

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI TEPECİK EĞİTİM ve ARAŞTIRMA
HASTANESİ II. ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOĞİ KLİNİĞİ
Őef. Prof. Dr. HALUK AĞUŞ

ÇOCUK FEMUR KIRIKLARININ
TEDAVİSİNDE KANAL İÇİ TEK
TİTANYUM ELASTİK ÇİVİNİN
ETKİNLİĞİ

Dr. C. ÖZGÜR HANÇERLİ

UZMANLIK TEZİ

İZMİR-2009

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	3
1. GİRİŞ.....	4
2. GENEL BİLGİ.....	5
Tarihçe.....	5
Anatomi	6
Femur Biyomekaniği.....	9
Femur Kırık Mekanizması.....	10
Tanı	11
Sınıflandırma.....	14
Eşlik Eden Yaralanmalar.....	16
Tedavi.....	18
3. GEREÇ YÖNTEM ve DEĞERLENDİRME.....	25
4. SONUÇLAR.....	31
Olgu Sunumları.....	36
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	46
ÖZET.....	52
SUMMARY.....	53
KAYNAKLAR.....	54

ÖNSÖZ

Hayatımı kazanacağım mesleğimi edinmemde büyük katkıları bulunan, bilgi ve tecrübesini hiçbir zaman esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Haluk Ağıuş'a, değerli uzmanlarıma, çalışma arkadaşlarıma ve her zaman yanımda olan eşime ve aileme teşekkürü bir borç bilirim.



1.GİRİŞ

Çocukluk çağındaki femur cisim kırıkları, ortopedi kliniklerine yapılan acil başvuruların önemli bir kısmını oluşturmaktadır. 6 yaş altı çocuklarda femur kırıklarında en önemli sebep düşmedir. 6-9 yaş arası en sık sebep araç dışı trafik kazalarıdır. 10 yaş üstünde ise motorlu taşıt kazaları en siktir. 2 yaş altı femur kırıklarında ise çocuk istismarı mutlaka sorgulanmalıdır.

Femur, vücudun en büyük ve esas yük taşıyan kemiği olması nedeniyle kırıkları önemli morbiditeye sebep olur. Ayrıca sıklıkla yüksek enerjili travmaya bağlı olarak geliştiği için ek yaralanmalarla birlikte görülme olasılığı fazladır. Sadece femur cisim kırıklarında bile mortalite oranı yüksektir.

Femur cisim kırıklarının tedavisinde amaç, anatomik bütünlüğü sağlayarak hastaya erken dönemde fonksiyonlarını kazandırmaktır. Erişkinlerdeki femur cisim kırıkları daha çok cerrahi yöntemlerle tedavi edilmesine rağmen, çocuk femur kırıklarında yaş tedaviyi yönlendiren önemli bir faktördür. Fakat daha çok konservatif yöntemler ön plana çıkmaktadır. Hastanın kilosu, boyu, kemik yaşı ve yapısı, femur kırığına ek yaralanma olup olmadığı, anne babanın tedaviye uyumu ve hastanın psikolojik durumu tedavi planında bize yardımcı olacak etkenlerdir. Ancak, konservatif yöntemlerin her zaman sorunsuz biçimde tedavi sağlamadıkları görülmüştür. Açılanma, rotasyon bozuklukları, bacak uzunlukları arasındaki eşitsizlik gibi sorunlar her zaman etkin biçimde düzeltilememektedir.

Beş yaşından küçük çocuklarda konservatif yöntemler ön plandadır. Daha büyük çocuklarda ise cerrahi tedavi önem kazanmaktadır. Cerrahi seçenekleri arasında plak vidayla, eksternal fiksatörle ve kanal içi çivilerle tespit yöntemleri bulunmaktadır.

Bu çalışmada çocuk femur diafiz ortasındaki basit kırıklarına çoklu yaralanmanın eşlik ettiği olgularda ameliyat süresini kısaltmak amacıyla veya iki çivinin geçemeyeceği kadar dar medüller kanalı olan olgularda, kanal çapının yarısından daha kalın tek bir esneyebilen kanal içi çivi ile tedavisinde, yöntemin etkinliği ve güvenilirliği araştırıldı.

2.GENEL BİLGİ

TARİHÇE

Milattan önceki dönemde Çinliler, Afrikalılar ve Mezopotamyalılar femur cismi kırıklarını tahta veya bambu kamışından ve hatta elastiki kabuklardan yaptıkları ateller üzerinden sararak tespit etmişlerdir. Bu etkisiz ve bazen zararlı olan yöntem aradan 3000-5000 yıl geçmesine rağmen hala Anadolu'da kırıkçı veya sınıkçılar tarafından az da olsa kullanılmaktadır (1).

Yaklaşık 50 yıl önce rijid metal çiviler medüller kaviteye fizis ihmal edilerek yerleştiriliyordu. Giderek juvenil fizisin önemli olduğu anlaşıldı. 1936 da bir monteggia kırıklı çocuğun ulnasını ilk stabilize eden Rush kardeşler ve 1939 de femur şaft kırığını ilk çivileyen Kuntscher'dir. Ender ve Simon – Weidner Kuntscher'in kondiler çivisi adapte ederek Ender'in subtrokanterik kırık çivisini meydana getirdiler.

Pediyatrik intramedüller osteosentezde önemli bir gelişmede Romanya'lı Firica ve arkadaşlarının Ender'in alet setini kullanarak yaptığı elastik, stabil intramedüller çividir (ESİN). Bunun çocuklarda uygulanmaya başlanması Nancy de Metaizeau nun başkanlık ettiği bir grup tarafından 1977 de oldu. ESİN yöntemi çocukların ihtiyaçlarına ve çocuk ve adölesanlardaki kırık iyileşmesine uyum sağlayan ilk yöntemdi. Nancy deki grup bu metod için ilk yazısını 1984 de yazdı. Buna göre yöntem etkiliydi ve iskelet büyümesinin biyomekaniğini ve fizis aktivitesini hesaba katıyordu.

Fransa'daki yayından ve Nancy deki ilk pratik kurslardan sonra yöntem baştan başa Avrupaya yayıldı. McKibbin; stabil periosteal kallusun mikro hareketlerle uyarıldığını söyledi. 2 tane zıt yönlerde şekillendirilmiş intramedüller çivi ile medüller kanalda her çivi ile 3 noktadan destek sağlandı. Bu yöntem çocuklardaki metafizer ve diafizer kırıkların stabil fiksasyonuna, egzersize ve erken yük vermeye yeterli derecede olanak sağladı.

AO pediyatrik kırık tedavisinde kendi titanyum elastik çivisini (TEN) geliştirmek amacıyla pediyatrik expert grubu kurdu. Projenin hedefleri bir çivi tasarlamak ve şimdiye kadar mevcut olmayan uygun alet seti geliştirmektir. Bir diğer hedefi de çivinin elastisitesini arttırmaktır. Bu alet seti uzun süre dayanıklı olacak ve olabildiğince basit olacaktır. Aletlerle ve çiviyle yapılan 2 yıllık deneyler başarılı oldu (26).

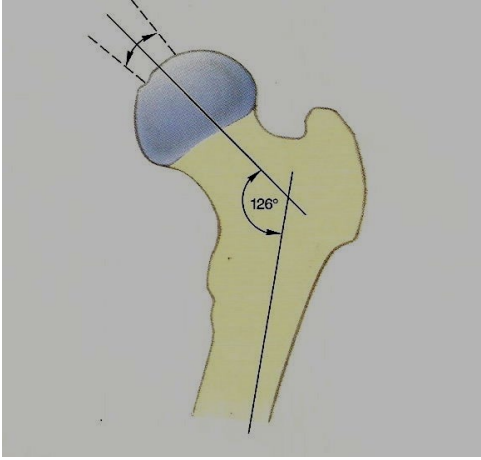
ANATOMİ

KEMİK YAPI

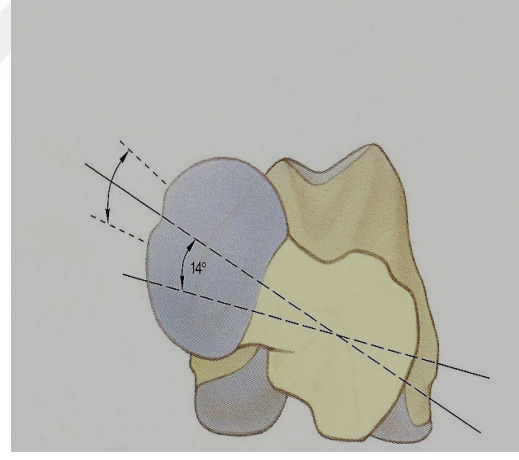
Femur vücudun en uzun ve en kuvvetli kemiğidir. Korpusunun büyük kısmı hemen hemen silindriktir. Diğer uzun kemiklerde olduğu gibi iki uç ve bir gövdeye ayrılarak incelenir.

Üst uç da femur başı, femur boynu, büyük ve küçük trokanter bulunur.

Femur başının büyük kısmı eklem kıkırdağı ile kaplıdır. Eklem yüzünün biraz alt tarafında lig. Capitis femorisin yapıştığı fovea capitis bulunur. Başı gövdeye bağlayan dar bölüme femur boynu denir. Boyun ile gövde arasında, şahıslar arasında biraz değişmekle beraber, ortalama 120-130 derecelik bir açı vardır (şekil1). Bu açığa kollo diafizer açı denir. Çocuklarda daha geniş olan bu açı yaş ilerledikçe erişkin şeklini alır. Normal pozisyonda femur boynu yukarı, içe ve birazda ön tarafa doğru yönelmiştir. Ön tarafa yönelme yaklaşık 12-14 derece arasındadır (şekil2). Boynun ön yüzünde çok sayıda damarın geçtiği delikler bulunur.



Şekil 1. Kollodiafizer açı



Şekil 2. Femoral anteversiyon

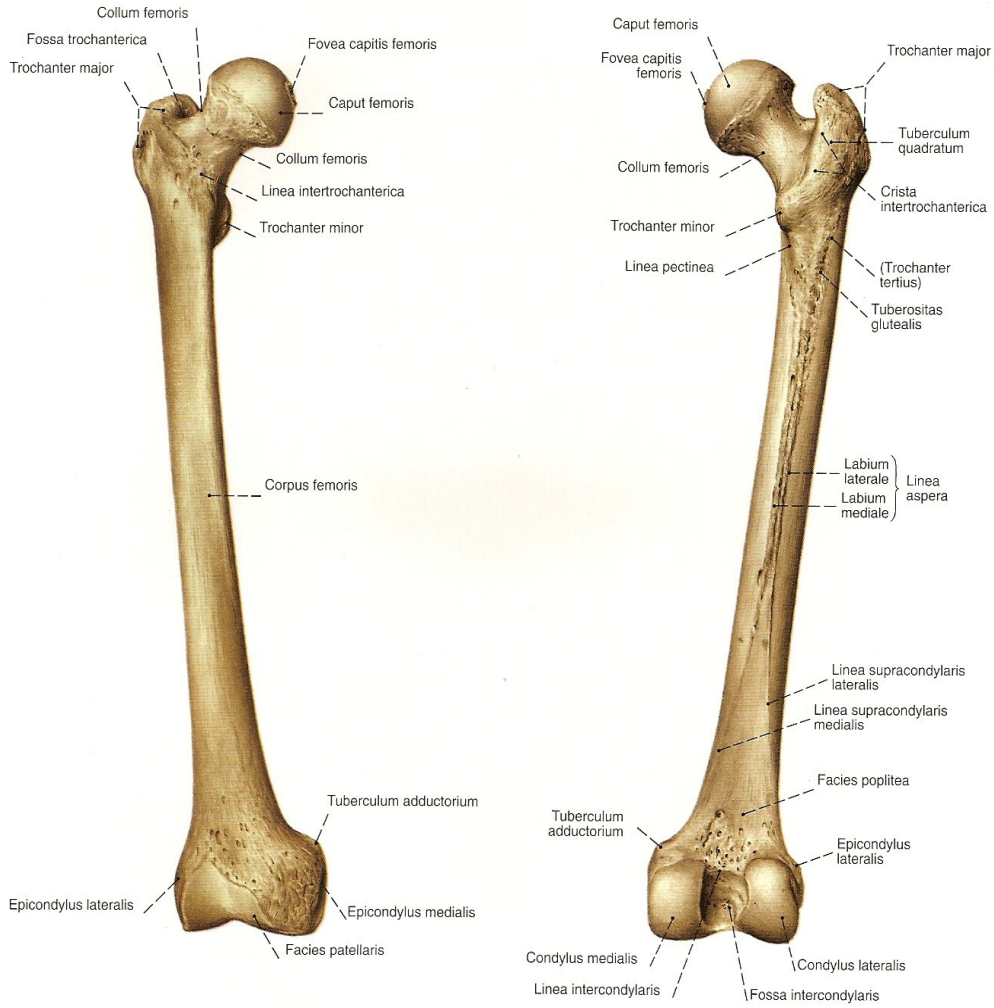
Corpus femoris denilen femur cismi, hemen hemen silindirik olup uzun eksenini biraz öne doğru konvektir. Üst kısmı ortasına oranla daha geniştir, fakat en geniş kısmı alt kısımdır (3).

Femurun alt ucu, üst ucuna oranla her yönde daha geniştir. Yan taraflardaki büyük kitlelere condylus lateralis ve condylus medialis denilir. Bu kondillerin yüzü eklem kıkırdağı ile kaplıdır ve ön tarafta bu yüzler birbirleriyle devamlıdır.

Femurun alt ucu bir miktar iç rotasyon yapmış durumdadır. Yani kondillerden

geçen transvers eksenin dış ucu biraz öne, iç ucu ise arkaya kaymıştır. Bu nedenle her iki kondilin merkezinden geçirilen eksen ile collum'dan geçirilen eksen arasında yaklaşık 12 derecelik bir açı vardır.

Kemikleşmesi: Corpus, caput, büyük trochanter, küçük trochanter ve distal ucu olmak üzere beş merkezden kemikleşir (3).



Şekil 3. Femurun önden ve arkadan görünümü

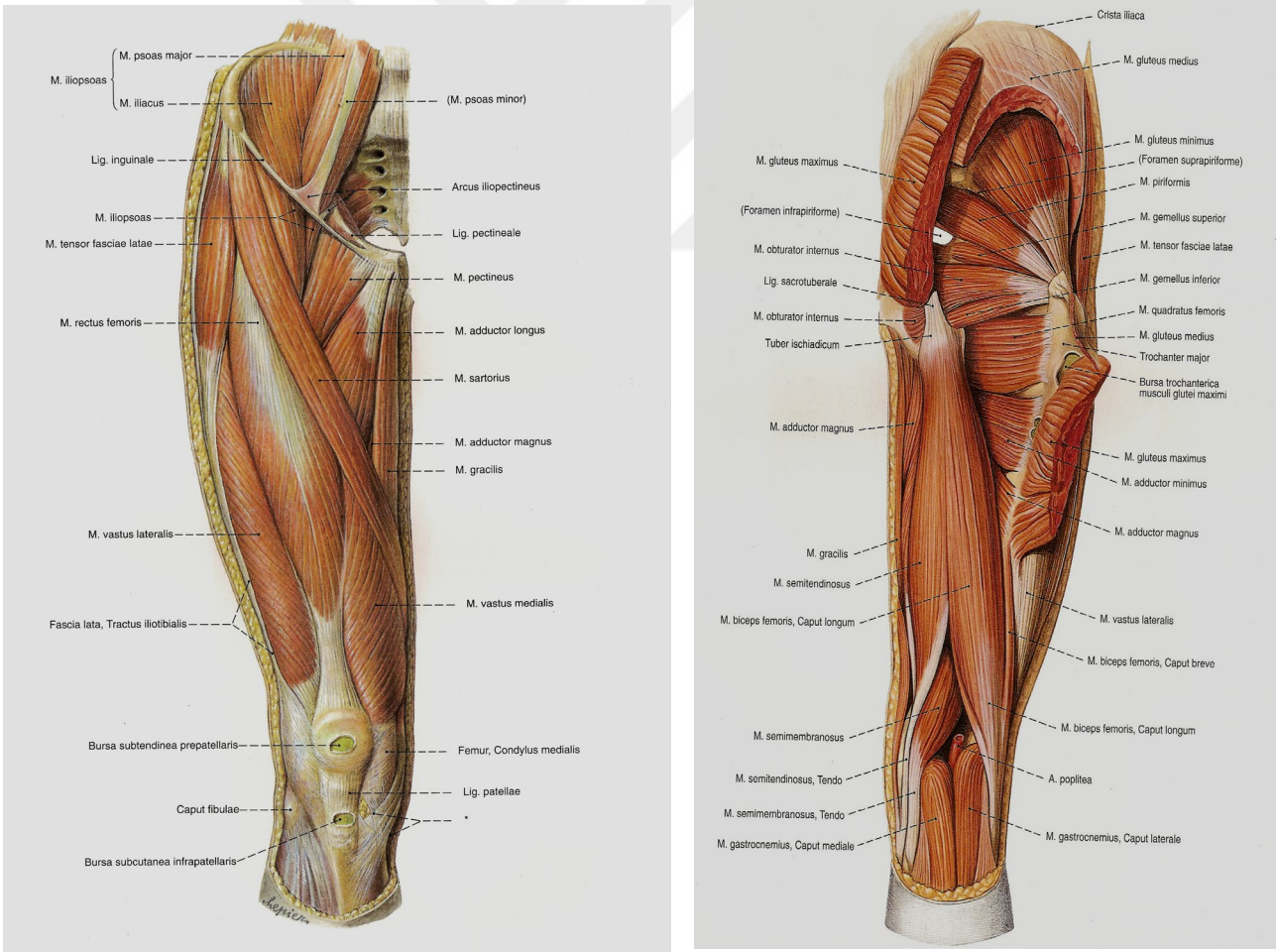
KAS VE NÖROVASKÜLER YAPI

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

Anterior kompartman; m. quadriceps femoris, m. sartorius, m. psoas, m. iliakus ve m. pektineus kasları, femoral arter, ven, sinir ve lateral femoral kutanöz siniri içerir (4).

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 (4).

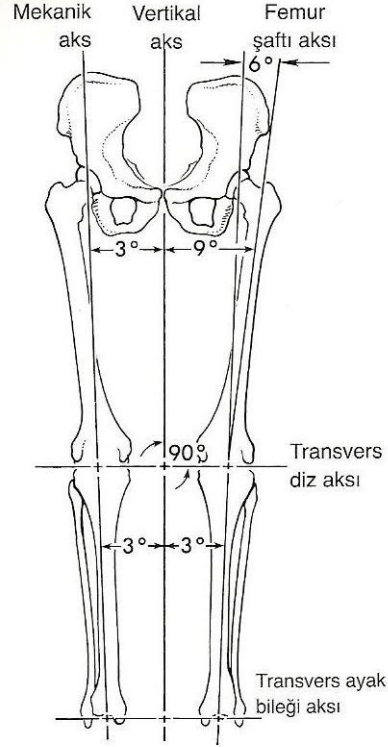
Posterior kompartman; m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. biceps femoris, m. adduktor magnusun posterior lifleri, arteria profunda femorisin dalları, siyatik sinir ve posterior femoral kutanöz sinirden oluşur (4).



Şekil 4. Uyluk kas planları önden ve arkadan görünüm

FEMUR BİYOMEKANİĞİ

Alt uzvun mekanik aksı femur başından ayak bileği ekleminin merkezine uzanır ve dizin merkezinden veya yakınından geçer. Femurun mekanik aksı femur başı merkezinden interkondiler notcha çekilen çizgi ile elde edilir. Anatomik aks ise fossa priformis ile interkondiler notch arasındadır. Femurun anatomik aksı alt uzvun mekanik aksından 6° valgustadır ve vücudun gerçek vertikal aksından 9° valgustadır. Mekanik aks vücut ağırlığının diz eklemine iletim vektörüdür (şekil5). Diz eklemine kondillere düşen yük asimetrikdir ve medial kondile yükün yaklaşık %70'i gelmektedir. Vücut ağırlığı mekanik aks doğrultusunda diz eklemine yansıdığından femur medialinde kompresif ve lateralde tensil kuvvetlerin etkisinde kalır (21-23).



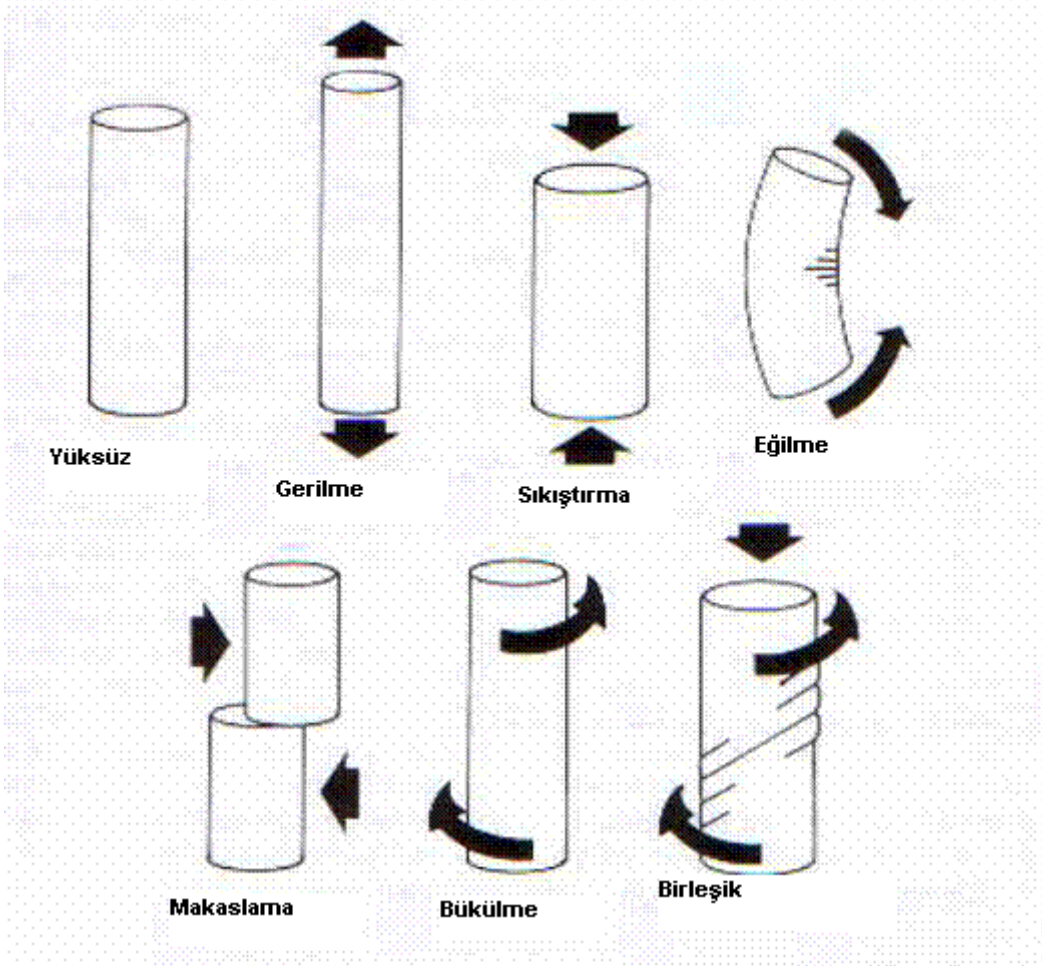
Şekil 5. Alt uzvun mekanik ve anatomik aksları

FEMUR KIRIK MEKANİZMASI

Femur kırıkları doğrudan ve dolaylı mekanizma ile oluşur ve yüksek enerji gerektirir.

Dolaylı mekanizma ile kırıklar genelde yaşlı toplumda oluşur. Bacağın ayak sabitken ani dönmesi sonucunda kas kasılmaları ve yorgunluk stresi ile kırık oluşur. Kemiğin dayanıklılığını azaltan tümör, metabolik hastalıklar, osteoporoz gibi faktörler düşük enerjili travmalarla femur kırığı oluşmasına neden olurlar. Döndürücü kuvvetler spiral, bükücü kuvvetler kısa oblik, çekici kuvvetler transvers kırık hattı oluşturur (şekil6) (21).

Doğrudan mekanizma daha sık gençlerde görülen yüksek enerjili travma sonucu parçalı ve kelebek fragmanlı kırıklar oluşturur. Bu hastaların çoklu travmalı olma ihtimalleri yüksektir (24).



Şekil 6. Uzun kemiklere etki eden kuvvetler

TANI

Hikaye, fizik muayene ve radyolojik değerlendirmeler ile tanı konur.

HİKAYE

Olayın oluş şekli, oluş zamanı ve yeri önemlidir. Hastanın daha önceden geçirmiş olduğu hastalıklar ve yaralanmalarda sorgulanmalıdır.

FİZİK MUAYENE

Hasta acil serviste geldiğinde ilk olarak hayati fonksiyonları tespit edilerek devamı sağlanır. Daha sonra bilinç durumu değerlendirilir. Bunun için en sık Glasgow koma cetvelinden yararlanılır. Hastanın diğer sistemleri muayene edilmelidir.

Muayene çocuğun yaşına ve yaralanma şartlarına göre yapılmalıdır. Femur cisim kırığı olan hastalarda bölgesel hassasiyet ve şişlik vardır ve genelde şekil bozukluğu eşlik eden kısalma ve dokunmakla belirgin çıtırtı bulunur. Yumuşak doku kılıfının dikkatli incelenmesi gerekir. Kalça eklemi etrafındaki kanama alanlarının saptanması; aynı taraf bir femur boyun kırığı veya intertrokanterik kırık veya kalça çıkığı olduğunu gösterebilir. Gustilo sınıflamasına göre sınıflandırılması gereken açık bir yaralanmayı belirlemek için deri tam olarak gözlenir (2).

Femur kırıklı hastanın kan kaybı hastanın yaşına ve kilosuna göre değişmekle birlikte fazladır, bunun için acil serviste nabız ve tansiyon takibi sık yapılmalıdır.

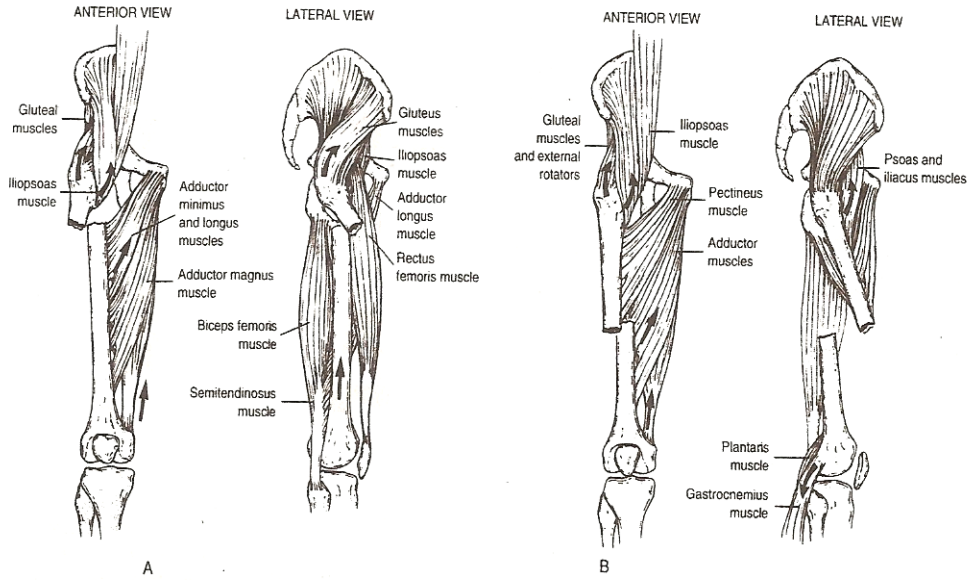
Kas ve sinir muayenesi iyi yapılmalıdır. Kapalı bir kırığı açık kırık haline getirme olasılığı ve sinir ve damar yaralanması gelişme olasılığı nedeni ile muayenenin çok nazik yapılması gerekir. Diğer yaralanmaları ve komada olanlarda tanı geç ve güç konabilir (12).

Her hastada mutlaka komple damar ve sinir muayenesi yapılmalıdır. Her ne kadar femoral, siyatik veya safen sinir yaralanma sıklığı az ise de diz altı motor ve duyu muayenesi yapılmalıdır. Distal nabızlar (a. dorsalis pedis ve a. tibialis posteriorun) mutlaka hissedilmelidir.

RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Kalça ve diz eklemlerini içerecek şekilde hem ön arka, hem de yan standart femur radyografileri gereklidir. Proksimal femurda femur boyun ve intertrokanterik kırıklar ve kalça çıkıkları diafizler bir kırıkla birlikte olabilir ve olguların 1/3 'ünde atlanırlar. Distal femurda eşlik eden fizis yaralanmaları ve ligamantöz ve meniskal yaralanmalar sık görülür. Kalitesiz radyografiler kabul edilemez ve hasta radyoloji bölümünden veya acil servisten çıkmadan önce çalışma tekrarlanmalıdır. Büyük çocuklarda olay yerinde veya acil servise getirilirken uygulanan Thomas traksiyon ateli ilk radyografilerde proksimal femuru gizleyebilir. Proksimal femur kemik anatomisini tamamen görüntüleyebilmek için bu atel ayarlanmalı veya çıkarılmalıdır.

Radyografiler kırık şekli, parçalanma derecesi, üst üste binme, açılanma ve kısalma derecesi açısından değerlendirilmelidir. Bu bilgi yaralanma mekanizmasının, kemiğe ve yumuşak dokulara etki etmiş olan kuvvetlerin anlaşılması yönünden önemlidir; edinilen bu bilgi sonuçta tedavi planında kullanılır. Çevredeki kasların uyguladığı kuvvetler karakteristik deplasman şekillerine yol açar (şekil7). Örneğin, proksimal 1/3 kırıklarda proksimal fragmanın fleksiyon (iliopsoas), abdüksiyon (abdüktör kas grubu) ve lateral rotasyonu (eksternal rotatörler) sık görülür.



Şekil 7. Femur kırığına kasların etkisi

Genelde femur cisim kırıklarının değerlendirilmesinde direkt radyografler yeterlidir. Nadiren stres kırıklarında tanının doğrulanması için bilgisayarlı tomografi (BT) veya manyetik rezonans (MRG) gerekir. BT 'nin en iyi kullanım alanı distal femur ve femur başının eklem içi kırıkları, kalça çıkıkları (yerleştirme sonra eklem içi serbest parçaları belirlemek için) ve büyüme kıkırdağı yaralanmalarının değerlendirilmesidir. Nabız alınamayan femur cisim kırıklarında ve aynı taraftaki tibia kırığı varlığında anjiografi gerekliliği vardır (2).



SINIFLANDIRMA

İdeal sınıflandırma; tedavi seçiminde yol göstermeli ve hastanın prognozu açısından bilgi verebilmelidir. Çoğu cisim kırığında olduğu gibi femur cisim kırıklarının da sınıflaması radyografik incelemeye ve yumuşak doku kılıfının durumuna (kapalı veya açık kırık) bağlıdır. Radyografide kırığın yerleşimine, açılanma derecesine, ayrılmaya, üst üste binme ve kısalma miktarına göre değerlendirilir (2). 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.

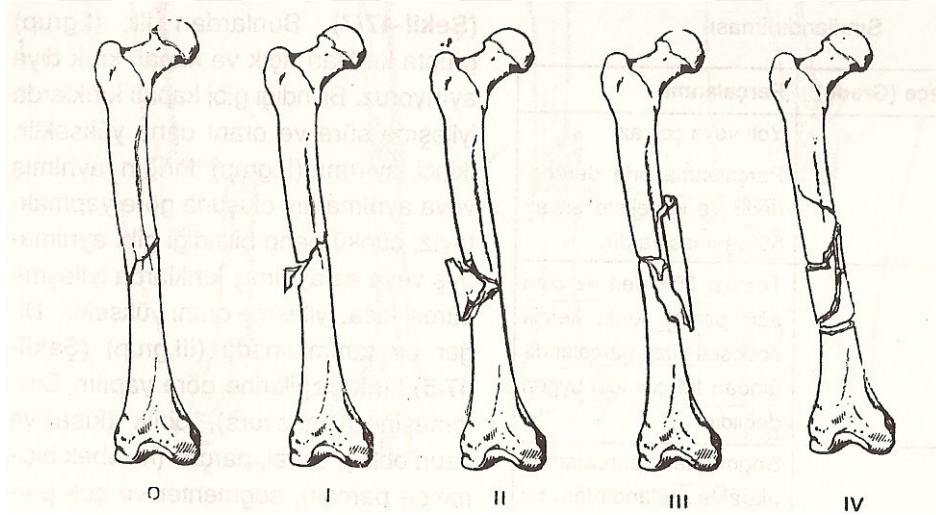
WINQUIST-HANSEN SINIFLANDIRMASI

Derece 1: Ufak bir fragman ayrılmış fakat stabiliteyi etkilemez

Derece 2: femur cisim çapının %50'sinden büyük olmama koşuluyla büyük fragman ayrılmıştır

Derece 3: Ayrılma çapın %50'sinden fazladır, sağlam kısım %50'den azdır

Derece 4: Çok parçalı fakat distal ve proksimal fragman korteksleri arasında dairevi olan ilişkisi bozulmamış (şekil8) (12).



Şekil 8. WINQUIST-HANSEN SINIFLANDIRMASI

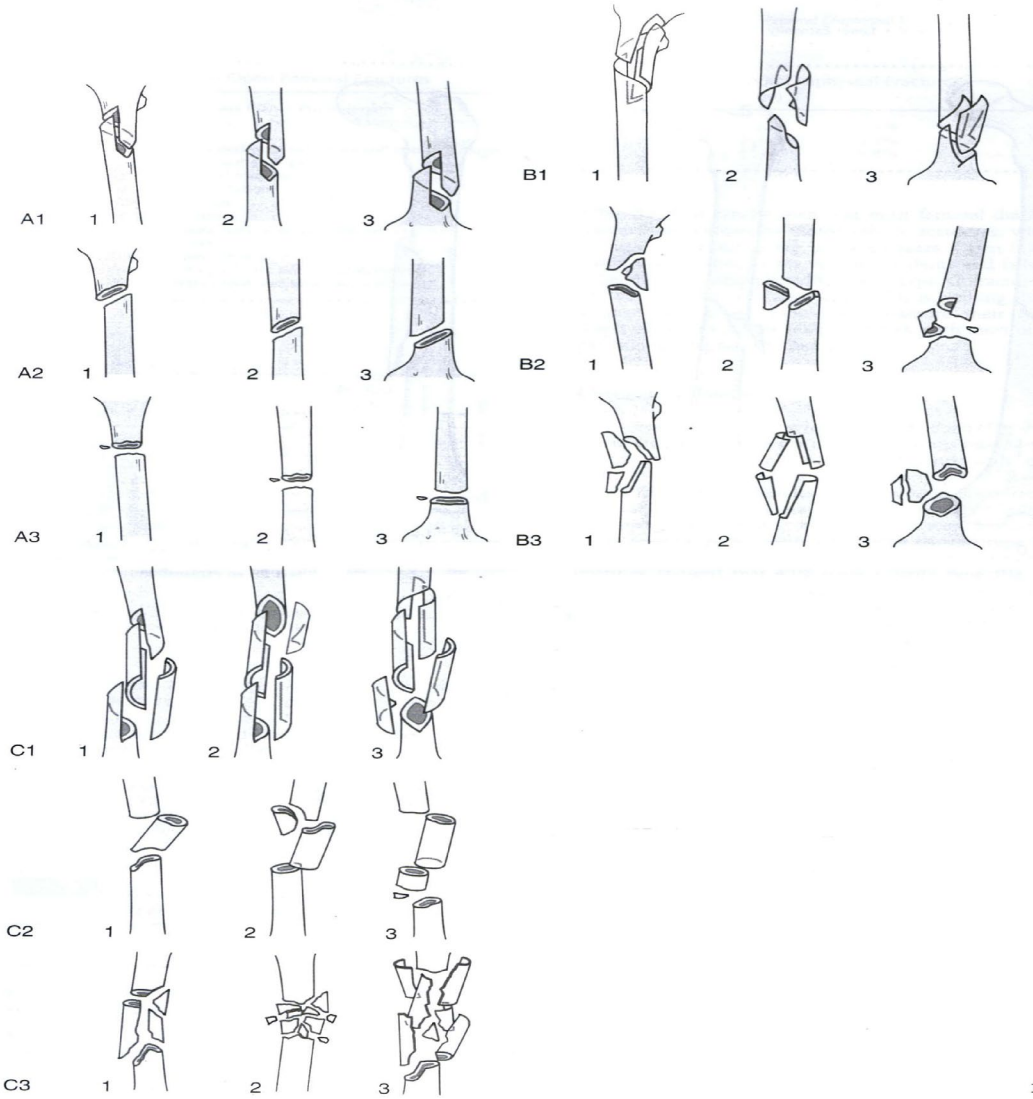
AO SINIFLANDIRMASI

Kırık tipi ve yerleşim yerine göre yapılır. Sınıflandırma ön-arka ve yan grafiler ışığında yapılır.

Tip A kırıklar basit kırıklardır. A1 sarmal kırıkları, A2 eğimli kırıkları ve A3 enine kırıkları içerir.

Tip B kırıklar kama tarzı kırıklardır. B1 spiral kama, B2 bending kama ve B3 fragmanlı kama kırıkları içerir.

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



Şekil 9. AO SINIFLANDIRMASI

EŞLİK EDEN YARALANMALAR

1- Damarsal yaralanma: Fizik muayenede periferik nabızların hissedilememesi ve ayağın dolanımının bozukluğu durumunda damarsal yaralanmadan şüphelenilir. Femurun büyük damarsal yapılara komşuluğu nedeniyle özellikle distal kırıklarda damar yaralanması oluşabilir. Eğer tam damar kesisi varsa 6 saat içinde tamir etmek gerekir. Kırık acil olarak tespit edilir ve damar yaralanması tamir edilir. Femoral ven de mutlaka kontrol edilmelidir.

2- Aynı taraflı kalça çıkığı ve aynı taraflı femur boyun kırığı: %3-5 oranında kalça çıkığı tabloya eşlik eder. Femur boyun kırığı ile birliktelik mevcut ise %30 olguda femur boyun kırığının tanısı atlanmaktadır. Tanı gecikmesi kaynamama ve avasküler nekroz komplikasyonlarını beraberinde getirir.

3- Kafa travması: %15 hastada kafa travması mevcuttur.

4- Aynı taraf tibia kırığı: %10 olguda femur kırığı ile birliktelik gösterir. Bu duruma yüzen diz adı verilir.

5- Pelvis kırıkları

6- Vertebra kırıkları

7- Toraks travması

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

Femur cisim kırığı olan hastalar genelde çoklu yaralanmalı hastalardır. Bu hastalarda çeşitli travma skorları tarif edilmiş: Travma skoru (TS), Yenileştirilmiş travma skoru (RTS), Yaralanma düzeyi skoru (ISS), Geliştirilmiş kısaltılmış yaralanma düzeyi skoru (MISS), Pediatrik travma skoru (PTS), Sinir yaralanması, İskemi, Yumuşak doku yaralanması, İskelet yaralanması, Şok ve hastanın yaşı skoru (NISSA) ve Hannover kırık ölçeği-97 (HFS-97) gibi birçok travma skora sistemi önerilmiştir. (27) Bu skora sistemleri arasında hastanın prognozunu belirlemek amacıyla en sık kullanılanı INJURY SEVERITY SCORE (ISS) 'dir.

KIRIK İYİLEŞMESİ

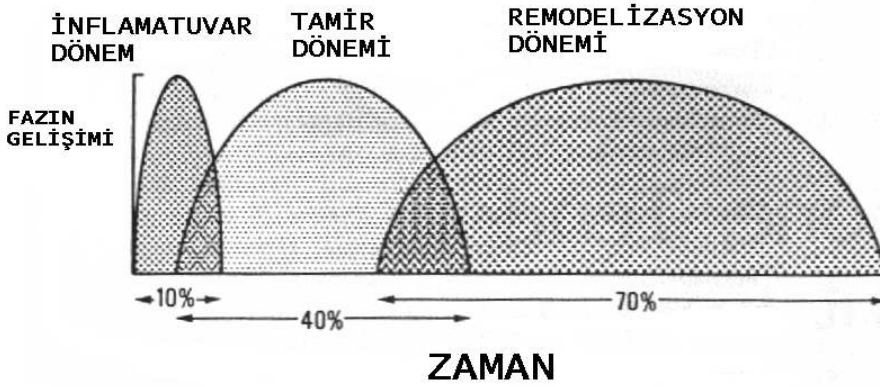
Kırık iyileşmesi 2 ana grupta incelenir;

1-Birincil kırık iyileşmesi

2-İkincil kırık iyileşmesi

1- Birincil kırık iyileşmesi: Genellikle ayrılmamış veya rijit osteosentez uygulanan kırıklarda görülür. Radyolojik olarak kallus (yeni kemik dokusu) görülmez. Kırık uçlarında bulunan nekrozu osteoklastlar rezorbe eder. Peşinden osteoblastlar yeni kemik yapısını oluşturur. Kırıkta süreç yoktur. Bu nedenle intramembranöz kemikleşmeye benzetilir.

2- İkincil kırık iyileşmesi: Doğal iyileşme budur. Radyolojik olarak kallus görünür (şekil10). Cruess ve Dumont' a göre ikincil kırık iyileşmesinin 3 evresi vardır (30).



Şekil 10.Kırık iyileşmesi

1- Yangı (Enflamasyon) evresi,

2- Onarım (Reperasyon) evresi,

3- Yeniden şekillenme (Remodeling) evresi

KIRIK İYİLEŞMESİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Yerel ve genel faktörler olarak iki grup halinde incelenir.

Yerel faktörler:

Travmanın derece ve etkisi, kırık uçlarının birbirine göre konumu, kırığın kanla beslenmesi, kırılan kemiğin türü, kırık çizgisinin özelliği, cilt ve yumuşak doku yaralanması, enfeksiyon, patolojik koşullar, yetersiz tespit, elektrik akımı ve nörolojik sorunlar kırık iyileşmesine etki eden yerel faktörlerdir.

Genel faktörler:

Yaş, genel durum, hormonlar, vitaminler, ilaçlar, kırık bölgesindeki stresler ve egzersiz kırık iyileşmesine etki eden genel faktörlerdir.

ÇOCUK FEMUR KIRIKLARINDA TEDAVİ

Çocuklardaki femur cisim kırıklarının tedavisinde çeşitli yöntemler uygulanabilir. Hangi tedavi şeklinin uygun olduğunu belirlemede en önemli faktörler çocuğun yaşı ve boyutudur. Küçük çocuklarda Pavlik bandajı veya pelvipedal alçı tespiti ile konservatif tedavi, büyük çocuklarda ise iskelet traksiyonu, plak vida ile içten tespit, esnek çivilerle kanal içi tespit tercih edilecek yöntemler arasındadır. Göz önünde bulundurulması gereken diğer faktörler: yaralanma mekanizması, çoklu yaralanma varlığı, yumuşak dokunun durumu, ailenin sosyoekonomik durumu ve mevcut ekonomik koşullardır. Son olarak tüm ortopedik tedavilerde olduğu gibi, hekimin şahsi deneyimi, yeteneği ve kişisel tercihi de tedavi yönteminin belirlenmesinde etkili olacaktır.

ENDİKASYON ve UYGULAMALAR**PAVLİK BANDAĞI**

4 aylık veya daha küçük çocuklarda ve altı ayın altındaki ufak yapılı çocuklarda pavlik bandajı uygulaması mükemmel sonuç verir ve ortalama 5 haftada kaynama sağlanır (14).

TRAKSİYON VE ALÇILAMA

1. 6 yaş altı çocukta 3 cm kısalıkla beraber olan dengesiz kırıklar,
2. 6 yaş altı gurupta alçı ile uygun dizilimin sağlanamadığı hastalar,
3. 6-10 yaş arası ailelerin cerrahi istemediği, çoklu yaralanmanın eşlik etmediği kırıklarda.

Cilt veya iskelet traksiyonu şeklinde uygulanabilir.

Cilt traksiyonunun en önemli dezavantajı kırık yerleştirmesi sağlamasındaki yetersizliğidir. Çünkü cilt traksiyonunda ağırlığı fazla arttırma şansı yoktur. Bir diğer dezavantajı ise direk cilde uygulandığı için oluşabilecek cilt nekrozudur. Cilt traksiyonu çocuk femur kırıklarında kas kitlesi az olması ve direncin düşük olması

nedeniyle Bryant ve Russel traksiyon tekniklerinde yaygın olarak uygulanmıştır (22,31).

İskelet traksiyonu femura traksiyon uygulamak için daha güvenli bir yöntemdir. Diafiz kırığı olan büyük çocuklarda 3-5 kg'dan fazla ağırlık gerektiğinde ve 90-90 traksiyon uygulaması gereken çocuklarda cilt traksiyonuna göre daha sık kullanılmaktadır. Traksiyon aynı zamanda cerrahi planlanan hastalarda cerrahiye kadar geçen sürede yumuşak dokuların zarar görmemesi için atel yerine kullanılabilir.

Ancak klinik deneyimlerin artması ile birlikte traksiyonla tedavi yerini cerrahi tedaviye bırakmıştır.

ERKEN ALÇILAMA

Şu durumlarda doğrudan pelvipedal alçılama yapılabilir

1. 3 cm'in altında kısalma ile birlikte izole stabil bir femur cisim kırığı olan çocuklar
- 2 .8 yaşından küçük çocuklar
3. Uylukta masif şişlik olmayan çocuklar (14).

Bu koşullar mevcut değilse bir süre traksiyon uygulanır ve yerleşme sağlanınca traksiyon çivisiyle veya traksiyon çivisi çıkartılarak pelvi pedal alçı uygulanır. Diğer önemli bir faktörde çocuğun yaşadığı çevredir, çünkü ailenin karşılaştığı en önemli sorunlar; çocuğun taşınması ve alçı içinde temizliği ile ilgilidir. Okul öncesi çocuklar pelvipedal alçıyı okul çağı çocuklarına göre daha iyi tolere ederler (15).

Kalça yaklaşık 60-90° fleksiyonda (kırık proksimale yaklaştıkça kalça fleksiyonu arttırılır) ve 30° abduksiyonda tutularak ve diz 90° fleksiyona alınarak alçı uygulanmalıdır. Distal parçanın rotasyonunu düzeltmek için bir miktar dış rotasyon verilebilir.

Kabul edilebilir dizilim çocuğun yaşına bağlıdır. Genelde koronal düzlemde 15° den ve sağittal düzlemde 35-30° den fazla açılanma olmaması istenir. Kısalık 2 cm'yi geçmemelidir (16).

EKSTERNAL FİKSATÖR

- 1- Açık kırıklar,
- 2 -Ciddi yanıklar da dahil olmak üzere, ciddi yumuşak doku hasarı bulunan kırıklar,
- 3 -Çoklu yaralanma,

4 -Acil damar tamiri gerektiren arteriyel yaralanmanın eşlik ettiği kırıklar,

5 -İnstabil kırıklar,

6 -Başarısız konservatif tedavi (2).

Eksternal fiksatorlerle tedavinin en sık komplikasyonu çivi yolu enfeksiyonudur. Fiksator çıkartıldıktan sonra tekrar kırık riski yüksek olduğundan uzuv korunmalıdır (breys ya da atelle).

PLAK VİDA İLE İÇTEN TESPİT

Subtrokanterik ve distal metafiz bölgesindeki kanal içi esnek çivileme için uygun olmayan kırıklarda iyi bir seçenektir. Ayrıca özellikle kafa travmalı olgularda plakla tespit eksternal fiksatöre nazaran daha etkin bir yöntemdir (5,6).

Biyolojik tespit olarak da adlandırılan, sınırlı girişimsel cerrahi ile uygulanan plakla tespit yöntemi özellikle erişkin grubu hastaların parçalı kırıklarının tedavisinde uygulanan bir yöntemdir (7,8). Bu yöntem çocukların esnek kanal içi çiviye uygun olmayan diafiz kırıkları ile parçalı metafiz çevresi kırıkları içinde önerilmiştir (9).

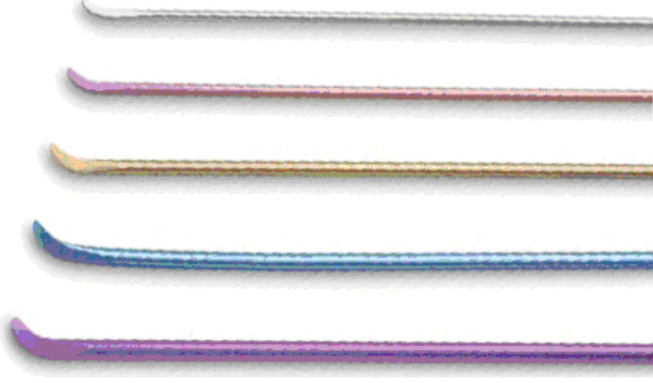
Bu tespitin avantajları kırık stabilizasyonunun hızlı yapılması, anatomik bir yerleştirme sağlaması ve erken harekete izin verecek şekilde kırığın sabitlenmesidir. Dezavantajları ise büyük kesi ve yumuşak doku açılması gerektirmesi, plak kırılma ve yineleyen kırık riski ile birlikte plağın çıkartılmasının gerekebilmesidir (17).

KATI KANAL İÇİ ÇİVİLEME

Dengesiz kırıklarda proksimal ve distalden uygulanacak kilitleme ile gerekli anatomik dizilim sağlanabilir. Dizilim bozukluğu gelişme tehlikesi katı kanal içi çivilerde daha azdır (10). Bu avantajlar nedeniyle bazı cerrahlar adölesan femur kırıklarında katı çivileri kullanmıştır (12).

Nadir olmakla birlikte adölesanlarda femur cisim kırığının kanal içi çivilenmesinin en ciddi komplikasyonu femur başı avasküler nekrozudur.

ESNEYEBİLEN KANAL İÇİ ÇİVİLER



Şekil 11. Esneyebilen titanyum çiviler

Bu teknik için uygun kırık tipi; diafiz orta kısmındaki transvers ve kısa oblik kırıklardır. Dengesiz çok parçalı kırıklarda sağlanan denge yeterli olmayıp dizilin bozukluğu gelişebilir. Uzun oblik kırıklar, çok parçalı kırıklar ve metafiz-diafiz bileşkesindeki kırıklar esnek kanal içi çivileme için uygun olmayan kırıklardır (5,11,13).

Kanal içi tespitite esneyebilen çivilerin kullanımı; uygulama kolaylığı, traksiyon ve alçılama komplikasyonlarının önlemesi ile çocuklardaki femur cisim kırıkları için ideal bir malzemedir. Bu yaş grubunda kanal içi esneyebilen çivi ile bildirilen tedavi sonuçları oldukça başarılıdır (18,19). Esneyebilen kanal içi çivilemenin katı ve kilitli kanal içi çivilere göre bugün için temel kısıtlılığı; özellikle rotasyonel kontrolün zor olması nedeniyle tam tespitin sağlanamaması ve buna bağlı olarak hemen yük verilememesidir. Bununla birlikte esneyebilen kanal içi çivinin, teknik olarak daha az zedeleyici olması, kullanılan çivilerin daha küçük çapta olması, oyma işleminin olmaması, büyük oranda retrograd cerrahi teknikle yapılması ve büyüme kırıklarına zarar vermemesi gibi avantajları bulunmaktadır. Genellikle kapalı teknikte yapıldığı için kırık hematomunu boşaltmayarak bir içten atelleme görevi görür ve biyolojik tespit sağlar. Ayrıca, çiviler medial ve lateralden konduğu için üç nokta prensiplerine uygun bir tespit sağlanır. Esnek kanal içi çivilerin esnekliği ve stres dağıtımı sayesinde kaynama hızlanır.

TEKNİK

Hasta ortopedik ışın geçirgen cerrahi masasına yerleştirilir. Traksiyonla floroskopi altında kırık kısmi olarak yerleştirilir. Kunt uçlu titanium ya da kaliteli çelik (140 derecede soğuk dövme) çiviler kullanılır. Çivinin uzunluğu 45 cm olmalı, çapı ise çocuğun ağırlığına, yaşına ve kanal çapına göre 3- 3,5 ya da 4 mm olmalıdır. Çivi çapının tayini için femur kanalının en dar yeri ölçülüp, 0.4 ile çarpılır. Örnek olarak kanal 1 cm ölçülürse 0,4 cm lik 2 adet çivi kullanılmalıdır (5). Ameliyat öncesi olarak çiviler bir ucunun 2 cm uzağından 45° bükülerek hazırlanır. Böylece medüller kanala girmeleri kolaylaşır. Daha sonra tüm çivi düzgün bir yay şeklinde eğilir. Büyüme kırıkdağı üzerinde distal femur metafizine açılan 4-5 mm çapındaki uzunlamasına deliklerden çiviler T-tutucu veya el bileği rotasyon hareketleriyle gönderilir. Biri medialde biri lateralde olacak şekilde 2 çivi kullanarak kırık hattındaki stabilizasyon artırılır. Redükte kırık hattından her iki çivi aynı anda itilir. Karşı iç kortekse değdiğinde, çivi kendiliğinden kemiğin aksına uyacak şekilde eğilir.

Çiviler ortalama 4-6 cm kadar kırık hattının proksimaline geçmelidir. T tutucu döndürülerek veya bacak manipüle edilerek çiviler karşı parçada yönlendirilir. İlki gömüldüğünde, ikincisi de floroskopi altında denenir. Her iki çivinin de kırık hattını geçmiş şekilde kanalda olduğu kontrol edilir. Kırık seviyesini geçtiklerinde traksiyon bırakılır, çiviler bir miktar daha itilir ve uçları büyüme kırıkdağına gelmeden metafizin spongioz kısmına sabitlenir. Küçük distraksiyonlar çiviler döndürülerek giderilir. Benzer eğimlere sahip olacak şekilde çiviler eşit uzunluğa kadar itilir ve açılanmadan kaçınılır. Kolay çıkarılabilmesi için çivilerin alt uçları bir miktar dışarıda bırakılır.

Eğer teknik doğru uygulanırsa, kırık her biri 3 noktadan tespit sağlayan 2 çivi ile stabilize edilmiş olur (şekil12). Tespit elastiktir ancak yük verilmeye başlandığında kısıtlı hareketlerle küçük pozisyon düzelmelerine izin verecek kadar da stabildir (20).

KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR

Medüller kanalın dar olan hastalarda (daha önceden kırık geçirmiş çocuklar, osteopetrozis, kemik ve medullanın anatomisini değiştiren fibröz displazi gibi tümörler, geçirilmiş osteomyelit, küçük çocuklar, anatomik deformitesi olan çocuklar) iki adet esneyebilen kanal içi çiviye medüller kanaldan geçirmek zor olabilir.

Çift titanyum esnek çivi uygulanan çocuk femur kırıklarında karşılan önemli bir zorlukta; iki çivinin birbiri üzerine dolanmasıdır. Bu olay hem çivi uygulaması sırasında hemde çıkartılması sırasında zorluklara yol açmaktadır.



Şekil 12. Üç nokta prensibiyle tespit edilmiş femur kırığı

SONRAKİ TEDAVİ

Ameliyat sonrası dönemde uzuv yastık üzerinde dinlendirilir. Atel veya menteşeli dizlik ile konfor artırılabilir. Ağrı geçince yük vermeden koltuk değnekleri ile harekete izin verilir. Uygulama sonrası rotasyon veya açılanma bariz ise alçılama da yapılabilir. Cerrahi sonrası enfeksiyon belirtileri yoksa antibiyotik gerekli değildir (20). Üçüncü haftanın başında kısmi yük verilir. Kalsifiye kaynama dokusu izlendikten sonra tam yüke izin verilir. Çiviler ameliyat sonrası üçüncü aydan sonra veya cerrahın kaynama olduğuna kanaat getirmesinden sonra çıkartılır.

KOMPLİKASYONLAR

Çocuklardaki femur diafiz kırıklarında karşılaşılan en sık komplikasyon, etkilenen femurun aşırı uzamasına bağlı bacak uzunluk eşitsizliğidir. Bu aşırı büyümenin nedeni tam bilinmesede; yaş, cinsiyet, kırık tipi ve seviyesi, cerrahın becerisi ve kırık fragmanlarının üst üste binme miktarı suçlanmaktadır. Yaş en önemli faktör olarak gözükse de proksimal 1/3'teki kırıklar ve oblik parçalı kırıklarda ileri derece aşırı büyüme görülmektedir. Staheli'ye göre kısalık 10 yaş üstü hastalarda geçerli iken 2 ile 10 yaşlar arasında özellikle traksiyon uygulanmışsa aşırı büyüme daha sıktır.

Kaynama gecikmesi ve kaynamama çocuk femur kırıklarında nadir olup, genelde açık kırıklardan, kısmi kemik kaybı olan kırıklardan, fragmanların arasına yumuşak doku interpozisyonundan veya traksiyonda pozisyonu kötü olan subtrokanterik kırıklardan sonra görülür. Alçı ile tedavi edilen femur kırıklı küçük bir çocukta kaynama gecikmesi halinde, kallus dokusu görülene kadar alçı ile immobilizasyona devam edilmelidir. Nadiren, daha büyük çocuklarda kaynama yokluğunda kemik greftleme ve içten tespit gerekebilir. 10-12 yaşlarından daha büyük çocuklarda kilitleli intramedüller çivileme tercih edilebilir.

Çocuk femur kırıkları sonrası bazen açılanma deformitesi oluşsa da bu daha sonra yeniden şekillenme ile düzelir. Kabul edilebilir açısal deformite tartışmalıdır, genelde koronal planda 15° ve sagittal planda 20° nin üzerindeki açılanmalar kabul edilemez. Ancak bu hastanın yaşına göre değişiklik gösterir. Yeni doğanlarda 45° ye kadar sagittal açılanma kabul edilebilir. Proksimal tibianın genu rekurvatum deformitesi; proksimal tibia epifizi veya yakınından geçilen traksiyona, aşırı traksiyona, çivi dibi infeksiyonuna veya uzamış alçılamağa bağlı gelişebilir. Belirgin açısal deformite, düzeltici osteotomi gerektirebilir ama fonksiyon kaybı yok ise en az bir yıl kadar beklemek gerekir. Femur diafiz kırıklarında çocukların 1/3 ile 2/3 'ünde torsiyonel deformiteler bildirilmiştir ancak bunların çoğu hafiftir (10° den az) ve semptomsuzdur, nadiren tedavi gerektirirler (20).

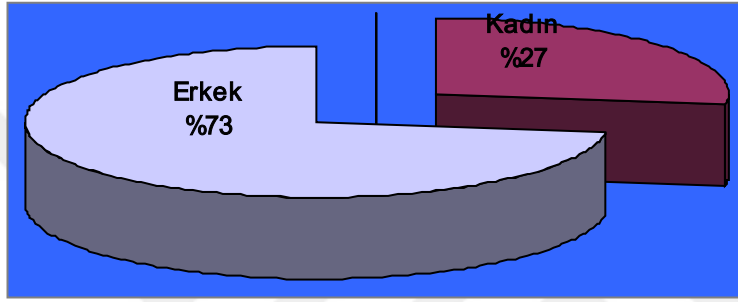
Titanyum elastik çivi uygulamasında karşılaşılan komplikasyonlar ise çivi giriş yerinde ağrı ve irritasyon, redüksiyon kaybı, tekrar kırık, nörolojik yaralanmalar (traksiyona bağlı geçici pudental sinir yaralanması, çivinin femur boynunu delip geçmesine bağlı siyatik sinir yaralanması), yüzeysel enfeksiyonlar, çivinin kayması ve ciltten dışarı çıkması ve septik artritdir (68, 69).

3.GEREÇ YÖNTEM VE DEĞERLENDİRME

Temmuz 2002 ile Kasım 2006 tarihleri arasında Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi çocuk acil servisine femur kırığı tanısıyla başvuran ve yatırılarak tek bir esneyebilen kanal içi titanyum çivi ile tedavi edilen 11 hastanın 11 femur kırığı incelendi.

Tüm hastaların nörolojik ve vasküler değerlendirmeleri normaldi. Tüm hastalara ön arka ve yan direk grafler çekildi.

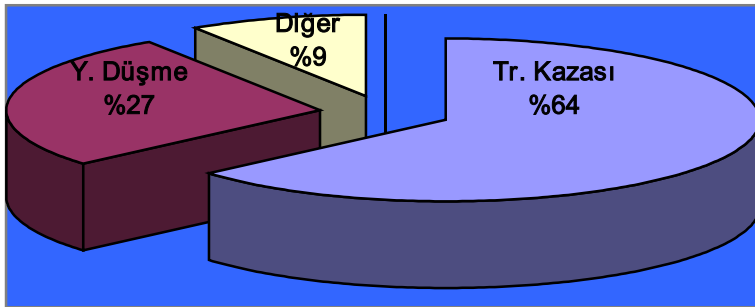
Hastaların 3 tanesi kız ve 8 tanesi erkek idi (tablo1).



Tablo 1. Cinsiyet dağılımı

Hastaların yaşları 4-11 arasında idi (ort 7.8). Hastaların altısının sağ femuru ve beşinin de sol femuru kırıldı.

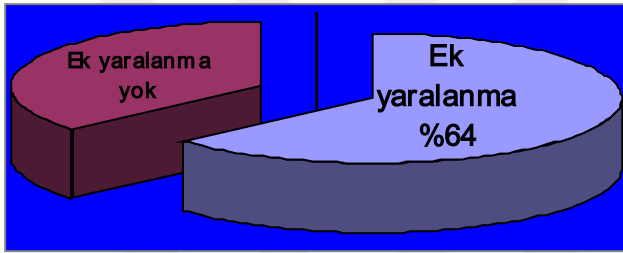
7 hasta trafik kazası, 3 hasta ise yüksekten düşme sebebiyle acil servise başvurdular. 1 hastada otomatik kapıya sıkışma sebebiyle başvurdu (tablo2).



Tablo 2. Yaralanma türü

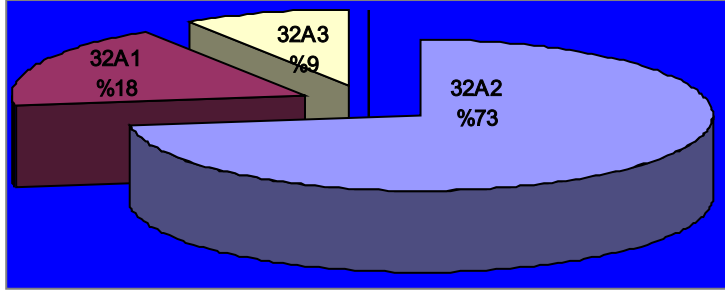
Hastalar acil serviste acil servis hekimlerince değerlendirildi ve gereken hastalar beyin cerrahisi ve ocuk cerrahisi konsültan hekimlerince gerekli tetkik ve takipler yapıldıktan sonra kırık uzuv pelvik destekli uzun bacak alçı ateline alındı. Hastaların atel sonrası nörolojik ve vasküler muayeneleri tekrarlandı. Hastalardan bir tanesi beyin cerrahisi hekimlerince ameliyat edildikten sonra travmanın 10. gününde servisimize nakledildi.

7 hastada ek yaralanma mevcuttu (%64). Bir hastada aynı taraf tibia kırığı, iki hastada aynı taraf klavikula kırığı, bir hastada da 6. servikal vertebra transvers proçes kırığı, bir hastada da radius diafiz kırığı ve iki hastada kafa travması (birisi beyin cerrahi hekimlerince opere edildi) mevcuttu (tablo3).



Tablo 3. Ek yaralanma

Femur kırıkları AO/MÜLLER ve WİNQÜİST-HANSEN sistemine göre sınıflandırıldı. AO sistemine göre hastalardan 8 tanesi 32A2, 2 tanesi 32A1 ve 1 tanesi de 32A3 olarak sınıflandırıldı (tablo4). WİNQÜİST-HANSEN sistemine göre hastaların hepsi derece 0 'dı.



Tablo 4. AO sınıflandırmasına göre dağılım

Hastalar genel durumları uygun olduklarında ortalama 5. günde (1-15 gün) ameliyat edildi.

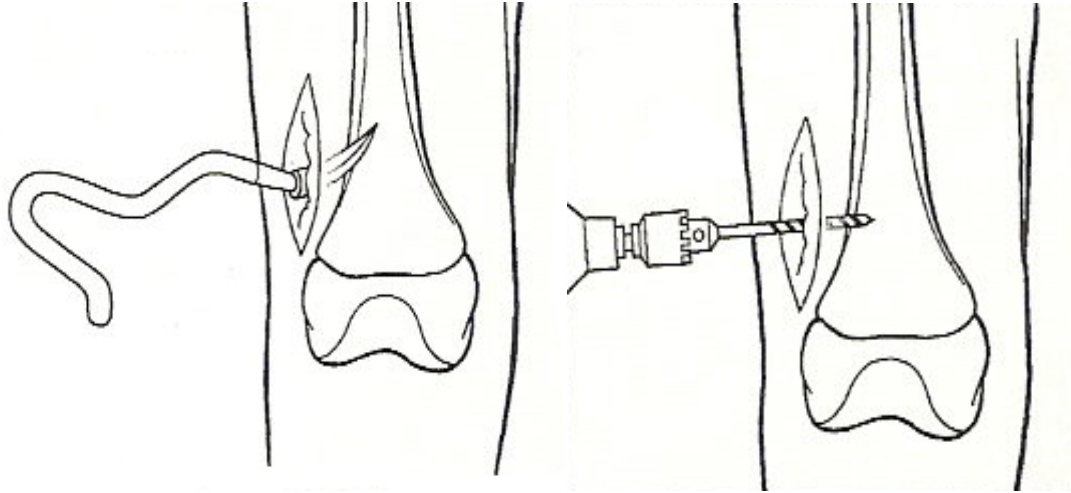
AMELİYAT TEKNİĞİ

Hastalar, floroskopi kontrolünde ışın geçirgen masada supin pozisyonunda ve genel anestezi altında, alt uzuv povidon iyodür ile temizlenerek steril örtülerle örtülerek hazırlandı. Femur suprakondiler bölgeden lateralden femur distal fizis hattının 2-3 cm yukarisından yaklaşık 2-3cm lik uzunlamasına cilt kesisi yapılarak başlandı (şekil13).



Şekil 13. Cilt kesisi

Fascia ve kas planları geçildikten sonra femur lateraline ulaşıldı. Periost uzunlamasına açıldı ve kemik delici ile giriş deliği açıldı, giriş deliği 4 mm matkap ucu ile genişletildi (şekil14).



Şekil 14. Giriş deliği açılması

Elastik çivi yay şeklinde şekillendirildi (yayın yarı çapı meduller kanal genişliğinin 3 katı olacak şekilde) (şekil15).



Şekil 15. Çivinin şekillendirilmesi

Açılan giriş deliğinden tel distalden proksimale doğru ilerletildi. Ardından kırık hattı mini kesiyle açıldı ve kırık redüksiyonu sağlandı ve tel kırık hattı proksimaline doğru floroskopi kontrolünde ilerletildi ve büyük trokanter civarında spongioz kemiğe saplandı.

Kırık stabilitesi ve redüksiyonu kontrol edildikten sonra kanama kontrolü yapıldı ve kesiler anatomiye uygun kapatıldı. Hastaya uyanmadan önce uzun bacak alçı atel yapıldı.

AMELİYAT SONRASI

Ameliyat sonrası dönemde hastalar atelleri çıkartılmadan ön arka ve yan direk grafiler çekildi ve ameliyat sonrası 2. günde sağlam ve kırık taraf femoral anteversiyon açıları BT ile ölçüldü. Genel durumu iyi olan hastalar 2 ve 9. günler (ortalama 5) arasında taburcu edildi. Ameliyat sonrası 15. günde dikiş alınması amacıyla poliklinik kontrolüne çağrılan hastalara tekrar ön arka ve yan grafiler çekildi. Hastalara 30. ve 45. günlerde, 3-6-9 ve 12. aylarda grafi kontrolleri yapıldı ve hastalar klinik olarak değerlendirildi.

Grafilere kallus oluşumu, yeniden şekillenme, açılanma, kalça ve diz büyüme kırıkdağları ve büyük trokanterin görünümü değerlendirildi. Femur başında avasküler nekroz araştırıldı. Hastaların kallus oluşumu tablo 5'e göre derecelendirildi (32).

Derece 0	Kırık iyileşmesine ait bulgu yok
Derece 1	Periosteal yeni kemik oluşumunun az miktarda görüldüğü veya olmadığı primer kemik iyileşmesi
Derece 2	Kemiğin 2 yüzünde periosteal yeni kemik oluşumu
Derece 3	Kemiğin 3 veya 4 yüzünde periosteal yeni kemik oluşumu

Tablo 5. Kallus oluşumu değerlendirilmesi

Klinik değerlendirmede, kalça ve diz eklem hareket genişliklerine bakıldı. Kallus oluşumu 2. ve 3. derece olan hastaların atelleri çıkartıldı ve hareket başlandı. Tam kaynama görülünce yük verildi. Hastaların 6. aydaki kontrollerinde eklem hareket açıklıkları değerlendirildi. 6. ayda sağlam ve kırık taraf femoral anteversiyon açıları femurun rotasyon değişimini saptamak amacıyla tekrar BT eşliğinde ölçüldü ve ilk çekilen BT değerleri ile karşılaştırıldı (şekil16).



Şekil 16. Femoral anteversiyon açısı ölçümü

Yapılan son kontrolde klinik olarak hastaların eklem hareket açıklıkları ve yürüme hızları gözlemlendi ve femoral anteversiyonları klinik olarak ölçüldü. İki taraf arasındaki uzunluk farkı uzunluk grafiği ile ölçüldü.

4.SONUÇLAR

Hastaların ameliyat sırasındaki yaş ortalaması 87 ay (46-136) idi. Hastalar yaralanmanın ortalama 5. gününde (1-15) ameliyat edildi. Ameliyatta kullanılan esneyebilen titanyum çivi çapları 2.5 mm ve 4.5 mm arasındaydı. Medüller kanal çapı; ameliyat sonrası grafilerdeki kanal çapı ve çivi çapları oranlanarak hesaplandı. Hastaların femur medüller kanallarının en dar noktasındaki çaplar 5.2 mm ve 9 mm arasındaydı (tablo6). Ameliyatlar ortalama 72 dakika (35-100) sürdü.

Hasta	Kanal çapı	Çivi çapı
Olgu 1	9mm	4.5mm
Olgu 2	5.7mm	2.5mm
Olgu 3	8mm	4mm
Olgu 4	9mm	4mm
Olgu 5	7.2mm	4mm
Olgu 6	7.8mm	3.5mm
Olgu 7	8mm	3.5mm
Olgu 8	8.9mm	4.5mm
Olgu 9	9mm	4mm
Olgu 10	5.2mm	3mm
Olgu 11	9mm	4mm

Tablo 6. Medüller kanal ve çivi çapları

Hastalara ameliyat sonrası dönemde atel çıkartılmadan ön arka ve yan planda direk grafiler çekildi. Ön arka grafide 7 hastada ortalama 6,5° (3-10) açılanma vardı. Yan grafide ise 2 hastada 8° ve 10° olmak üzere açılanma vardı (tablo7).

Hastalar	Ön- Arka grafide açılanma	Yan grafide açılanma	Üst üste binme
Olgu1	3°	0°	
Olgu2	0°	0°	5mm
Olgu3	8°	0°	
Olgu4	0°	0°	
Olgu5	0°	0°	
Olgu6	6°	10°	7mm
Olgu7	4°	0°	
Olgu8	7°	0°	
Olgu9	10°	8°	
Olgu10	0°	0°	3mm
Olgu11	7°	0°	

Tablo 7. Hatalı yerleştirmeler

Direk grafilerde 3 hastada 3-7 mm arası üst üste binme mevcuttu. Hiç bir hastada distraksiyon yoktu.

Hastalar genel durumlarına göre ameliyattan sonra ortalama 5. günde (2-9) taburcu edildi. Hiçbir hastada yüzeysel veya derin enfeksiyon görülmedi.

Derece 2 kallus görülen hastaların atelleri çıkartıldı. Bu süre ortalama 42 gün (15-89) idi.

Hastalara tam kaynama görüldükten sonra (ortalama 56 gün (30-120)) tam yük verildi (tablo8).

	Kaynama süresi
Olgu 1	60 gün
Olgu 2	31 gün
Olgu 3	36 gün
Olgu 4	57 gün
Olgu 5	120 gün
Olgu 6	83 gün
Olgu 7	51 gün
Olgu 8	30 gün
Olgu 9	49 gün
Olgu 10	43 gün
Olgu 11	60 gün
Ortalama	56 gün

Tablo 8. Kaynama süreleri

Tüm hastaların ameliyat sonrası 2.günde ve 6. ayda kırık taraf femoral

anteversiyon açıları BT yardımıyla ölçüldü (tablo9).

	2.Gündeki Ölçüm	6. Aydaki Ölçüm
Olgu1	28°	32°
Olgu 2	18°	15°
Olgu 3	4°	4°
Olgu 4	30°	24°
Olgu 5	23°	18°
Olgu 6	5°	10°
Olgu 7	1°	1°
Olgu 8	20°	10°
Olgu 9	12°	21°
Olgu 10	35°	32°
Olgu 11	21°	7°

Tablo 9. Femoral anteversiyon ölçümleri

Kırık taraf femoral anteversiyon açısı değişimleri Wilcoxon sıra analizi yöntemi ile karşılaştırıldı. Yapılan istatistiksel ölçümde kırık tarafın 2. gün ve 6. aylardaki femoral anteversiyon açıları arasında anlamlı fark yoktu ($p=0,34$).

2. gün ve 6. ay anteversiyon açısı ölçüm değerleri incelendiğinde 2 hastada açıda değişiklik gözlenmezken 9 hastada ortalama $5,4^\circ$ (3-14) değişiklik saptandı.

	En düşük	En yüksek	Ortalama
1.ölçüm	1°	35°	17.9±11.2
2.ölçüm	1°	32°	15.8±10.6

Tablo 10. Standart sapmalar

Kırık hattında açılanması olan olguların tam yeniden şekillenme süreleri radyografik değerlendirmeler sonrası kaydedildi (tablo11).

	Tam yeniden şekillenme
Olgu 2	280 gün
Olgu 3	730 gün
Olgu 6	10° varus
Olgu 8	140 gün
Olgu 9	280 gün
Olgu 11	348 gün

Tablo 11. Yeniden şekillenme süreleri

Hastaların takip sonrası yapılan en son kontrollerinde klinik olarak eklem

hareket genişlikleri, femoral anteversiyon açıları, SiAS- İç Malleol arası mesafeler ölçüldü. Tüm hastalara alt uzuv uzunluk grafisi ve kırık femur ön arka ve yan grafileri çekildi.

Muayene bulgularında:

Hastaların kalça ve diz eklem hareketleri tam ve ağrısızdı, yürümelerinde herhangi bir problem yoktu. Klinik olarak ölçülen femoral anteversiyonlar tablo12 de değerlendirildi.

Hasta	Kırık taraf	Sağ femur anteversiyonu	Sol femur anteversiyonu
Olgu1	Sol	32°	38°
Olgu2	Sağ	37°	35°
Olgu3	Sağ	32°	35°
Olgu4	Sol	40°	43°
Olgu5	Sol	40°	40°
Olgu6	Sağ	50°	40°
Olgu7	Sağ	38°	32°
Olgu8	Sağ	62°	45°
Olgu9	Sağ	62°	44°
Olgu10	Sol	45°	40°
Olgu11	Sol	36°	34°

Tablo 12. Klinik femoral anteversiyon ölçümleri

Radyolojik olarak sadece 1 olguda (olgu6) ön arka grafide 10° varus açılanması devam etmekteydi. Diğer hastaların ön arka ve yan grafilerinde açılanma yoktu. Ölçülen femoral uzunluk farkları ise tablo13' de değerlendirildi.

Hasta	Kırık taraf	Uzunluk farkı
Olgu1	Sol	Sol 0.5cm uzun
Olgu2	Sağ	Kısalık yok
Olgu3	Sağ	Kısalık yok
Olgu4	Sol	Kısalık yok
Olgu5	Sol	Sol 2cm uzun
Olgu6	Sağ	Sağ 1cm uzun
Olgu7	Sağ	Kısalık yok
Olgu8	Sağ	Sağ 2 cm uzun
Olgu9	Sağ	Kısalık yok
Olgu10	Sol	Sol 1cm kısa
Olgu11	Sol	Kısalık yok

Tablo 13. Alt uzuv uzunluk farkları

Bu ölçümlere göre 5 hastada femur boyunda uzama, bir hastanın femur boyunda

kısalma, 5 hastada ise değişiklik olmadığı görüldü. Femur boyundaki uzama ortalama 5.5 mm (7 mm. kısalık-20 mm uzunluk) idi.



OLGU 1

BK 6 Yaş E (Tablo 6 Olgu 1)

Haziran 2002 tarihinde Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi çocuk acil servisine yüksekten düşme sebebiyle getirilen hasta diğer sistem muayeneleri yapıldıktan sonra pelvik destekli uzun bacak alçı atel uygulanarak hastanemiz çocuk ortopedi servisine sol femur kırığı tanısıyla yatırıldı. Gerekli tetkikler tamamlandıktan sonra hasta yatışının 3. gününde ameliyat edildi. Hastanın genel vücut travması olduğundan ameliyat öncesinde yapılan değerlendirmede, ameliyat süresini kısaltmak amacıyla 1 adet titanyum elastik çiviyle osteosentez uygun görüldü. Hastaya 1 adet 4,5 mm titanyum elastik çivi ile osteosentez uygulandı. Ameliyat sonrası rotasyonel stabiliteyi koruyabilmek amacıyla pelvik destekli uzun bacak alçı atel yapıldı ve 2. günde femoral anteversiyon değeri BT ile ölçüldü. Poliklinik kontrollerinde 2. ayda kaynama görülmesi üzerine atel çıkartıldı ve pasif hareketlere başlandı. Ameliyat sonrası 6. ayda femoral versiyon değerindeki değişimi saptamak amacıyla BT ile femoral anteversiyon değeri tekrar ölçüldü ve yine 6. ayda materyal çıkartıldı.

1.Olgunun fotoğrafları
BK 6 Yaş E



Fotoğraf 1. Ameliyat Öncesi



Fotoğraf 2.Ameliyat Sonrası



Fotoğraf 3. Ameliyat Sonrası 2.Ay



Fotoğraf 4. Ameliyat Sonrası 2.Ay



Fotoğraf 5. Ameliyat Sonrası 8.Ay



Fotoğraf 6. Ameliyat Sonrası 8.Ay



Fotoğraf 7. 2. Gündeki Anteversiyon
BT Ölçümü 28°



Fotoğraf 8. 6. Aydaki Anteversiyon
BT Ölçümü 32°

OLGU 2

B P 9 Yaş K (Tablo 6 Olgu 9)

Nisan 2005 tarihinde Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi çocuk acil servisine araç dışı trafik kazası sebebiyle getirilen hasta diğer sistem muayeneleri yapıldıktan sonra pelvik destekli uzun bacak alçı atel uygulanarak hastanemiz çocuk ortopedi servisine sağ femur kırığı ve sağ klavikula kırığı tanısıyla yatırıldı. Gerekli tetkikler tamamlandıktan sonra hasta yatışının 3. gününde ameliyat edildi. Hastanın eşlik eden toraks travması olduğu ve ameliyat süresinin kısa tutulması gerektiği için 1 adet 4 mm titanyum elastik çivi ile osteosentez sağlandı. Ameliyat sonrası rotasyonel stabiliteyi koruyabilmek amacıyla pelvik destekli uzun bacak alçı atel yapıldı ve 2. günde femoral anteversiyon değeri BT ile ölçüldü. Poliklinik kontrollerinde 2. ayda kaynama görülmesi üzerine atel çıkartıldı ve pasif hareketlere başlandı. Ameliyat sonrası 6. ayda femoral versiyon değerindeki değişimi saptamak amacıyla BT ile femoral anteversiyon değeri tekrar ölçüldü. Ameliyat sonrası 14, ayda materyal çıkartıldı.

2. Olgunun Fotoğrafları
B P 9 Yaş K



Fotoğraf 1. Ameliyat Öncesi



Fotoğraf 2. Ameliyat Sonrası



Fotoğraf 3. Ameliyat Sonrası 2. Ay



Fotoğraf 4. Ameliyat Sonrası 14.ay



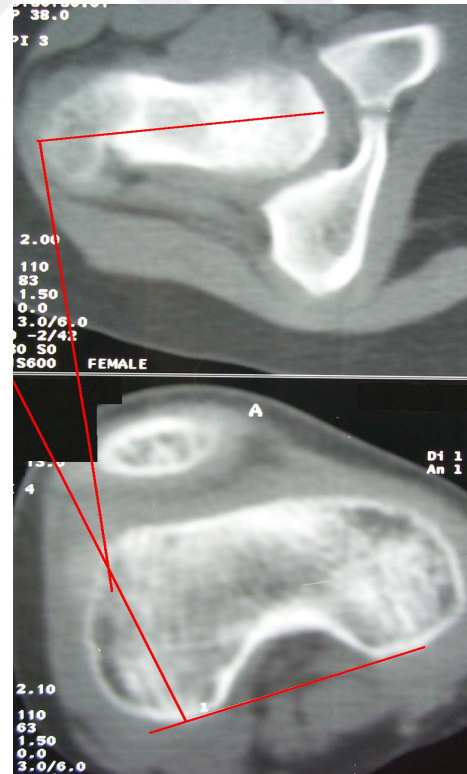
Fotoğraf 5. Ameliyat Sonrası 17. Ay



Fotoğraf 6. Ameliyat Sonrası 17. Ay



Fotoğraf 7. 2. Gündeki Anteversiyon
BT Ölçümü 12°



Fotoğraf 8. 6. Aydaki Anteversiyon
BT Ölçümü 21°

OLGU 3

Eİ 11Yaş E (Tablo 6 Olgu 11)

Temmuz 2002 Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi çocuk acil servisine araç dışı trafik kazası sebebiyle getirilen hasta diğer sistem muayeneleri yapıldıktan sonra pelvik destekli uzun bacak alçı atel uygulanarak hastanemiz çocuk ortopedi servisine sol femur kırığı ve sol klavikula kırığı tanısıyla yatırıldı. Gerekli tetkikler tamamlandıktan sonra hasta yatışının 5. gününde ameliyat edildi. Hastanın genel vücut travması olduğundan ameliyat öncesinde yapılan değerlendirmede, ameliyat süresini kısaltmak amacıyla 1 adet titanyum elastik çiviyle osteosentez uygun görüldü. Hastaya 1 adet 4 mm titanyum elastik çivi ile osteosentez uygulandı. Ameliyat sonrası rotasyonel stabiliteyi koruyabilmek amacıyla pelvik destekli uzun bacak alçı atel yapıldı ve 2. günde femoral anteversiyon değeri BT ile ölçüldü. Poliklinik kontrollerinde 2. ayda kaynama görülmesi üzerine atel çıkartıldı ve pasif hareketlere başlandı. Ameliyat sonrası 6. ayda femoral versiyon değerindeki değişimi saptamak amacıyla BT ile femoral anteversiyon değeri tekrar ölçüldü. Ameliyat sonrası 8, ayda materyal çıkartıldı.

3. Olgunun Fotoğrafları
Eİ 8 Yaş E



Fotoğraf 1. Ameliyat Öncesi



Fotoğraf 2. Ameliyat Öncesi



Fotoğraf 3. Ameliyat Sonrası



Fotoğraf 4. Ameliyat Sonrası



Fotoğraf 5. Ameliyat Sonrası 2.Ay



Fotoğraf 6. Ameliyat Sonrası 2.Ay



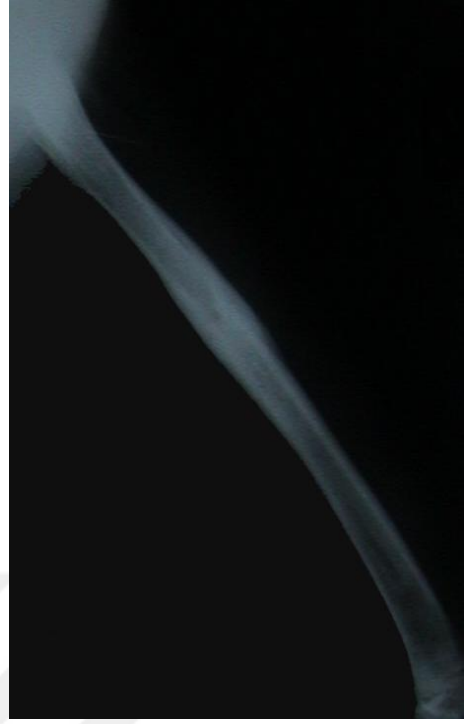
Fotoğraf 7. Ameliyat Sonrası 8. Ay



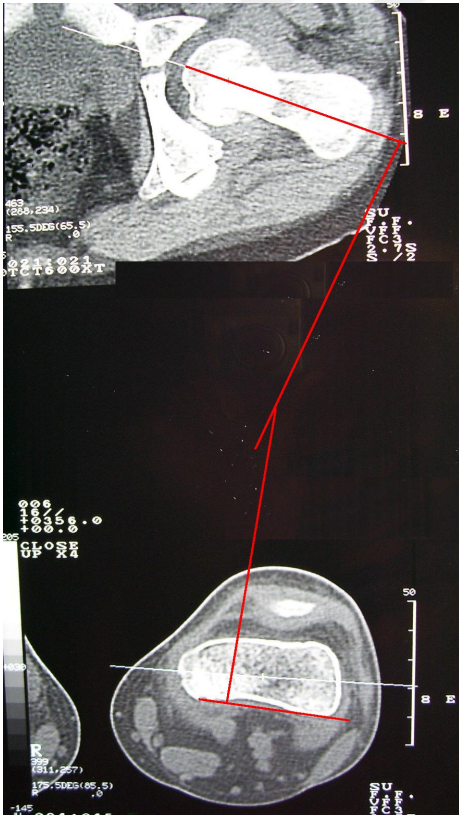
Fotoğraf 8. Ameliyat Sonrası 8. Ay



Fotoğraf 9. Ameliyat Sonrası 8. Ay



Fotoğraf 10. Ameliyat Sonrası 8. Ay



Fotoğraf 11. 2. Gündeki Anteversiyon
BT Ölçümü 21°



Fotoğraf 12. 6. Aydaki Anteversiyon
BT Ölçümü 7°

5.TARTIŞMA ve SONUÇ

6 yaşından küçük çocuklarda femur kırıklarının tedavisinde hemen hemen görüş birliğine varılmış durumdadır. Altın standart olarak nitelendirilen, traksiyon yapılarak veya yapılmaksızın uygulanan pelvi pedal açılama oldukça başarılıdır (16,19,33,34). Buna karşın, 6-12 yaş arası çocuklarda femur kırıklarının tedavisi, travmatolojinin tartışmalı konuları arasında yer almaktadır.

1977'de Blount'un, kapalı femur kırıklarının konservatif yöntemlerle tedavisinin tatminkar sonuçlar sağladığı ve güçlü bir traksiyonun en iyi tedavi yöntemi olduğunu bildirmesinden sonra, özellikle altı yaş üzeri çocuklarda, konservatif yöntemler ile kısıklık, eklem sertliği, kötü pozisyonda kaynama, uzamış hastanede kalış süresi ve maliyetin fazla olması, çocukların bakımlarının zor olması, çocuk ve ailenin psikolojik olarak kötü etkilenmeleri ve çocuğun fizik aktivitelerine geç dönmesi gibi olumsuzlukları olduğu görülmüş; alternatif tedavi yöntemleri araştırılmıştır (36,38,39).

Eksternal fiksator uygulamaları, teknik olarak kolay olmasına, çoklu travmalı hastalarda, damar yaralanması veya açık kırıklarda, çok parçalı kırıklarda avantaj sağlamasına rağmen, çivilerin iliotibial bandın içinden geçmesi nedeniyle diz eklem hareketini sınırlaması, çıkartıldıktan sonra kırık tekrarlaması ve çivi yolu enfeksiyonu gibi riskleri nedeniyle daha özel endikasyonlar için düşünülmelidir (25,38,39).

Açık redüksiyonun ardından plak ile katı tespit yönteminin; anatomik redüksiyona izin vermesi, harekete daha çabuk imkan sağlaması gibi avantajları olması yanında bu yöntem diğer tedavi yöntemlerine göre daha invaziv bir girişimdir ve aşırı büyümeye yol açabilir. Geniş bir cerrahi açıklık ile nörovasküler onarım gerektiren olgularda uygulanmalıdır (17,25,37).

Çok parçalı femur cisim kırıklarında biyolojik veya köprülü plaklama tekniğinde; plak, parçalı kırık hattına dokunmadan ana iki parçayı tespit ederek kanal dışı atel olarak kullanılabilir. Bu yaklaşım plakla sağlanacak mekanik denge ile parçalar arası hızlı kallus oluşumunu ve kırık iyileşmesini sağlayacak doğal kırık biyolojisini kaynaştırmaktadır. Köprülü plaklama kanal içi çivilemeye uygun olmayan çok parçalı kırıklarda uygulanabilir (40). Ancak özellikle alt uzuv kırıklarında uygulanan plak-vida tespit materyalinin vücut ağırlık merkezine olan uzaklığının, kanal içi uygulanan materyale göre daha çok olması; yük verildiğinde plak-vidaya etkiyen kuvvetlerin, kanal içi uygulanan çivilere etkiyen kuvvetlere göre daha fazla olmasına neden

olmaktadır. Dolayısı ile kanal içi tespit bu açıdan daha makul görünmektedir.

Kanal içi katı çivileme, erken harekete ve erken yük vermeye izin vermesi nedeniyle çocuklarda da tercih edilmeye başlamıştır. Kanal içi tesbitin sağlam olması, erken yük verildiğinde hızlı bir iyileşmeye yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte, çocuklardaki uygulamalarda komplikasyonlar gelişebilmektedir (18,41-43). Kanal içi tespit sırasında proksimal ve distaldeki büyüme bölgeleri yaralanabilmektedir. Ek olarak; piriformis fossa çevresinde, medial femoral sirkumfleks arterin postero-süperior dallarının yaralanması sonrasında femur başı avasküler nekrozu görülebileceği saptanmıştır (41,44-46). Galpin ve ark. trokanter yaralanmasının proksimal femur morfolojisi üzerindeki etkisinin sekiz yaş üzerindeki çocuklarda en düşük düzeyde olduğunu belirtmişlerdir (41). Beaty ve ark. kanal içi katı çivileme için femur kanalı çapının da önemli olduğunu; çapın 9 mm ve üzerinde olduğu çocuklarda uygulamanın uygun olduğunu bildirmişlerdir (46). Bu çalışmalar, kanal içi katı çivilemenin 10-16 yaş arası çocuklarda uygulanabileceğini göstermiştir.

En fazla tartışma 6-10 yaş arası çocuk femur cisim kırıklarının tedavisinde yaşanmaktadır. Katı intramedüller çivilemenin bu dezavantajları, kemiğe giriş yerleri daha güvenli olan esnek kanal içi çivilemeyi gündeme getirmiştir. Çalışmamızda son kontrollerdeki kalça ve diz radyografik incelemelerinde hiçbir olguda büyüme plağı zedelenmesine, büyük trokanterde büyüme durmasına ve femur başında avasküler nekroz bulgusuna rastlanmadı.

Esnek kanal içi çiviler ile tedavi; gerekli rotasyonel dengenin sağlanamaması ve materyalin çıkarılması için ikinci bir ameliyat gerektirmesine karşın, daha az invaziv bir tedavi yöntemi olması, oyma işlemi olmaması, büyüme bölgelerine zarar verme olasılığının düşük olması nedeniyle daha fazla tercih edilmektedir (25,47-51).

Esnek kanal içi çivi uygulaması genel olarak aşağıdan yukarıya (retrograd) yapılmasına karşın Carey ve Galpin 25 olguda esneyebilen kanal içi çivilemeyi yukarıdan aşağıya (antegrad) uygulamışlar ve trokanter majör apofizinde büyüme duraklaması gözlememişlerdir (18).

Literatürde iki adet esneyebilen titanyum çivi ile tedavi edilmiş birçok vaka örneği vardır. Fakat her zaman iki adet esneyebilen titanyum çivi medüller kanaldan geçirmek mümkün olamayabilir. Medüller kanalı çok dar olan hastaşarda (daha önceden kırık geçirmiş çocuklar, osteopetrozis, kemik ve medullanın anatomisini değiştiren fibröz displazi gibi tümörler, geçirilmiş osteomyelit, küçük çocuklar,

anatomik deformitesi olan çocuklar) plakla tespit gibi daha invaziv ve daha az biyolojik yöntemler gündeme gelebilir.

Bizim çalışma grubumuzu medüller kanalı dar olan veya çoklu travmalı hastalarda ameliyat süresini kısaltmak amacıyla, uyguladığımız bir adet esneyebilen kanal içi çivi ile tedavi edilen 11 hasta oluşturmaktadır.

Esnek kanal içi çivilerle tedavinin avantajlarından birisi de hastanede kalış süresinin diğer tedavi seçeneklerine göre kısa olmasıdır. Literatürde, esnek kanal içi çivileme uygulanan hastaların; yaralanma sonrası ameliyata alınma süreleri 2-5 gün, ameliyat süreleri ortalama 96-125 dakika, hastanede kalma süreleri ortalama 3-11 gün arasında değişmektedir (19,25,49). Çalışmamızda, yatırıldıktan sonra ortalama 5 gün (1-15) sonra ameliyat edilen hastaların ameliyatları ortalama 72 dakika (35-100 dakika) sürdü. Hastalar ameliyattan sonra ortalama 5 gün (2-9) sonra taburcu edildiler.

Hastalarımızın ameliyata alınma süreleri ortalama 5 gün (1-15) olup bu sürenin literatürden uzun olmasının sebebi hastaların 7'sinin ek yaralanmaya sahip olmasıdır. Ameliyat süresini literatürle karşılaştırdığımızda daha kısa olmasının sebebi ise tek bir intramedüller çivi uygulanması ve kırığın kapalı olarak redükte edilmeye çalışılmaması ve kırık hattının küçük bir kesi yapılarak açık redüksiyonunun yapılması olabilir.

Esneyebilen çivilerle tedavi edilen femur kırıklarının en büyük dezavantajı rotasyonel sorunlardır (49,52,53). Davids, kapalı redüksiyon ve pelvipedal alçıyla tedavi edilen hastaların, 25° ye kadar olan rotasyonel deformitelerin klinik olarak iyi tolere edilebildiğini bildirmiştir (54). Hastalarımızda stabiliteyi korumak amacıyla yeterli kaynama görülene kadar uzun bacak alçı atel kullanıldı. Hastalarımızın rotasyonel stabilitesi ameliyat sonrası erken dönemde ve 6. ayda çekilen femoral anteversiyon BT leri ile kontrol edildi. Ölçülen femoral anteversiyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Her iki anteversiyon açısı değerleri karşılaştırıldığında 2. gün ve 6. ay değerlerinin 9 hastada değiştiği gözlemlendi. Açık değerlerinde ortalama 5.4° (3°-14°) olan değişiklik aynı zamanda hastalarımızdaki kaybedilen rotasyonel dizilim miktarıdır. Literatürde çift esnek kanal içi çivi kullanımı sonrası kaybedilen rotasyonel dizilim ile ilgili bir veriye rastlamadık. Konservatif tedaviler sonrası kabul edilen 25° rotasyonel kötü dizilim, hayvan çalışmalarında femurda rotasyonel kötü dizilimin %55 oranında düzelmesinin ispatlanması metodumuzu kullanmamızda bizi cesaretlendirmektedir (62).

Altı yaş üzeri çocuk femur kırıklarının tedavisinde, bacak uzunluk farkının sık görülen bir sorun olduğu bildirilmiştir (33,36,55). Ligier ve ark. bu yöntemle tedavi ettikleri transvers kırıklarda genelde uzama, spiral kırıklarda ise kısalmaya olduğunu bildirmişlerdir (56). Bir hastalarımızda son kontrolde 1cm kısalmaya ve dördünde ise 0,5-2 cm arasında uzama tespit edilmiştir. Ortalama uzunluk farkı 0,4 cm olarak bulundu. Uzunluk farkları hiçbir hastada klinik yakınmaya sebep olmadı. Ameliyat sonrası erken ölçümlerde 3 hastamızda var olan kısalmaya miktarları da göz önüne alındığında ortalama 5,5 mm (7 mm kısalmaya- 20 mm uzama) femur boyunda uzama olduğu gözlenmiştir. Literatürde femur kırıkları sonrası görülen fazladan uzama ortalama 8 mm-15 mm arasındadır (63). Bu komplikasyon femurda büyümenin hızlanmasına veya kırık bölgesinde kısalmaya bağlı olabilir. Femur büyüme hızlanması kırık sonrası en sık ilk üç ayda görülür ve 18 ila 24. aylarda normale döner. Aşırı büyümenin, küçük hastalarda (10 yaşından küçük), erkek çocuklarda, parçalı veya uzun oblik kırığı olanlarda ve proksimaldeki kırıklarda daha sık olduğu düşünülmektedir. Hastaların büyük kısmında aynı taraf tibia da aşırı büyüme gözlenir ve bu yaklaşık 0,3 cm'dir (63-67).

Çocuklarda femur diafiz kırıklarında sık karşılaşılan bir başka komplikasyon ise yanlış pozisyonda kaynamadır. Çocuklardaki yeniden şekillenme potansiyeli nedeniyle bazı açılanmalar kabul edilmiştir. McCartney ve ark. 3-5 yaş arasında 15° altındaki varus ve valgus açılanmasını ve 1,5cm kısılalığı; 5-9 yaş arasında ise varus ve valgusta 10° açılanmayı ve 2cm 'ye kadar olan kısılalığı kabul etmişlerdir (60). Wallace ve Hoffman ise ,15 yaş altı çocuklarda herhangi bir planda 25° ye kadar olan yanlış kaynamanın yeniden şekillenebileceğini ileri sürdüler (58). Çalışmamızda 7 olguda ön arka grafide ortalama 6,4° (3°-10°), 2 olguda yan grafide 10° ve 8° olmak üzere açılanma vardı. Hastalardan birinde 10° varus açılanması kalıcı oldu. Diğer olgulardaki açılanmalar ortalama 355 (140-730) günde yeniden şekillendi.

Yöntemin bir dezavantajı da kaynama sonrası materyallerin çıkartılması için ikinci bir ameliyat gerekmesidir. Çocuklarda kanal içi çivilerin kortikal bütünlük sağlandıktan sonra çıkartılması gerektiği ve genelde 3-10 ay arasında çıkarıldıkları bilinmektedir (19,25,47,49,56). Hastalarımızda materyal çıkartılması ortalama 335 (175-900) günde genel anestezi altında gerçekleşti. Materyal çıkartılmasının literatürle uyuşmamasının sebebi bölge hastanesi olmamız ve olguların çevre illerden gelmesinde maddi zorluklarla karşılaşmalarındır.

Aşağıdan yukarıya elastik kanal içi çivi uygulamasının en sık karşılaşılan komplikasyonu çivilerin giriş yerlerinde uzun bırakılan çivi uçlarının kas dokusunu rahatsız etmesi ve bursit oluşturmasıdır (59). Hastalarımızın sadece bir tanesinde diz yanı ağrısı ile karşılaşıldı, bu hastada femur dışında kalan çivi uzunluğu 16 mm idi.

Yöntemimizde ameliyat sonrası ortalama 42 gün süreli alçı atel kullanımı bir dezavantaj gibi görülebilir. Halbuki çift elastik kanal içi çivi kullanılan hastaların da literatürde %60 oranında ek bir dış tespit yöntemine gereksinim duydukları bildirilmektedir (60,61).

Unni G. 'nin 2004 yılında yayınlanan çocuk femur kırıklarında titanyum elastik çivi uygulanmış 78 hastalık serisinde çoğunluğu yüzeysel çilt enfeksiyonları (41 hasta) olmak üzere hatalı kaynama (8 hasta), dizilim kaybı (5 hasta), tekrar kırık oluşması (2 hasta), pudental ve siyatik sinir yaralanması (2 hasta), yüzeysel cilt enfeksiyonu (2 hasta), çivinin kayıp ciltten çıkması (6 hasta) gibi komplikasyonlarla karşılaşmış ve bu komplikasyonlardan tekrar kırık oluşan, dizilim kaybı oluşan, siyatik sinir yaralanması oluşan ve çivinin cildi delip çıktığı hastaları tekrar ameliyat etmiştir (68).

Scott J.'nin 2003 yılında yayınlanan makalesinde ise diğer komplikasyonlardan farklı olarak ameliyat sonrası 2 tane büyük komplikasyonla karşılaşmıştır. Bunlardan biri septik artrit ve diğeri ise hipertrofik kaynamamadır (69).

Çocuklarda basit femur kırıklarının tedavisinde elastik kanal içi çivileme etkili bir yöntemdir. Özellikle kafa travması, toraks travması, batin içi patoloji gibi ameliyat süresinin kısa tutulması gereken hastalarda ve iki adet esnek çivinin geçemeyeceği kadar dar medüller kanalı olan hastalarda minimal kesi ile yapılan açık redüksüyonu takiben bir adet elastik çiviyle tespitin yeterli stabilite sağlaması ve minimal yumuşak doku hasarına neden olması nedeniyle uygulanabilir bir yöntem olduğu düşüncesindeyiz.

Çıkarımlar:

- 4-11 yaş arası çocukların femur kırıklarının tedavisinde uygun bir tespit şekli olmaması, uzamış hastanede kalış süresi ve maliyetin fazla olması, çocukların bakımlarının zor olması, çocuk ve ailenin psikolojik olarak kötü etkilenmeleri nedeniyle konservatif yöntemleri kullanımı azaltılmıştır.
- Bu yaş grubunda; eksternal fiksasyon, plak vida ile içten tespit, kanal içi katı tespit, esneyebilen çivilerle kanal içi tespit uygulanabilecek tedavi yöntemleridir.
- Çocuk kırıklarının yüksek yeniden şekillenme potansiyeli vardır. Çocuk kırıklarında ameliyat esnasındaki kötü pozisyonlanmalar belirli oranlarda kabul edilebilir.
- Kanal içi katı tespit daha çok 10-16 yaş arası adölesanlarda uygulanabilecek bir tedavi yöntemidir.
- Kanal içi tespit esneyebilen çivilerin kullanımı; uygulama kolaylığı, traksiyon ve alçılama komplikasyonlarının önlenmesi gibi avantajları nedeniyle, çocuk femur cisim kırıklarının tedavisinde ideal bir yöntemdir.
- Ameliyat süresinin kısa tutulması gerektiği ve medüller kanal çapının dar olduğu femur kırıklarında tek bir titanyum elastik çivi ile tedavi yapılabilir.
- Tek bir titanyum elastik çivi kullanımının dezavantajı olan rorasyonel stabiliteyi korumak için; kırık hattında kaynama görülünceye kadar pelvik destekli uzun bacak alçı atel kullanılmalıdır.
- Bu yöntemi kullanarak tedavi ettiğimiz çocuk femur kırıklarında herhangi bir problemle karşılaşmadık.
- Zorunlu durumlarda 4-11 yaş arası çocuk femur kırıklarında tek bir titanyum esneyebilen çivi ile tedavi yapılabilir.

ÖZET

Bu çalışmada tek bir titanyum elastik çivi ile tedavi edilen 6-12 yaş arası çocuk femur kırıklarında rotasyonel stabilite araştırıldı.

Çalışmanın amacı; iki adet titanyum esneyebilen çivinin kullanılamayacağı kadar dar medüller kanalı olan ve ameliyat süresinin kısa tutulması gerektiği hastalarda, tek bir titanyum esneyebilen çivi ile tedavi edilen 11 çocuk femur kırığının rotasyonel stabilitesinin araştırılmasıydı.

Femur medüller kanal çapı dar olan veya ek yaralanması olan 11 hasta çalışmaya alındı. Hastaların femoral anteversiyon açıları ameliyat sonrası 2. günde ve 6. ayda bilgisayarlı tomografi eşliğinde ölçüldü ve istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Ameliyat sonrası 2. günde ölçülen anteversiyon açıları ortalama 18° (1°-35°) ve 6. ayda ölçülen anteversiyon açıları ortalama 16° (1°-32°) idi (p=0.34).

Özet olarak 4-11 yaş arası çocuk femur kırıklarında zorunlu durumlarda tek bir titanyum esneyebilen çivi ile tedavinin uygulanabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Titanyum Elastik Çivi, Medüller Kanal, Femur Kırığı

SUMMARY

The purpose of this study is to evaluate the rotational stability of femur fractures in 6-12 aged children which were treated by single titanium elastic nail.

The aim of the study is to investigate the rotational stability of 11 child femur fracture, which it was impossible to use two titanium elastic nail because of the narrow medullary canal and the patient's situation; that the procedure had to be done in a short duration time.

Our cases were 11 patients that had a narrow femoral medullary canal and additional trauma. Femoral anteversion angles of the treated side were measured on the postoperatively second day and after six month by computerized tomography and these values were compared statistically. The mean anteversion angle value was 18° (1°-35°) on the second day and 16° (1°-32°) after six months (p=0.34).

As a conclusion; in 6-12 aged childrens' femoral fractures a single titanium elastic intramedullary nail can be usefull for osteosynthesis if it's mandotary.

Key Words: Titanium elastic Nail, Medullary Canal, Femoral Fracture.

KAYNAKLAR

1. Ege R. Travmatoloji 5. baskı Femur kırıkları tedavisi kırıklar eklem ve diğer yaralanmalar.3.cilt Bizim Büro Basımevi Ankara 2003;3197-3199.
2. John Anthony Herring,M.D. Tachdjian's pediatric orthopaedics (3. basım) Hayat Tıp Kitapçılık 2301-2310.
3. Arıncı K.; Elhan A. Anatomi (2. baskı 1.cilt) Güneş kitabevi ltd.şti. ANKARA1997;28-29.
4. Netter, F.H.: Musculoskeletal System, The CIBA Collection of Medical Illustration, Vol:8, Part:1, CIBA Geigy Corporation pg: 76-97.
5. Hedlung R, Lindgren U. The incidence of femoral shaft fractures in children adolescent. J Ped orthop 1986; 6:47-50.
6. Bienkowski P, Harvey EJ, Reindl R, Berry GK, Benaroch TE, Ouellet JA. The locked flexible intramedullary humerus nail in pediatric femur and tibia shaft fractures. J Ped Orthop 2004; 24:634-7.
7. Kanlic EM, Anglen JO, Smith DG, Morgan SJ, Pesantez RF. Advantages of submuscular bridge plating for complex pediatric femur fractures. Clin Orthop Rel Res 2004; 426:244-51.
8. Hedequist DJ, Skin E. Technical aspects of bridge plating for pediatric femur fractures. J orthop Trauma 2005; 19:276-9.
9. Agus H, Kalenderer Ö, Eryılmaz G, Omeroğlu H. Biological internal fixation of comminuted femur shaft fractures by bridge plating in children. J Ped Orthop 2003; 23:148-9.
10. Gordon JE, Khanna n, Luhmann SJ, Dobbs MB, Ortman MR, Schoenecker PL. Intramedullary nailing of femoral fractures in children through the lateral aspect of the greater trochanter using a modified rigid humeral intramedullary nail. J Orthop Trauma 2004; 18:416-22.
11. Kaelin A. Elastic stable intramedullary nailing of diaphyseal fractures in children. In: Lemaire R, Scott J, Horan F, Villar R; eds. European Instructional

- Course Lectures. 1 st ed. London: The British Editorial Society of Bone and Joint Surgery 2005;25-41.
- 12.Ege R. Travmatoloji 5. baskı çocuk femur cisim kırıkları 3.cilt Bizim Büro Basımevi Ankara 2003;3312-3350.
 - 13.Sink EL, Gralla J, Repine M. Complications of pediatric femur fractures treated with titanium elastic nails. J Ped Orthop 2005; 25:577-80
 - 14.Stannard JP. Christansen KP. Wilkins KE. Femur fractures in infants: a new therapeutic approach. JPO 1995; 15:416.
 - 15.Hugges BF, sponseller PD, Thompson JD, pediatric femur fractures: effect of spica cast on family and community. JPO 1995; 15:457
 - 16.Irani RN, Nicholson JT, Chung SM, Long-term result in the treatment of femoral –shaft fractures in young children by immediate spica immobilization. JBJS 1976;58-A:945.
 - 17.Ward WT, Levy J, Kaye A: compression plating for child and adolescent femur fractures JPO 1992;12:626.
 - 18.Carey Tp, Galpin RD. Flexible intramedullary nail fixation of pediatric femoral fractures. Clin Orthop 1996;(332):110-8.
 - 19.Mazda K, Khairouni A, Pennecot GF, Bensahel H. Closed flexible intramedullary nailing of the femoral shaft fractures in children. J Pediatr Orthop 1997;6: 198-202.
 - 20.S.Terry Canele, MD campbell's operative orthopaedics onuncu basım Hayat Tıp Kitapçılık 2007;1509-1513
 - 21.Gülşen, M.: Deformite düzeltimi prensipleri, İlizarov cerrahisi ve prensipleri kitab Ed: M. Çakmak, M. Kocaoğlu. Doruk grafik matbaası, İstanbul 1990;145-146.
 - 22.Ege, R: Femur cisim kırıkları, Travmatoloji Kırıklar ve Eklem Yaralanmaları; Ed: Rıdvan Ege; 5.baskı, 3. cilt, Kadioğlu Matbaası, Ankara, 1989; 2363-2443
 - 23.Paley, D.: Normal Lower Limb Alignment and Joint Orientation,: Principles of Deformity Correction: 1st. ed., Chapter 1, 2002;1-17.
 - 24.Claiborne, A., Christian: General principles of fracture treatment; Campbell's Operative Orthopaedics; Terry Canale (eds), 9th. Ed., Vol.3 Mosby1998; 1993-2042.

25. Stans AA, Morrissy RT, Renwick SE. Femoral shaft fracture treatment in patients age 6 to 16 years. *J Pediatr Orthop* 1999; 19:222-8.
26. Leung K.S, Taglang G, Schnettler R: History of intramedullary nailing in childhood and adolescence; Practice of intramedullary locked nails, *dialogue* 2/01:20.
27. Claiborne, A., Christian: General principles of fracture treatment; Campbell's Operative Orthopaedics; Terry Canale (eds), 10th. Ed Türkçe basım., Vol.3, Mosby 2007; 2686.
28. De Palma. The Management of Fractures and Dislocations. 2nd ed. London: W. B. Saunders 1970; 1:10-2.
29. Frost HM. The biology of fracture healing. An overview for clinicians. part 1-2. *Clin Orthop* 1989;248:283-309.
30. Cruess RL. Healing of bone, tendon and ligament: Fractures. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Co 1984; 1:147-167.
31. 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
32. Stans AA, Morrissy RT, Renwick SE. Femoral shaft fracture treatment in patients age 6 to 16 years. *J Pediatr Orthop* 1999; 19:222-8.
33. Henderson OL, Morrissy RT, Gerdes MH, McCarthy RE. Early casting of femoral shaft fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1984; 4:16-21.
34. Newton PO, Mubarak SJ. Financial aspects of femoral shaft fracture treatment in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 1994; 14:508-12.
35. Blount WP. Fractures in children. 10th ed. New York: Krieger;1 9 7 7.
36. Reeves RB, Ballard RI, Hughes JL. Internal fixation versus traction and casting of adolescent femoral shaft fractures. *J Pediatr Orthop* 1990; 10:592-5.
37. Kregor PJ, Song KM, Routt ML Jr, Sangeorzan BJ, Liddell RM, Hansen ST Jr. Plate fixation of femoral shaft fractures in multiply injured children. *J Bone Joint Surg [Am]* 1993; 75:1774-80.
38. Aronson J, Tursky EA. External fixation of femur fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1992; 12:157-63.

39. Alonso JE, Horowitz M. Use of the AO/ASIF external fixator in children. *J Pediatr Orthop* 1987; 7:594-600.
40. Rüedi T.P. Murphy W.M edit: Ağuş H. Kırık tedavisinde AO kuralları Nobel Tıp Kitabevi 2006;221.
41. Galpin RD, Willis RB, Sabano N. Intramedullary nailing of pediatric femoral fractures. *J Pediatr Orthop* 1994; 14:184-9.
42. Gray D. Femur fractures. In: Richards BS, editor. Orthopaedic knowledge update pediatrics. Illinois: American Academy of Orthopaedic Surgeons 1996;229-37.
43. Winkquist RA, Hansen ST Jr, Clawson DK. Closed intramedullary nailing of femoral fractures. A report of five hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984; 66:529-39.
44. Ogden JA. Skeletal injury in the child. 2nd ed. Philadelphia:W.B.Saunders; 1990.
45. Canale ST, Tolo VT. Fractures of the femur in children. *J Bone Joint Surg [Am]* 1995; 77:294-315.
46. 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.
47. Huber RI, Keller HW, Huber PM, Rehm KE. Flexible intramedullary nailing as fracture treatment in children. *J Pediatr Orthop* 1996; 16:602-5.
48. Bourdelat D. Fracture of the femoral shaft in children: advantages of the descending medullary nailing. *J Pediatr Orthop B* 1996; 5:110-4.
49. Vrsansky P, Bourdelat D, Al Faour A. Flexible stable intramedullary pinning technique in the treatment of pediatric fractures. *J Pediatr Orthop* 2000; 20:237.
50. O'Malley DE, Mazur JM, Cummings RJ. Femoral head avascular necrosis associated with intramedullary nailing in an adolescent. *J Pediatr Orthop* 1995; 15:21-3.
51. Mann DC, Weddington J, Davenport K. Closed Ender nailing of femoral shaft fractures in adolescents. *J Pediatr Orthop* 1986; 6 :651- 5.

52. Fein LH, Pankovich AM, Spero CM, Baruch HM. Closed flexible intramedullary nailing of adolescent femoral shaft fractures. *J Orthop Trauma* 1989; 3:133-41.
53. Herscovici D Jr, Scott DM, Behrens F, Nelson B, Benton J. The use of Ender nails in femoral shaft fractures: what are the remaining indications? *J Orthop Trauma* 1992; 6:314-7.
54. Davids JR. Rotational deformity and remodeling after fracture of the femur in children. *Clin Orthop* 1994;(302):27-35.
55. Martinez AG, Carroll NC, Sarwark JF, Dias LS, Kelikian AS, Sisson GA Jr. Femoral shaft fractures in children treated with early spica cast. *J Pediatr Orthop* 1991; 11:712-6.
56. Ligier JN, Metaizeau JP, Prevot J, Lascombes P. Elastic stable intramedullary nailing of femoral shaft fractures in children. *J Bone Joint Surg [Br]* 1988; 70:74-7.
57. McCartney D, Hinton A, Heinrich SD. Operative stabilization of pediatric femur fractures. *Orthop Clin North Am* 1994; 25:635-50.
58. Wallace ME, Hoffman EB. Remodelling of angular deformity after femoral shaft fractures in children. *J Bone Joint Surg [Br]* 1992; 74 :765- 9.
59. Unni G, Narayanan, Joshua E, Hyman, Andrew M, Wainwright: Complications of Elastic Stable Intramedullary Nail Fixation of Pediatric Femoral Fractures, and How to Avoid Them; *J Pediatr Orthop* 2004;24:363–369
60. Flynn JM, Hresko T, Reynolds RA, et al. Titanium elastic nails for pediatric femur fractures: a multicenter study of early results with analysis of complications. *J Pediatr Orthop*. 2001;21(1):4-8.
61. Narayanan UG, Hyman JE, Wainwright AM, et al. Complications of elastic stable intramedullary nail fixation of pediatric femoral fractures, and how to avoid them. *J Pediatr Orthop*. 2004;24(4):363-369.
62. Strong ML, Wong-Chang J, Babikian G et al: Rotational remodeling of malrotated femoral fractures: a model in the rabbit. *JPO* 1992; 12:173.
63. Shapiro F: Fractures of femoral shaft in children: the overgrowth phenomenon. *ACTA Orthop. Scan*. 1981; 52:649.
64. Clement DA, Colton CL: Overgrowth of the femur after fracture in childhood: an increased effect in boys. *J Bone Joint Surg*1986;68-B:534.
65. Edvardsen P, Syversen SM: Overgrowth of the femur after fracture of the shaft in childhood. *J Bone Joint Surg* 1967;58-b:339.

66. Reynolds DA: Growth changes in fractured long-bones: a study of 126 children. *J Bone Joint Surg* 1981;52:649.
67. Staheli LT: Femoral and tibial growth following femoral shaft fracture in childhood. *Clin Orthop* 1967; 55:159.
68. Unni G. Narayanan, MD, Joshua E. Hyman, MD: Complications of elastic stable intramedullary nail fixation of pediatric femoral fractures, and how to avoid them. *J pediatr Orthop* 2004;24:363-369.
69. Scott J. Luhmann, MD, Mario Schootman. Complications of titanium elastic nail for pediatric femoral shaft fractures. *J pediatr Orthop* 2003; 23:443-447.

