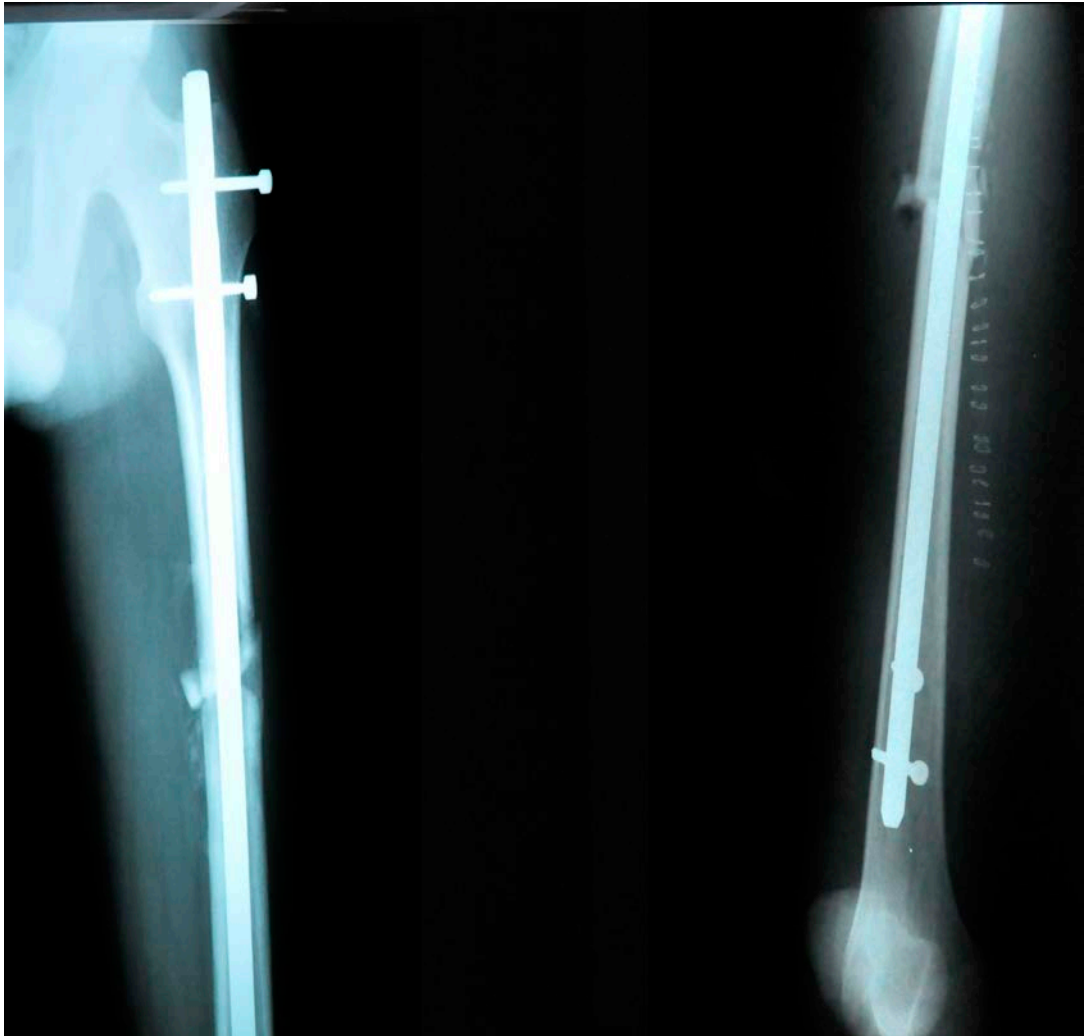
Röntgen 4c:post op 18.ay

OLGU: 5

S.G, 29 yaşında, erkek hasta, sol femur, 1/3 orta diafiz, oblik, Winquist-Hansen Tip 1 kırık.



Röntgen 5a:preop



Röntgen 5b:post op



Röntgen 5c:post op 6.ay



Röntgen 5d:post op 24.ay