

Çocuk femur cisim kırıklarında esneyebilen intramedüller çivi uygulaması

Flexible intramedullary nailing of the children

Cem Nuri AKTEKİN, Akif Muhtar ÖZTÜRK, Murat ALTAY, Ali TOPRAK, Bülent ÖZKURT, Abdullah Yalçın TABAK

AMAÇ

6-12 yaş arası çocuklarda femur cisim kırıklarının tedavisinde farklı tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Titanyum elastik çivi de bunlardan biridir ve çalışmamızda kliniğimizin bu uygulamayla ilgili sonuçları araştırıldı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kliniğimizde retrograd titanyum elastik çiviyle tespit uygulanan femur cisim kırıklı 21 hasta incelendi.

BULGULAR

Hastalar 5,1-14,7 yaşlarında ortalama $9,6\pm 2,4$ yaşta ve bütün kırıklar femur diyafizinde idi. Kırıkların dokuzu (%42,9) transvers, yedisi (%33,3) oblik, beşi de (%23,8) spiraldi. Kırık redüksiyonu 9 hastada (%42,9) kapalı, 12 hastada (%57,1) lateralden mini insizyonla açık olarak yapıldı. Çivilerin biri medial diğeri ise lateralden olmak üzere iki adet ve retrograd yöntemle gönderildi. Ameliyat sonrası dönemde 8 hastaya (%38) alçı atel uygulandı. Hastaların ort al ama takip sür esi $29\pm 11,6$ ay (9-48) olarak gerçekleşti. Ort al ama $13\pm 11,9$ haftada (4-52) tam kayna saptandı. Ort al ama $7\pm 2,2$ ayda (6-16) implantlar çıkarıldı. Ameliyat sonrası birinci yılda tüm hastaların kalça ve diz hareket genişlikleri tamdı ve klinik olarak rotasyonel veya açısal deformite saptanmadı. Radyolojik olarak 8 hastada ortalama $11\pm 1,7$ (10-15) derecelik varus-valgus deformitesi görülmesine rağmen iki yıllık takip sonucunda bu açı ortalama $5\pm 1,9$ (3-9) dereceye düştü.

SONUÇ

6-12 yaş arası çocuklardaki femur cisim kırıklarının tedavisinde titanyum elastik çiviyle tespit sonuçları, bu grup hastaların tedavisinde ilgili yöntemin ilk tercih olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Sözcükler: Biyomekanik; kemik çivileri; çocuk; elastik çivileme; pediatrik femur diyafiz kırıkları.

BACKGROUND

Various methods are being used in the treatment of femur diaphyseal fractures in children aged between 6 to 12 years. Titanium elastic nailing is one of the alternatives. We evaluated our experience in flexible intramedullary nailing.

METHODS

We investigated 21 patients with femur diaphyseal fractures who were with titanium elastic nailing.

RESULTS

The mean age of the patients was 9.6 ± 2.4 (range between 5.1-14.7 years) and all the fractures were at the diaphysis. The fracture pattern was as following: 9 (42.9%) transverse, 7 (33.3%) oblique, 5 (23.8%) spiral. Fixations were performed with two nails which were implanted in retrograde manner. The average time of follow-up was 29 ± 11.6 months (range; 9-48 month). The mean time to fracture union was 13 ± 11.9 weeks (4-52). Implant removal was performed after a mean time of 7 ± 2.2 months (range; 6-16 month). Patients's hip and knee range of motions were complete and clinically there were no angular or rotational deformity at postoperative one year. There were radiologically 11 ± 1.7 (range; 10-15) degrees of varus valgus malalignment in 8 patients; these angles were reduced to 5 ± 1.9 (range; 3-9) degrees at the follow of two years.

CONCLUSION

The results of the flexible titanium nailing in femur diaphyseal fractures of the children, aged between 6 to 12 years, suggest that this method may be a first choice therapy in this particular group of patients.

Key Words: Biomechanics; bone nails; child; flexible nailing; pediatric femur diaphyseal fractures.

Subtrokanterik ve suprakondiler bölgeye yakın kısımlar da dâhil olmak üzere çocuklarda görülen kırıkların %21,7 gibi oranla en büyük grubunu femur kırıkları oluşturmaktadır.^[1] Özellikle yürüme çağı öncesinde görüldüğünde çocuk istismarı ihtimali de akılda bulundurulmalıdır. Aile ve çocuk için çok dramatik ve rahatsız edici bir durum olmakla beraber, tüm literatürde çocuk femur kırıklarının büyük çoğunluğunun sorunsuz kaynadığı görülmektedir.^[2] Yenidoğan ile 6 ay arası bebeklerde görülen femur cisim kırıklarının alçıya dahi alınmadan pavlik bandajı veya splintleme ile sekelsiz olarak kaynadığı bilinmektedir.^[2] Altı ay ile altı yaş arasındaki çocuklarda görülen femur cisim kırıklarında, kırığın pozisyonu iyi ise hemen pelvipedal alçı uygulanır;^[2,3] eğer kırıkta üst üste binme sonrası bacakta kısalık oluşmuşsa suprakondiler bölgeden uygulanan Steinman çivisi ile traksiyon uygulanır. Grafi kontrolleri sonrasında kırığın uç uca geldiği görü-



Şekil 1. Yüksekten düşme sonrası sağ femur cisim kırığı tanısı ile kliniğimize başvuran sekiz yaşındaki erkek hastanın grafisi.

lünce yine pelvipedal alçı yapılır; ancak yüksek enerjili travmalar sonucu oluşan kırıklarda alçı içinde redüksiyonu takip zorlaşmaktadır.^[4] On iki yaş üstü femur cisim kırıklı hastalarda cerrahi tedavi yöntemleri genel kabul edilmiş görüştür. Oysa 6 ile 12 yaş arası çocuk femur cisim kırıklarının tedavisi tartışmalıdır. 90°-90° traksiyon sonrası alçılama yapmayı önerenler olduğu gibi cerrahi tedaviyi önerenler de çoğunluktadır. Konservatif tedavi eski yıllarda sıklıkla uygulanmış fakat ekstremitte eşitsizliği ve yanlış kaynama ile cerrahi tedaviye göre daha sık rastlanılmıştır.^[5] Cerrahi tedavi seçenekleri arasında, eksternal fiksasyon, plak vida ile açık redüksiyon veya esneyebilen çivilerle internal fiksasyon bulunmaktadır. Bu tedavi yöntemlerinin tümüyle genelde kaynama sağlanabildiğinden, bu yöntemler arasında seçim yaparken daha az morbidite, ekonomik ve psikolojik faktörler ön plana çıkmaktadır.^[2-4]

Bu yazıda tedavisi tartışmalı olan yaş grubunda çocuk femur cisim kırıklı hastalarda esneyebilen intramedüller çivi uygulaması sonuçlarımız değerlendirildi.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kliniğimizde Nisan 2001-Haziran 2005 yılları arasında retrograd titanyum elastik çiviyle tespit uygulanan femur cisim kırıklı 21 hasta (13 erkek [%61,9], 8 kız [%38,1]) incelendi. Hastalar 5,1-14,7 yaşlarında ortalama 9,6±2,4 yaşta, bütün kırıklar femur diyafizinde idi. Sadece bir tanesi Gustilo-Anderson sınıflamasına göre tip 1 açık iken, diğerleri kapalı kırıktı. Kırıkların 9'u (%42,9) transvers, 7'si (%33,3) oblik, 5'i (%23,8) spiraldti. Bir hastada ipsilateral nondeplase tibia cisim kırığı mevcuttu. Tibia cisim kırığı konservatif olarak tedavi edildi.

Hastalar acil serviste görüldükten sonra, uzun bacak alçı atele alınarak yatışları yapıldı (Şekil 1). Acil servise başvuruları ile ameliyata alınmaları arasında geçen süre ortalama 1,4±1,8 (0-5) gündü. Ameliyatlarda genel anestezi altında hasta supin pozisyonda yattarken yapıldı. C kollu skopi eşliğinde femur distal metafizyel bölgesinden medial ve lateralden iki adet insizyon uygulandı. Metafizyel bölgede önce drill sonra da biz yardımı ile giriş yeri hazırlandı. Çivilerin genişlikleri femur medullasının 1/3'ünü dolduracak büyüklükte seçildi ve çivi yerleştirilmeden önce "prebending" yapılarak eğildi. Öncelikle lateraldeki daha sonra da medialdeki çivi, femur korteksine 45° açı ile girildikten sonra karşı korteksi delmemek için

çivi eğimine uygun olarak, 180° döndürülerek kırık hattına kadar ilerletildi. Ardından kırık yine skopi kontrolü altında kapalı olarak redükte edilmeye çalışıldı. Kırık redüksiyonunu takiben her iki çivi aynı anda proksimale doğru ilerletildi. Üç nokta prensibine uygun olarak çivinin proksimal ucu kortekse dayanacak şekilde ilerletildi, ancak trokanter majör apofizinin zedelenmemesine dikkat edildi.

Kırık redüksiyonu dokuz hastada (%42,9) kapalı olarak başarılıyken, 2. kapalı redüksiyon denemesinde de başarısız olunan 12 hastada (%57,1) lateralden mini insizyon yapıldı. Yumuşak dokuya olabilen en az zararla, parmakla “blind hand” yöntemiyle açık redüksiyon uygulandı. Tüm femur grafisi çekilerek son kontrol yapıldı; sonra çivinin femur korteksinden itibaren 2.5 cm’lik kısmı dışarıda kalacak şekilde kesilerek büküldü ve çivinin çıkarılması için kolaylık sağlandı (Şekil 2a-d).

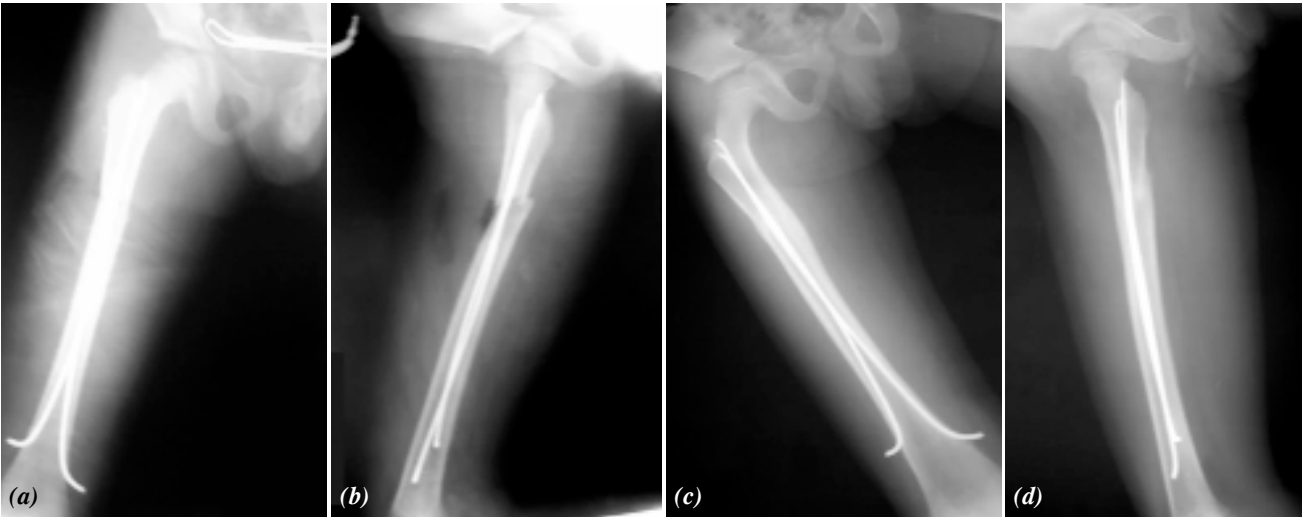
Ameliyat sonrası dönemde çocuğun yaşı, tedaviye uyumu, kırığın tipi, yeri, tespitin stabilitesi göz önünde tutularak sekiz hastaya alçı atel uygulandı. Bu hastalardan biri ipsilateral nondeplase tibia cisim kırığı olan hasta idi. Bu hastada alçı 6. haftada çıkarıldı. Diğer çocuklar yük verilmeden ameliyat sonrası 2. günde ayağa kaldırıldı. Diğer yedi hastanın atelleri 2. haftada çıkarılarak diz ve kalça hareketlerine başlandı. Yapılan grafi kontrollerindeki kallus doku oluşumuna göre 4. haftada yük verilmeye başlandı. Hastaların ortalama hastanede kalış süreleri 3,2±2,9 (2-7) gün olarak saptandı.

Çalışmamızda tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (ortalama, standart sapma, frekans), “SPSS 13.0 for Windows” paket programı kullanılarak yapıldı.

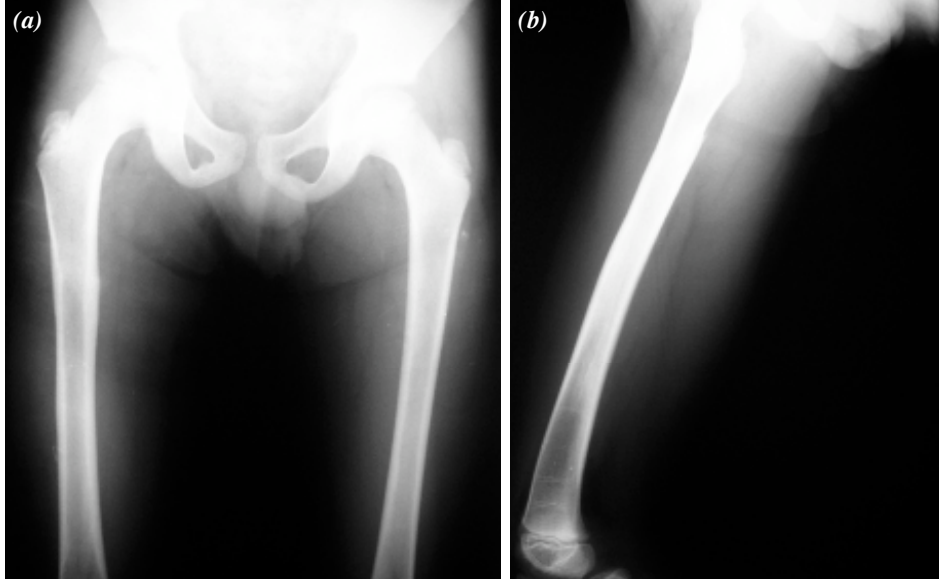
BULGULAR

Hastaların ortalama takip süresi 29±11,6 ay (9-48) idi. Yalnızca 3 hastada 12 aydan kısa takip mevcuttu. Kayıtlarımızı klinik muayene ve radyolojik tetkiklere göre yaş, cinsiyet, yaralanma mekanizması, beraberindeki yaralanmalar, kırık tipi ve yerleşimi, açık veya kapalı kırık olması, hastanede kalış süresi, radyolojik kallus oluşum süresi, klinik iyileşme süresi, alçıda kalma ve hastaya yük verdimeme süreleri, çivinin çıkarılma zamanı, eklem hareket genişlikleri, ekstremitte uzunluk farklarına göre değerlendirildi. Ortalama 13±11,9 haftada (4-52) tam kaynama saptandı. Üç hasta hariç tüm hastalarda radyolojik olarak 3. ayda tam iyileşme gözlemlendi. Üç hastanın ikisinde kaynama gecikmesi (8 ve 13. ayda kaynama oldu) bir hastada da çivi giriş bölgesinde enfeksiyon gelişti bu olguda çivilerin altıncı ayda çıkartılması sonrası enfeksiyon geriledi ve başka bir tedaviye gerek kalmadı. Ortalama 7±2,2 ayda (6-16) çiviler çıkartıldı (Şekil 3a, b).

Ameliyat sonrası 1. yılda tüm hastaların kalça ve diz hareket genişlikleri tamdı ve klinik olarak rotasyonel veya açısız deformite saptanmadı (Şekil 4). Hastalarımızın onunda ortalama 4,1±2,4 mm’lik uzunluk farkı belirlendi; ancak hiçbir hastada ekstremitte eşitsizliğine bağlı şikayetler (Tredelenburg



Şekil 2. (a) Hastanın açık redüksiyon uygulanarak yapılan ameliyatının intraoperatif ön arka ve (b) yan grafileri. (c) Ameliyat sonrası 4. ayda çekilen ön arka ve (d) yan grafiler.



Şekil 3. (a) Hastanın 24. ayda çekilen ön arka ve (b) yan grafileri.

yürüyüşü) oluşmadı. Bu hastaların iki yıllık takiplerinde, eşitsizliğin $1,2 \pm 0,9$ mm'ye düştüğü gözlemlendi. Sekiz hastada ortalama $11 \pm 1,7$ derecelik (10° - 15°) varus-valgus açılanması görülmesine rağmen iki yıllık takip sonucunda bu açılanma ortalama $5 \pm 1,9$ dereceye (3° - 9°) düştü. Sagittal planda altı hastada görülen ortalama $5 \pm 3,1$ derecelik (3° - 13°) açılanma takiplerde değişme göstermezken klinik ve kozmetik bir soruna yol açmadı. Çivi giriş yerlerinde sekiz hastada görülen ağrı çivi çıkarımını takiben tüm hastalarda geriledi. Hiçbir hastada trokanterik apo-

fiz büyüme bozukluğu, kaynamama, çivi çıkarımı sonrası yeniden kırılma, miyozitis ossifikans gibi komplikasyonlar oluşmadı.

TARTIŞMA

Doğumdan ergenliğe geçiş zamanına kadar uzanan bir dönem içerisinde femur kırıkları tedavisinde birçok farklı yöntem uygulanabilir. 6-12 yaş dışındaki çocuk kırıklarında hemen herkes tarafından kabul edilen yöntemler vardır. Oysa 6-12 yaş arası dönemde kabul edilebilir farklı tedavi seçenekleri



Şekil 4. Hastanın ameliyat sonrası 24. ay klinik görünümü.

çoktur. Bu tedavi yöntemleri arasında pelvipedal alçılama, plak ile açık redüksiyon, eksternal fiksasyon ve titanyum elastik çivileme en sık kullanılan yöntemler arasındadır.^[2,3] Cerrahi tedavinin klasik endikasyonlarını damar sinir yaralanması, patolojik kırıklar, yeterli redüksiyonun sağlanamaması, kafa travmalı veya çoklu travması olan hastalar oluşturmaktadır. Biz kliniğimizde bu yaş grubundaki femur cisim kırıklı hastalara uyguladığımız esneyebilen titanyum çivi sonuçlarını inceledik.

Curtis ve arkadaşları^[6] 2-10 yaş arası çocukların pelvipedal alçı ile tedavisinin uzun dönem sonuçlarının çok iyi olduğunu bildirmişlerdir. Çocuk bakımının zor olması, ekonomik olarak daha çok masraflı olması gibi nedenlerle iskelet traksiyonu ve pelvipedal alçılama giderek daha az kullanılır olmuştur. Newton ve Mubarak^[7] femur cisim kırıklarıyla ilgili maliyet çalışmalarında, ortalama 2,5 gün hastanede kalış süresi ile en düşük maliyetin pelvipedal alçılama yapılan hastalarda olduğunu saptamışlardır. Keskin ve arkadaşları^[8] 50 olguluk serilerinde tedavi gerektiren rotasyonel deformiteler ile az karşılaştıklarını bildirmektedirler. Pelvipedal alçı ile tedavinin en büyük dezavantajı uzun süren hareketsizlik ve bu pozisyonda kırık redüksiyonunun devamını korumadaki güçlüğüdür;^[3] alçı cilt ve yumuşak dokudaki değişikliklerin takibini de zorlaştırmaktadır. Nadir olmakla beraber pelvipedal alçı tedavisi sonrasında düşük ayak, bası yarası, kompartman sendromu, yanlış kaynama gibi ciddi komplikasyonlar da bildirilmiştir;^[9] ayrıca alçı bası yarası ile de karşılaşılabilir. En sık karşılaşılan komplikasyon kırık ekstremitede görülen aşırı kısalıktır. Martinez ve arkadaşları^[10] alçı ile tedavi ettikleri 3-11 yaş grubundaki 55 çocuğun %43'ünde 20 mm ve üzerinde kısalık bildirmişlerdir.

Fyodorov ve arkadaşları^[11] 8-12 yaş arasında femur cisim kırıklı 21 çocuğa kompresyon plağı (4,5 mm DCP) uygulayarak kallus dokusunun ortalama 6. haftada ortaya çıktığını, radyolojik kaynama süresinin ise ortalama 8 hafta olduğunu bildirmişlerdir. İki hastada ilk ameliyat sonrası biri erken, diğeri geç dönemde olmak üzere plak kırılması görülmektedir. Ortalama 12. ayda plak çıkarılmış ve çıkarım sonrası ve takiplerde herhangi bir komplikasyona rastlanmamaktadır. Plak ile internal tespit yönteminin anatomik redüksiyonun sağlanması, rotasyonel stabilitesinin intramedüller çivilere göre daha fazla olması, çocuğun bakımının daha rahat

yapılabilmesi ve erken rehabilitasyona izin vermesi gibi avantajları olduğunu bildirilmektedirler.

Ward ve arkadaşları^[12] 25 çoklu travmalı hastaya plak uygulamalarını bildirmektedirler. On birinci haftada kaynama görülürken, komplikasyon olarak sadece bir hastada plak kırılması, diğer hastalarda da ekstremite eşitsizliği gözlenmiştir; ancak yazarlar tarafından bunun klinik bir sorun oluşturmadığı belirtilmektedir. Bu nedenle 12 yaş altı çoklu ve kafa travmalı hastalar için güvenli bir yöntem olduğunu ileri sürülmektedir.

Kregor ve arkadaşları^[13] 15 çoklu travmalı hastaya plak uygulama sonuçlarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada hastalara kısmi yük vermeye 4-8 haftalarda, tam yük vermeye ise 6-12 haftalarda başlanmış, ortalama 6. haftada kaynama, sadece bir hastada 13°'lik bir açılma olduğu bildirilmiştir. Plak ile yapılan tespitin ve kaynama sonrası uzun insizyon ve geniş yumuşak doku zedelenmesi gibi sıkıntıları mevcuttur. Biz de özellikle çocuklarda cilt skar dokusunun yaratacağı kozmetik sorunlar ve ilk ameliyat ve plağın çıkarımı dahil olmak üzere daha fazla kan kaybı ve cerrahi zamanın bile bu yöntemi kullanmak için yeterli nedenler olduğunu düşünmekteyiz.

Blaiser ve arkadaşları^[14] 139 femur kırıklı hastada eksternal fiksatörle tedavi sonuçlarını açıklamaktadırlar. Yazarlar hastaların ameliyat sonrası dönemde duş almalarına ve klorlanmış havuzlarda yüzmelerine izin vermişlerdir. Fiksatör ortalama 11,4 haftada (5-22) çıkartılmıştır. Hastaların iki yıllık takiplerde 15 hastada ort. 8,7 mm uzama, 3 hastada ort. 7,7 mm kısalma ve mekanik aksda 5,5 mm sapma olmuştur; fakat kalça ve diz hareketlerinde kısıtlılık saptanmamıştır. Çivi dibi enfeksiyonu 50 hastada gözlenmesine rağmen hiç osteomyelit ve kronik enfeksiyon görülmemiştir. İki hasta erken redüksiyon kaybı sonrası tekrar ameliyat edilirken, iki hasta deformite ile kaynadığından osteotomi yapıldığı bildirilmiştir.

Skaggs ve arkadaşları^[15] 4-14 yaş arası 66 femur cisim kırıklı hastada eksternal fiksatör ile tedavi sonuçlarını bildirmişlerdir. Ameliyattan sonra ortalama 16,8 haftada, fiksatör çıkarılmasından sonra ise ortalama 5,1 haftada yük verdirmişlerdir. Bunlardan beşine fiksatörden tekrar düzeltme, ikisine gecikmiş kaynama nedeniyle tekrar cerrahi girişim uygulanmıştır. Hastaların sekizinde (%12) ikinci kırık bulunmakta, bunların beşi orijinal kırık hattında üçüye çivi giriş yerinde görülmektedir. Otuz

yedi (%56) hastada görülen çivi dibi enfeksiyonun fiksatorün durma süresi ile ilişkili olduğu istatistiksel olarak doğrulanmıştır. Fiksator tedavilerinin bu klasik komplikasyonlarının haricinde çocukların psikolojileri üzerinde de oldukça olumsuz etkileri olduğunu düşünmekteyiz.

Flynn ve arkadaşları^[16] 2004 yılında yayınladıkları çalışmada 35 hastayı traksiyon ve alçı ile, 49 hastayı ise titanyum çivi ile tedavilerini karşılaştırmışlardır. Buna göre titanyum çivi ile tedavi edilen grupta hastanede kalma, ayağa kalkma ve okula dönme süreleri daha kısa bulunmuştur. Hastane maliyeti açısından fark bulunmamıştır. Alçılı grupta 12 hastada (%34), çivileme uygulanan grupta 10 hastada (%21) komplikasyona rastlanmıştır.

Heinrich ve arkadaşları^[17] 78 kırığı titanyum çiviyle tedavilerini hiç ciddi komplikasyon olmadan mükemmel sonuçlarla açıklamışlardır. Ligier ve arkadaşları^[18] ise 123 hastayı titanyum çivi ile tedavi etmişler ve bunun sonucunda da ender çivisinin yeterli elastikiyetinin olmadığını iddia etmişlerdir. Bizim de az sayıdaki klinik deneyimlerimiz, ender çivisinin çok sert olması nedeniyle özellikle tespitin her aşamasında daha fazla sıkıntı çekildiğini gösterdi. Özellikle çivilerin ilk giriş yerinde çivinin ilerletilmesi ve kırığın redüksiyonunu takiben ender çivisinin ilerletilmesi aşamasında karşı korteksin delinmesi gibi komplikasyonlar ile karşılaşılmaktadır. Ayrıca yine her hastanın femur boyuna uygun çivinin hazırlanması veya bunların ameliyat esnasında değiştirilmesi de zor olmaktadır.

Luhmann ve arkadaşları^[19] titanyum elastik çivilerin komplikasyonlarını araştırarak 43 olguluk serilerinde biri ameliyat esnasında (çivinin femur distal metafizini parçalaması) ve 20'si ameliyat sonrası dönemde olmak üzere toplam 21 (%49) komplikasyon bildirmişlerdir. Bunlar arasında bir septik artrit ve birde hipertrofik kaynamama olmak üzere iki büyük komplikasyon mevcuttur. Diğer komplikasyonlar ise 13 olguda ağrı, 4 olguda çivinin cildi zedelemesi ve bir gecikmiş kaynamadır. Çivilerde korteksten ortalama 30 mm'lik protrüzyon bildirilmektedir. Elastik çivinin teknik zorlukları olduğunu, ancak çiviye kemiğin 2,5 cm dışında bırakarak, az eğim vererek ve mümkün olan en geniş çivi kullanılarak bunun en aza indirilebileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca 10 yaş üstünde diğer tespit yöntemlerinin kullanılmasını önermişlerdir. Bizim hastalarımızda en çok karşılaştığımız sorun çivilerin

kesilip eğilmesi sonrası çivinin hastada yaptığı ağrı ve rahatsızlık hissi idi.

Narayanan ve arkadaşları^[20] elastik çivilerin komplikasyonları incelemesinde, 79 olgunun 41 çivi giriş yerinde rahatsızlık ve ağrı, 8 radyolojik malunion, 2 tekrar kırılma, 2 geçici sinir hasarı ve 2 yüzeysel yara yeri enfeksiyonu bildirmişlerdir. Yazarlar, çivinin suprakondiler bölgeye kadar uzatılması ile en az çivi giriş yeri sorunu yaratacağını ileri sürmektedirler. Serimizdeki kaynama gecikmesi olan hastalardan 8. ayda kaynayan hastanın Gustilo-Anderson tip 1 açık kırık olduğu saptandıysa da bu hastada ameliyat sonrası ameliyat ve çivi giriş yerlerinde herhangi bir enfeksiyon bulgusu ile karşılaşılmadı. Kaynama gecikmesinin nedeni olarak açık kırık ve buna bağlı travma esnasındaki aşırı yumuşak doku hasarı olabileceği düşünüldü. Yine 13. ayda kaynayan hastanın gerek ameliyat öncesi gerekse ameliyat sonrası dönemde uyuluğu ödemliydi ve spiral, yüksek enerjili bir travma sonucu oluşan bir kırıktı. Tüm kırıklarda olduğu gibi çocuk femur kırıklarında da yumuşak dokuya olabildiğince dikkat edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Bir hastamızda çivi giriş yerinde görülen enfeksiyonun, çivinin korteksten daha fazla dışarıda kalması ve yeteri kadar eğilmemesi sonucunda cildi tahriş etmesi nedeniyle olduğu düşünüldü. Oral antibiyotik tedavisine cevap vermemesi üzerine kaynama geliştikten sonra çivi çıkarıldı ve enfeksiyonunun tamamen gerilediği görüldü. Özellikle en kalın elastik çivilerin gerek kesilmesi gerek de bükülmesi redüksiyon sonrası teknik olarak zor olmaktadır.

Özdemir ve arkadaşları^[21] çalışmalarında titanyum çivileme sonrası breys uygulaması ile daha erken hareket ve yük vermeye izin verilebileceğini bildirmişlerdir.

Çiviler üç nokta prensibine uygun yerleştirildikten sonra, hastanın yaşına ve kırığın yerine bağlı olarak değişmekle beraber genelde dış desteğe çok gerek olmadığı düşüncesindeyiz.

Mahar ve arkadaşları^[22] paslanmaz çelik ve titanyum esnek çivileri sentetik kemik modellerinde biyomekanik olarak kıyaslamışlardır. Yazarlar buna göre rotasyonel stabilite ve aksiyel yüklenmeye direncin titanyum çivide paslanmaz çeliğe göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Buna neden olarak da titanyum çivinin medüller kanala daha fazla temasını göstermektedirler.

Ficka ve arkadaşlarının^[23] ise 10 adelösan ölçülü transvers ve parçalı femur kırığı modeli üzerinde çalışmaları vardır. Çalışmalarında grubun yarısına retrograd, diğer yarısına da antegrad yöntemle gönderilen çivileri biyomekanik olarak incelemişlerdir. Bu çalışmaya göre transvers ve parçalı kırık modelinde, retrograd çivi tespiti ile aksiyel hareketin daha az ve torsiyonel stabilitenin daha fazla olduğu açıklanmıştır. Yine bu çalışmada, kırığın yerleşimi nedeniyle antegrad çivileme yapılırsa, çivinin S şekline getirilmesine özel önem verilmesi gerektiğini bildirilmektedir. Buna göre C şeklindeki çivinin apeksi ve S şeklinde çivinin ikinci apeksi tam kırık hattı seviyesine gelmelidir.

Tüm bu tedavi yöntemleri tartışılırken çocukların okuldan uzak kalma süresinin az olması, diğer yöntemlere göre çocuk bakımının daha kolay olması, ilk ameliyat ve çivi çıkarımı esnasında küçük yara yeri, kanama ve skar dokusu olması nedeniyle bu yaşdaki çocuklarda görülen femur cisim kırıklarında tedavide ilk seçeneğin titanyum elastik çivi olması gerektiği kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Galano GJ, Vitale MA, Kessler MW, Hyman JE, Vitale MG. The most frequent traumatic orthopaedic injuries from a national pediatric inpatient population. *J Pediatr Orthop* 2005;25:39-44.
2. Sanders JO, Browne RH, Mooney JF, Raney EM, Horn BD, Anderson DJ, et al. Treatment of femoral fractures in children by pediatric orthopedists: results of a 1998 survey. *J Pediatr Orthop* 2001;21:436-41.
3. Anglen JO, Choi L. Treatment options in pediatric femoral shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2005;19:724-33.
4. McCartney D, Hinton A, Heinrich SD. Operative stabilization of pediatric femur fractures. *Orthop Clin North Am* 1994;25:635-50.
5. Stans AA, Morrissy RT, Renwick SE. Femoral shaft fracture treatment in patients age 6 to 16 years. *J Pediatr Orthop* 1999;19:222-8.
6. Curtis JF, Killian JT, Alonso JE. Improved treatment of femoral shaft fractures in children utilizing the pontoon spica cast: a long-term follow-up. *J Pediatr Orthop* 1995;15:36-40.
7. Newton PO, Mubarak SJ. Financial aspects of femoral shaft fracture treatment in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 1994;14:508-12.
8. Keskin D, Ezirmik N, Tatlı L. Çocuk femur cisim kırıklarının konservatif tedavisinin bir komplikasyonu olarak görülen rotasyonel deformiteler (görülme sıklığı ve klinik sonuçlar). *Ulus Travma Derg* 2001;7:122-5.
9. American Academy of Orthopaedic Surgery. Femur fracture care frequent cause of lawsuit. *AAOS Bulletin* 2001;49:17-8.
10. 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.
11. Fyodorov I, Sturm PF, Robertson WW Jr. Compression-plate fixation of femoral shaft fractures in children aged 8 to 12 years. *J Pediatr Orthop* 1999;19:578-81.
12. Ward WT, Levy J, Kaye A. Compression plating for child and adolescent femur fractures. *J Pediatr Orthop* 1992;12:626-32.
13. 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.
14. Blasler RD, Aronson J, Tursky EA. External fixation of pediatric femur fractures. *J Pediatr Orthop* 1997;17:342-6.
15. Skaggs DL, Leet AI, Money MD, Shaw BA, Hale JM, Tolo VT. Secondary fractures associated with external fixation in pediatric femur fractures. *J Pediatr Orthop* 1999;19:582-6.
16. Flynn JM, Luedtke LM, Ganley TJ, Dawson J, Davidson RS, Dormans JP, et al. Comparison of titanium elastic nails with traction and a spica cast to treat femoral fractures in children. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A:770-7.
17. Heinrich SD, Drvaric DM, Darr K, MacEwen GD. The operative stabilization of pediatric diaphyseal femur fractures with flexible intramedullary nails: a prospective analysis. *J Pediatr Orthop* 1994;14:501-7.
18. 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.
19. Luhmann SJ, Schootman M, Schoenecker PL, Dobbs MB, Gordon JE. Complications of titanium elastic nails for pediatric femoral shaft fractures. *J Pediatr Orthop* 2003;23:443-7.
20. Narayanan UG, Hyman JE, Wainwright AM, Rang M, Alman BA. Complications of elastic stable intramedullary nail fixation of pediatric femoral fractures, and how to avoid them. *J Pediatr Orthop* 2004;24:363-9.
21. Ozdemir HM, Yensel U, Senaran H, Mutlu M, Kutlu A. Immediate percutaneous intramedullary fixation and functional bracing for the treatment of pediatric femoral shaft fracture. *J Pediatr Orthop* 2003;23:453-7.
22. Mahar AT, Lee SS, Lalonde FD, Impelluso T, Newton PO. Biomechanical comparison of stainless steel and titanium nails for fixation of simulated femoral fractures. *J Pediatr Orthop* 2004;24:638-41.
23. Fricka KB, Mahar AT, Lee SS, Newton PO. Biomechanical analysis of antegrade and retrograde flexible intramedullary nail fixation of pediatric femoral fractures using a synthetic bone model. *J Pediatr Orthop* 2004;24:167-71.