

Şişirilebilir intramedüller çivilerle femur shaft kırıklarının tedavisi

Treatment of femoral shaft fractures with expandable intramedullary nail

Feridun ÇİLLİ, Mahir MAHİROĞULLARI, Özcan PEHLİVAN, Kenan KEKLİKÇİ,
Mesih KUŞKUCU, Ahmet KIRAL, Serdar AVŞAR

AMAÇ

Femur shaft kırıkları, genç yetişkin nüfusta, yüksek enerjili travmalarla oluşan, beraberinde diğer organ yaralanmalarının olabildiği kırıklardır. Bu çalışmada, femur shaft kırığı olan 20 hastanın şişirilebilir intramedüller çivi ile tedavi sonuçları değerlendirildi.

GEREÇ VE YÖNTEM

Yaş ortalaması 34,7 olan hastalardan birinin kırığı ateşli silah yaralanmasına bağlı tip 3A açık, kalan 19 hastanın kapalı kırığı. Kırıkların 2'si (%10) femurun proksimal üçte bir, 15'i (%75) orta üçte bir, 3'ü (%15) alt üçte birlik bölümündeydi. Hastalara elektif şartlarda, skopi altında kapalı redüksiyon, intramedüller oyma ve şişirilebilen intramedüller çivilerle (Fixion, Disc-O-Tech, İsrail) iç fiksasyon uygulandı. Kapalı olarak redükte edilemeyen kırıklarda ikinci bir insizyonla açık redüksiyon sağlandı. Ortalama ameliyat süresi 26,3 dakikaydı.

BULGULAR

Tüm hastalarda kaynama sağlandı. En kısa kaynama süresi 12, en uzun kaynama süresi 24 hafta ve ortalama kaynama süresi 15,2 haftadaydı. Thorensen ölçütlerine göre hastaların 15'i (%75) mükemmel, 4'ünde (%20) iyi, 1'inde (%5) orta derecede sonuç alındı.

SONUÇ

Majör komplikasyon olmaksızın kaynama sağlayan şişirilebilir intramedüller çiviler klasik çivilerdeki distal kilitleme ve fazla radyasyona maruz kalma gibi sorunlara alternatif çözümler sunmaktadır. Sonuçlarımız şişirilebilir intramedüller çivilerin femur kırıklarının tedavisinde hızlı, basit ve etkili bir çözüm sağlayan, klasik çivilere alternatif bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Femur shaft kırıkları; intramedüller çivileme; şişirilebilir çivi.

BACKGROUND

Femoral shaft fractures are usually seen in the young population as a result of high energy traumas and are often accompanied by major organ injuries. In this paper, we aimed to assess the clinical results of expandable femoral intramedullary nails in the treatment of 20 femoral shaft fractures.

METHODS

The average age was 34.7. One fracture was the result of a gunshot wound, type 3A open fracture, and the other 19 fractures were closed. Under fluoroscopic control, all patients underwent elective closed reduction and internal fixation with intramedullary expandable femoral nails (Fixion, Disc-O-Tech; Israel). In case of failed or unacceptable closed reduction, open reduction was achieved with a second incision over the fracture site. Average operation time was 26.3 minutes.

RESULTS

Full union was achieved in all patients. The shortest union time was 12 weeks and the longest 24 weeks, with an average of 15.2 weeks. Results in 15 patients (75%) were excellent, in 4 patients (20%) good and in 1 patient (5%) moderate according to Thorensen criteria.

CONCLUSION

Use of expandable nails provides union without major complications and offers advantages such as less exposure to radiation as seen in distal locking of classical intramedullary nails. In conclusion, the good results of this study show that the expandable femoral intramedullary nail provides a successful option to classical intramedullary nails.

Key Words: Femoral shaft fractures; intramedullary nailing; expandable nail.

Femur shaft kırıkları genç yetişkin nüfusta sık görülen, yüksek enerjili travmalarla meydana gelen, beraberinde ek organ yaralanmalarının görülebildiği önemli kırıklardır. Kırık ve ek organ yaralanmaları ciddi morbidite ve bazen mortaliteye neden olabilmektedir. Tedavide amaç, mümkün olan en az komplikasyon ile en kısa sürede kaynamayı ve fonksiyonel iyileşmeyi elde etmektir.^[1]

Erişkinlerde femur diyafiz kırıklarının tedavisi daima cerrahidir. Kapalı redüksiyon ve intramedüller çivileme bugün için en geçerli teknik olarak kabul edilmektedir. Alternatif olarak açık redüksiyon ve intramedüller çivileme, plak-vida ile osteosentez, esnek çivilerle intramedüller çivileme ve dış fiksatorler kullanılabilir.^[2] Anestezi ve cerrahi riski çok yüksek terminal dönem hastalar için nadiren tercih edilse de, konservatif tedavi erişkin femur shaft kırıklarının tedavisinde bugün için sadece tarihsel bir değer taşımaktadır.^[3] Kilitli çivilerden önce klasik intramedüller çiviler kullanılıyor ve proksimal ve distal metafizer kırıklarda yeterli olmuyordu. Kilitli çivilerin geliştirilmesiyle uzun kemiklerin uç bölümlerinde ve parçalı kırıklarda da intramedüller tespit yapılmaya başlanmıştır.^[4] Kilitleme vidalarının yerleştirilmesi sırasındaki yaşanan teknik zorluklara bir çözüm olarak şişirilebilen intramedüller çiviler geliştirilerek bu zorluklara çözüm sağlanmıştır. Şişirilebilir çiviler kum saati şeklinde genişleyebilmesi, kanselöz dokuya gömülerek stabilite sağlaması sayesinde femur shaft kırıklarında kolay ve etkin olarak kullanılmaya başlanmıştır.^[5]

Bu çalışmada, 20 femur shaft kırığının şişirilebilir intramedüller çivi ile tedavi sonuçlarının değerlendirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kliniğimizde Ocak 2004 ile Temmuz 2007 tarihleri arasında femur shaft kırığı olan 20 hasta şişirilebilir intramedüller çivileme tekniği ile tedavi edildi. Hastalardan 5'i kadın, 15'i erkekti. En genç hasta 18 yaşında, en yaşlı hasta ise 70 yaşındaydı. Yaş ortalaması kadın hastalar için 60,2 (dağılım 38-70 yaş), erkek hastalar için 25 (dağılım 18-60 yaş) ve tüm hastalar için 34,7 olarak saptandı.

Dokuz hastanın (%45) kırığı sol, 11 hastanın kırığı (%55) sağ femurdaydı. Bir hastanın kırığı ateşli silah yaralanmasına bağlı tip 3A açık kırık, kalan 19 hastanın kırığı ise kapalı kırıktı. İki kırık (%10) femurun proksimal üçte birlik bölümünde, 15 kırık (%75) femur orta üçte birlik bölümünde, 3 kırık ise

(%15) femurun alt üçte birlik bölümündeydi.

Kırıklar Winquist-Hansen sınıflandırmasına göre değerlendirildi. Buna göre 1 hastada (%5) proksimal oblik, 1 hastada (%5) proksimal transvers, 2 hastada (%10) distal transvers, 1 hastada (%5) distal oblik, 8 hastada (%40) tip 0 (basit kırık, parçalanma yok), 3 hastada (%15) tip 1, 2 hastada (%10) tip 2, ve 2 hastada (%10) ise tip 4 olarak değerlendirildi.

Kırıkların 3'ü (%15) araç içi trafik kazası, 6'sı (%30) basit düşme, 2'si (%10) yüksekte düşme, 5'i (%25) araç dışı trafik kazası, 1'i (%5) ateşli silah yaralanması ve 1'i de (%5) iyi huylu kemik lezyonu zemininde patolojik kırık olarak meydana gelmişti. Kırıkların 2'si (%10) ameliyat edilmiş eski kırık bölgesindeydi. Bu refraktürlerden birincisinde, ilk kırığın nedeni araç dışı trafik kazasıyken, ikincisinde ise basit düşmeydi.

Hastalarımızın hiçbirinde kırığa bağlı nörovasküler yaralanma yoktu. Yedi hastada (%35) kırığa eşlik eden başka kemik kırıkları, çoklu travma veya diğer sistemlerle ilgili sorunlar vardı. Eşlik eden yaralanmalar şunlardı: Kafa travması (n=1), radius distal uç eklem içi kırığı (n=2), sağ iliak kanat kırığı ve karın yaralanması (n=1), pelvis kırığı (n=1), klavikula kırığı (n=1) ve kafa travmasıyla birlikte karın yaralanması (n=1).

Hastalara ortopedi kliniğine yatış tarihinden itibaren düşük molekül ağırlıklı heparin başlandı ve ameliyat sonrası 10. güne kadar devam edildi. Ameliyat öncesi dönemde kırıkların stabilizasyonu için iskelet traksiyonu uygulandı. Ameliyattan bir saat önce hastalara intravenöz yolla profilaktik 1. kuşak sefalosporin başlandı.

Ameliyat tekniği

Hastaların tamamına, elektif şartlarda, skopi kontrolü altında redüksiyon ve şişirilebilir intramedüller femur çivileri (Fexion, Disc-O-Tech, İsrail) ile iç fiksasyon uygulandı. Ameliyat öncesi çekilen grafilerle kullanılacak intramedüller çivinin boyu saptandı. Hastalar lateral dekübitüs pozisyonunda yatırıldı. Trokantör major üstünden proksimale doğru 10 cm'lik insizyon yapıldı. Katlar geçilerek piriformis fossaya ulaşıldı. Giriş yerinin uygunluğu skopi ile kontrol edildikten sonra korteks delinerek çivinin girişine izin verecek kadar genişletildi. Kapalı redüksiyon sağlandı ve medüller oymayı takiben intramedüller şişirilebilen çivi antegrad olarak distale ilerletildi. Kapalı olarak yeterli redüksiyon sağlanamayan kırıklarda, kırık hattının lateralinden 10 cm'lik sınırlı

Tablo 1. Thoresen değerlendirme ölçütleri

	Mükemmel	İyi	Orta	Kötü
Femurun açılanmaları (°)	5	5	10	>10
Öne-arkaya açılanmalar	5	10	15	>15
İç rotasyon	5	10	15	>15
Dış rotasyon	10	15	20	>20
Femurda kısalık (cm)	<1	<2	<3	>3
Diz hareketleri (°)				
Fleksiyon	>120	120	90	<90
Ekstansiyon kaybı	5	10	15	>15
Ağrı ve şişlik	Yok	Minimal	Anlamlı	Ciddi

ikinci bir insizyon ile yumuşak doku örtüsüne ve periosta fazla müdahale edilmeden açık redüksiyon sağlandı. Açık redüksiyona geçilen hastalarda yapılan ek insizyona bağlı meydana gelen kanama insizyonun sınırlı tutulması ve dikkatli hemostaz ile minimumda tutuldu ve hiçbir hasta için peroperatif morbiditeye yol açmadı. İki farklı redüksiyon yönteminin ameliyat süresi üzerine etkisi olmadı. On dört hastada kapalı redüksiyon, 6 hastada sınırlı açık redüksiyon uygulandı. Çivi çakılırken diz altından femur uzun aksı boyunca kompresyon uygulanarak kırık hattındaki açılma engellendi. Çivinin femur içerisindeki konumu ve redüksiyonun skopi ile kontrolünden sonra, şişirme pompası ile 70 mmHg basınç elde edilinceye kadar SF pompalandı. Skopi kontrolü ile çivinin şiştiği teyid edildikten sonra insizyonlar kapatılarak ameliyata son verildi.

Ameliyat sonrası 1. günden itibaren kas güçlendirici egzersizlere ve eklem hareketlerinin rehabilitasyonuna başlandı. Genel durumu uygun olan hastaların tamamı ilk hafta içerisinde koltuk değnekleri yardımıyla mobilize edilerek, kırık taraf üzerine kısmi yük verildi.

Ameliyat sonrası 14. günde dikişler alınarak, eşlik eden yaralanmaların durumuna göre hastalar taburcu edildiler. Ameliyat sonrası takip döneminde hastalar, 1., 2., 3., 6. ve 12. ayda klinik ve radyolojik olarak muayene edildiler. Kontrollerde kırık hattında ağrının olmaması, ağrısız tam yük verilmesi ve röntgenlerde üç kortekste yeterli kallus dokusunun izlenmesi kaynama olarak değerlendirildi. Tüm hastalar bir yıl boyunca takip edildiler ve 12. aydaki kontrol muayenelerinde takipleri sonlandırıldı. Klinik sonuçlar Thoresen ölçütlerine göre değerlendirildi (Tablo 1).

BULGULAR

Kırığın meydana gelişinden ameliyata kadar geçen süre ortalama 10 gün (en kısa 5 gün, en uzun 16

gün) olarak bulundu. Ortalama ameliyat süresi 26,3 dakika (dağılım 20-35 dk) olarak saptandı.

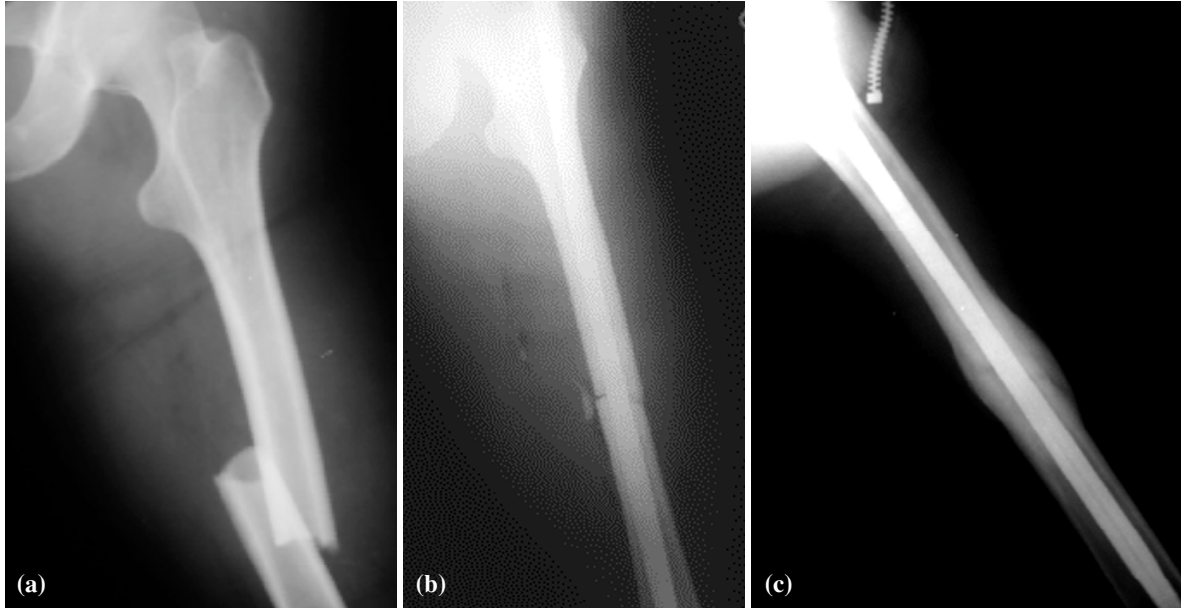
Tüm hastalarda kaynama sağlandı. Hiçbir hastada kaynama gecikmesi meydana gelmedi. En kısa kaynama süresi 12 hafta, en uzun kaynama süresi 24 hafta olmak üzere ortalama kaynama 15,2 haftada gerçekleşti (Şekil 1a-c).

İki hastada 5° valgus, 1 hastada 5°, 1 hastada 10° varus açılanması oldu. Bir hastada 10° posteriora açılma, 1 hastada 5° iç ve 1 hastada ise 5° dış rotasyon kusuru oldu.

İki hastada 1 cm, 1 hastada ise 2 cm kısalık gelişti. Ateşli silah yaralanmasına bağlı parçalı kırığı olan hastada 10° varus, 2 cm kısalık ve 90°'den sonra dizde fleksiyon kaybı izlendi. Yine 2 hastada 120°'den sonra, 1 hastada ise 100°'den sonra dizde fleksiyon kaybı görüldü. Hiçbir hastada ekstansiyon kaybı gelişmedi.

Dört hastanın kaynamadan sonra kırık hattında ağrı şikayeti oldu. Bu şikayetler basit analjeziklerle kontrol altına alındı. İmmobilizasyona bağlı kas atrofileri egzersizler ile tolere edildi. Bir hastada radyolojik olarak heterotropik ossifikasyon gelişti, ancak hastanın herhangi bir şikayetinin olmadığı gözlemlendi. Bir hastada birinci hafta sonunda yüzeysel yara enfeksiyon gelişti. Kültür antibiyogram sonuçlarına göre antibiyotik tedavisiyle enfeksiyon sorunsuz şekilde iyileşti. Derin enfeksiyon görülmedi.

Bir hastanın 3. aydaki kontrolünde kollum femoriste minimal deplasman gösteren fissür tarzında kırık hattı tespit edildi. Hasta hemen ameliyat edilerek, intramedüller çivinin kenarından gönderilen 2 adet kanüle vida ile tespit yapıldı. Femurdaki kırık sorunsuz şekilde iyileşirken, femur boynundaki kırığın kanüle vida uygulamasından sonra yapılan 6. ay kontrolünde stabil olduğu ve kaynamaya başladığı görüldü.



Şekil 1. (a) Femur shaft kırığı. (b) Ameliyat sonrası grafi. (c) Ameliyat sonrası 3. ayda grafi, kaynama tam.

Olgularımızın sonuçlarını Thoresen ölçütlerine göre değerlendirdiğimizde, 15 hastada (%75) mükemmel, 4 hastada (%20) iyi, 1 hastada (%5) orta derecede sonuç alınmıştır. Hiçbir hastamızda kötü sonuç alınmamıştır.

TARTIŞMA

Kentleşme, sanayileşme, motorlu araçların çoğalması sonucunda artan iş ve trafik kazaları femur kırıklarının görülme sıklığında artışa neden olmuştur. Femur kırıklı hastaların çoğunluğunu genç erişkinler oluşturur.^[6-10] Erkeklerin efor gerektiren işlerde çalışması, trafik kazalarına ve ateşli silah yaralanmalarına daha fazla maruz kalması gibi sebepler nedeniyle femur kırığı olan hastaların çoğunluğunu erkekler oluşturmaktadır.^[11] Trafik kazaları ve yüksekten düşmeler femur kırıklarının en sık görülen etyolojik nedenidir.^[10-12] Bizim serimizde de genç erkek hasta yoğunluğu ve etyolojide trafik kazaları ile yüksekten düşmeler dikkat çekmektedir. Ek organ yaralanması bizim serimizde hastaların %35'inde görülürken, bu oran farklı yayınlarda sırasıyla %55, %30, %58 olarak verilmiştir. Femur diyafiz kırıklarının yüksek enerji gerektirmesi beraberinde artmış ek organ yaralanma riskini getirmektedir. Bu yaralanmalar, çoğunlukla diğer kas iskelet sistemi yaralanmaları, kafa travması, yüz ve ciltte yumuşak doku yaralanmaları, torasik ve karın yaralanmaları şeklindedir.^[6,10,13]

Femur kırıklı hastalarda cerrahinin zamanlaması konusunda farklı görüşler söz konusudur. Birçok yazar tarafından ilk hafta içerisinde, diğer organ ya-

ralanmaları, şok ve yağ embolisi nedeniyle cerrahi operasyondan uzak durulması gerektiği savunulmaktadır. Ancak, buna zıt bazı fikirler de mevcuttur. Winquist^[10] ameliyat öncesi veya sonrası oluşabilecek yağ embolisi riskini önlemek için 3-7 gün sonra cerrahi tedavi önermiştir. Wolinsky^[11] sadece femur shaft kırığı olan gençlerde ilk 24 saatin ardından intramedüller çivileme yapılmasını, çoklu travmalı hastalarda ise ameliyata kadar respiratuvar kapasitenin düzelebilmesi için 72 saat beklenmesini tavsiye etmiştir. Çoklu travmalı femur kırığı olgularında yapılan diğer bir çalışmada ise hemodinamik açıdan stabil hastalarda ilk 24 saatte yapılacak intramedüller çivilemenin hastanın rehabilitasyonunu kolaylaştıracağı, pulmoner komplikasyon seviyesi ve enfeksiyon oranını düşüreceği belirtilmiştir.^[14] Aynı şekilde bir diğer seride ise 178 femur kırıklı hastanın tedavi sonuçları değerlendirilmiş, çoklu yaralanması ve femur shaft kırığı olan hastalarda geç kırık stabilizasyonunun toplam tedavi maliyetini, pulmoner komplikasyonları, yoğun bakımda ve hastanede yatma sürelerini arttırdığı vurgulanmıştır.^[15] Buna ek olarak, geç yapılan intramedüller çivileme uyluk kaslarındaki spazm artacağı için redüksiyonu zorlaştıracak, ameliyat süresini uzatacak, skopi kullanımını ve maruz kalınacak radyasyon miktarlarını ve komplikasyon oranlarını yükseltecektir. Biz hastalarımızda en erken 5. gün ve ortalama 10. günde intramedüller çivileme uyguladık. Yatıştan itibaren ameliyata kadar geçen bu süre kliniğimizdeki hasta yoğunluğundan ve eşlik eden diğer yaralanmalardan kaynaklanmış-

tır. Ameliyat öncesi dönemde rutin iskelet traksiyonu uyguladığımızdan hastalarımızın çoğunda redüksiyon sırasında önemli zorlukla karşılaşmadık. Ancak, kapalı redüksiyonun zor olduğu, ameliyat süresinin uzayacağı ve fazla skopi kullanımının gerektiği olgularda sınırlı insizyon ile açık redüksiyon uygulanabilir. Liao ve arkadaşlarının^[16] çalışmasında, bu tarz bir uygulamanın ameliyat süresini kısalttığı, kan kaybında önemli bir artışa yol açmadığı, redüksiyon masası gibi ekstra teknik donanım ihtiyacı ortadan kaldırdığı ve özellikle çoklu travma hastalarında faydalı olduğu bildirilmiştir. Biz de kapalı redüksiyonun zor olduğu 6 olgumuzda benzer sınırlı açık redüksiyon tekniğini uyguladık.

Intramedüller çivileme ile tedavi edilen femur shaft kırıklarında ortalama kaynama süresi değişik yayınlarda 4-6 ay arasında bildirilmektedir. Wiss,^[13] 112 hastayı içeren serisinde parçalı, rotasyonel stabilitesi olmayan femur kırıklarını intramedüller çivileme ile tedavi ettiğini, %98 kaynama sağladığını ve ortalama kaynama süresinin 26 hafta olduğunu bildirmiştir. Thoresen^[9] intramedüller çivileme uyguladığı 48 femur kırığında ortalama radyolojik kaynama süresini 16 hafta olarak bildirmiştir. Kempf^[4] 52 femur kırıklı hastayı kilitli intramedüller çivileme ile tedavi etmiş ve ortalama kaynama süresini 18 hafta olarak vermiştir. Bizim serimizde ortalama kaynama süresi 15,2 hafta olarak saptanmış ve en uzun kaynama süresi 24 hafta ile ateşli silah yaralanmasına bağlı gelişen femur açık parçalı kırığında gözlenmiştir.

Tip 1, tip 2 ve tip 3A açık femur kırıkları kapalı kırıklar gibi ve aynı prensiplerle intramedüller çivileme tekniği ile tedavi edilebilmektedir. Tip 3B açık kırıklarda ise seçici davranarak intramedüller çivileme tekniği tercih edilebilir. Brumback'in^[17] serisinde 89 açık femur kırıklı hasta intramedüller çivileme tekniğiyle opere edilmiş, tip 1, tip 2 ve tip 3A açık kırığı olan toplam 62 hastada hiç enfeksiyon görülmemiş, tip 3B açık kırıklı 27 hastadan ise sadece 3'ünde enfeksiyon izlenmiştir.

Şişirilebilir intramedüller çivileme yöntemi temelde kilitli çivilerle benzer endikasyonlarda kullanılmakta ve bu sistemlere göre bazı avantajlar sağlamaktadır. Serum fizyolojik ile şişirilen çivi medülla-daki kansellöz dokuyu sıkıştırarak kendiliğinden kilitlenme özelliği göstermektedir. Femur diyafizi proksimal ve distal ucuna 5 cm'den daha uzak kırıklar için hiçbir vida kullanılmadan sadece çivinin şişirilmesi ile fiksasyon sağlanabilmektedir. Şişirilebilir intramedüller çivilemede çivinin başlangıç çapı küçük oldu-

ğu için oyma işleminin opsiyoneldir ve oymasız da uygulanabilir. Bizim oymalı uygulamayı tercih etme nedenimiz oyma işlemi sonrasında daha hızlı ve yüksek oranlarda kaynama elde edilmesi ve literatürde bunu destekleyen yayınların bulunmasıdır.^[18,19]

Çivinin şişmeden önceki çapı küçük olduğu için daha küçük insizyonlardan tatbik etmek mümkün olmaktadır. Kitleme vidalarına ihtiyaç duyulmadığından kilitli sistemlerde yaşanan distal kitleme zorluklarının olmaması da ayrı bir avantajdır. Bu da ameliyat süresinin kısalması ve daha az radyasyona maruz kalınması anlamına gelmektedir.^[5,20] Kırık stabilizasyonunu etkileyebilecek kadar distal veya proksimalde olan kırıklarda (proksimal veya distale 5 cm'den yakın kırıklar) ise çivi proksimalinde vida deliği olan kilitli şişirilebilir intramedüller çivi kullanılabilir. Proksimaldeki kırıklar için antegrad olarak yerleştirilen kilitli fiksasyon çivisinin kitleme işlemi için proksimaldeki vida deliği kullanılmaktadır. Aynı çivi distaldeki kırıklar için interkondiler bölgeden retrograd olarak da uygulanabilmektedir.^[21]

Şişirilebilir çivilerde, çivi kanal içinde kemiğin yapısına göre şişerek şekillenmekte ve intramedüller kanalı doldurmaktadır. Bu özellik, diğer kilitli çivilerde görülebilen kırık hattındaki transvers hareketi engellemektedir. Ayrıca diğer çivi sistemlerindeki gibi üç noktadan fiksasyon mekanizması değil, her noktadan fiksasyon mekanizmasına sahiptir. Standart fiksasyon çivisinde vida ile proksimal ve distalden kitleme sistemi olmadığı için kendiliğinden dinamize olan bir sistemdir. Bu özellik hastaya erken yük verdirilmesini ve iyileşme sürecinin daha hızlı olmasını sağlar. Diğer sistemlerde ise proksimal ve distal vidalama çivinin statik olmasına neden olur ve hastaya erken yük verdirilmez. Eğer erken ve tam yük verilirse, tüm yükü vidalar taşıyacağı için vidaların kırılma riski çok fazladır. Ancak, vidalardan bir uçtaki çıkarıldığında çivi dinamik hale gelir ve hastaya yük verdirilebilir. Şişirilebilir çivi kendiliğinden dinamize olduğu için dinamizasyon amacıyla ikinci bir cerrahi prosedüre gerek kalmamaktadır.^[21]

Lepore ve arkadaşları,^[20] femur kırıklarında şişirilebilir intramedüller çivileme ve statik kilitli intramedüller çivileme yöntemlerini karşılaştırmıştır. Her iki grupta aynı sayıda, benzer yaş ve benzer cinsiyette, kapalı femur kırığı olan 86 hasta çalışmaya dahil edilmiş, operasyon esnasında kan kaybı, transfüzyon gereksinimi ve hastanede yatma süresi açısından iki teknik arasında fark bulunmamıştır. Şişirilebilir çivileme yöntemi uygulanan hastalarda, kilitli çivileme

yapılanlara göre ortalama cerrahi süresinin anlamlı derecede kısaldığı belirtilmiştir. Dezavantaj olarak yeni çivileme sisteminin maliyet açısından, klasik çivilere göre daha pahalı olduğu da araştırmanın sonuçlarına eklenmiştir.

Fiksiyon şişirilebilir intramedüller çivisi hakkındaki şüphelerden biri şişme esnasında genişleyen çivinin kansellöz dokuya basınç uygulayarak medulla içeriğinin vasküler dolaşıma karışması ve yağ embolisi sendromu gibi sistemik tehlikelere yol açma ihtimalidir. Hayvanlar üzerinde yapılan bir çalışmada koyun tibia ve femuruna çiviler implante edilmiş, basınç değerleri implantasyon ve şişirme sırasında ölçülmüştür. Hem oyma işlemi esnasında, hem de çivileme esnasında intramedüller basınç artışı olmaktadır. Oyma işlemi ortalama olarak tibia için 1125 mmHg, femur için ise 753 mmHg'lik basınç artışına neden olmaktadır. Fiksiyon çivisi ise implantasyon ve şişme sırasında yaklaşık 600 mmHg basınç yaratmaktadır. Bu sonuçlar şişirme işleminin oluşturduğu intramedüller basıncın, diğer oymalı çivilerle oluşan basınçtan fazla olmadığını, pulmoner ve sistemik komplikasyon riskini diğerlerinden daha fazla arttırmayacağını düşündürmektedir.^[22,23]

Aksiyel yüklenmede fiksiyon çivisi biyomekanik olarak yeterli görülmele birlikte kemiğin aksiyel hareketlerini engelleyen kuvvet, kemik ile çivi arasındaki yüzeyin sürtünmesinden ve farklı kemik kısımlarında farklı çapta şişmesinden doğan güçlerin bileşkesidir. Çivi çapının kırık fragmanlarından uzaklaştıkça artması nedeniyle kırık hattını stabilize etmekte, kırık hattında harekete izin vermemektedir. Ancak parçalı kırıklarda, çivi kemik temas yüzeyinin azalması aksiyel dirençte ciddi azalmalara ve sonuçta kısıllığa neden olabilir. Winquist-Hansen sınıflamasına göre tip 4 kırığı olan bir hastamızda 2 cm kısıllık gelişmesi bu görüşü desteklemektedir. Ayrıca Winquist tip 3 ve tip 4 kırıklardaki büyük serbest fragmanlar redüksiyon ve çivinin şişirilmesi sırasında sorun olmaktadır. Bu kırıklarda, dizilimde ve redüksiyonda oluşabilecek rotasyon kusurlarına azami dikkat etmek gerekmektedir.^[5] Parçalı kırıklarda redüksiyon ve çivinin yerleştirilmesi ardından şişirme işlemi ile beraber kelebek fragmanda ayrılma görülebilmektedir. Bunu engellemek için çivi seçiminde solid oymasız kilitli femoral çiviler tercih edilebilir. Diğer bir seçenek de şişirilebilir çivi yerleştirildikten sonra kelebek fragmana tel serklaj uygulamaktır. Burada dikkat edilmesi gereken, önce serklaj tespiti yapılması, daha sonra çivinin şişirilmesidir. Böylece ayrılma önlenmiş olur. Aynı şekilde kırık hattının

distalindeki veya proksimalindeki ayrılmamış fissür tarzı kırıklar da çivi şişirilmeden önce serklaj teli ile tespit edilebilir. Kırık hattındaki uzunlamasına fissürler ameliyat öncesi değerlendirme aşamasında eğer grafi net değilse görülemeyebilir. Yine femur boynundaki ayrılmamış basit bir kırık da net olmayan bir grafide atlanabilir. Bu nedenle ameliyat öncesinde hatasız radyolojik değerlendirme yapılmalıdır. Ameliyat esnasında intramedüller çivileme yapılacaksa her ihtimale karşı mutlaka serklaj sistemi bulundurulmalıdır.^[24]

Femur cisim kırığı ile beraber aynı tarafta femur boyun kırığı görülme oranı %2-5 arasındadır. Deplasman göstermeyen veya hafif derecede kaymış proksimal kırık gözden kaçabilir. İlk inceleme esnasında proksimal kırığın atlanma oranı değişik literatürlerde %6-31 olarak verilmiştir. Femur boyun kırığının gözden kaçırılarak femura antegrad çivileme yapılması boyun kırığında ayrılmaya yol açabilir. Deplasman ile beraber boyuna yakın olan postero-medial arter hasar görenek femur başı kanlanmasını bozar ve avasküler nekroza yol açabilir. Femur shaft kırığı ile beraber boyun bölgesi kırığı, intertrokanterik bölgeye oranla daha fazla görülmektedir. Femur boyun kırığı sonucu nonunion ve avasküler nekroz riski %30 kadardır. Femur cisim kırığı ile beraberlik gösteren femur boyun kırıklarının çoğu deplase değildir, daha çok servikotrokanterik bölgededir ve oblik seyirlidir. Bu tip kırıkların yerleşim yerleri ile ilgili yapılan çalışmalarda proksimalde en sık servikotrokanterik kırık (%62) saptanmıştır. İntertrokanterik kırıklar %28 oranında izlenmiş, proksimalde en az rastlanan kırık ise, kırık çizgisinin orta-servikal hattın medialinde kaldığı subkapital kırıklar olarak belirtilmiştir.^[25,26] Bizim olgumuzdaki kırık oblik seyirliydi ve minimal deplasman göstermekteydi. Bu nedenle intramedüller çivinin iki yanından tatbik edilen kanüle vidalar ile sorunsuz olarak kaynama elde edildi.

Henüz yeni bir teknik olarak kabul edilebilecek şişirilebilir intramedüller çivileme yöntemi femur ve diğer uzun kemik shaft kırıklarında önemli avantajlar getirmekte, klasik çivilerde karşılaşılan distal kilitleme ve radyasyona maruz kalma vb. gibi bir takım sorunlara alternatif çözümler sunmaktadır. Uygulamasının kolaylığı, ameliyat süresinin kısa olması, kilit vidaları için gereken insizyonlara ihtiyaç olmaması, ameliyatta daha az kanama sağlanması, skopi kullanımını azaltarak maruz kalınan radyasyon miktarını azaltması, dinamizasyon için ikinci cerrahi işlemlere

ihtiyaç duyulmaması bu yeni tekniğin avantajları olarak sayılabilir.^[27,28] Ancak, yeni implantın maliyeti diğer çivilere göre yüksektir. Çok parçalı ve şaftın uç kısımlarında yer alan kırıklarda kullanımının klasik kilitli çivilere göre daha sınırlı olması diğer bir dezavantajdır. Femur ve tibia şaft kırıklarında şişirilebilir intramedüller çiviler ile tedavi sonrasında yüksek oranda komplikasyon oranı bildiren ve bu nedenle de bu çivilerin kullanımını önermeyen çalışmaların varlığı da göz ardı edilmemelidir.^[29]

Biz çalışmamızda elde ettiğimiz iyi sonuçlara dayanarak, dikkatli seçilecek hastalarda, femur şaft kırıklarında, şişirilebilir intramedüller çivilerin, hızlı, basit ve etkili çözüm sağlayan, klasik kilitlenebilen intramedüller çivilere alternatif olabilecek bir yöntem olduğunu, özellikle ek organ yaralanmaları varlığında kısa anestezi süresi gerektiren hastalarda faydalı olabileceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Ege R. Yetişkinlerde femur cisim kırıkları. In: Ege R, editor. Travmatoloji. Vol. 3., Ankara: 2003. p. 3179-304.
2. Gaffey A, Blakemore ME. Femoral shaft fractures. J Trauma 2003;5:103-15.
3. Charles M, Court B. Femoral diaphyseal fractures. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, editors. Skelatal trauma. Vol 2, 3rd ed., Elsevier Science; 2003. p. 1879-955.
4. Kempf I, Grosse A, Abalo C. Locked intramedullary nailing. Its application to femoral and tibial axial, rotational, lengthening, and shortening osteotomies. Clin Orthop Relat Res 1986;(212):165-73.
5. Lepore S, Capuano N, Lepore L, Jannelli P. Clinical and radiographic results with the fixation intramedullary nail: an inflatable self-locking system for long bone fractures. Osteo Trauma Care 2002;10:32-5.
6. Alho A, Strømsøe K, Ekland A. Locked intramedullary nailing of femoral shaft fractures. J Trauma 1991;31:49-59.
7. Erzimik N, Keskin D, Karsan O. Erişkin femur cisim kırıklarında kilitli intramedüller çivi uygulama sonuçlarımız. XVII. Ulusal Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı; Ekim 2001; Antalya, Türkiye, Cilt 2, 697.
8. Kınık H, Erdemli B, Mergen E. Unreamed interlocking intramedullary nailing in the management of closed femoral fractures. Hacettepe Journal of Orthop Surg 1999;9:139-42.
9. Thoresen BO, Alho A, Ekland A, Strømsøe K, Follerås G, Haukebø A. Interlocking intramedullary nailing in femoral shaft fractures. A report of forty-eight cases. J Bone Joint Surg [Am] 1985;67:1313-20.
10. Winquist 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.
11. Wolinsky PR, McCarty E, Shyr Y, Johnson K. Reamed intramedullary nailing of the femur: 551 cases. J Trauma 1999;46:392-9.
12. Solakoğlu C, Kamacı L, Erler K: Femur cisim kırıklarının

- kilitli intramedüller çivi ile tedavisi ve karşılaştığımız zorluklar. XVII. Ulusal Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı; Ekim 2001; Antalya, Türkiye, Cilt 2, 696.
13. Wiss DA, Brien WW, Stetson WB. Interlocked nailing for treatment of segmental fractures of the femur. J Bone Joint Surg [Am] 1990;72:724-8.
14. Grosse A, Christie J, Taglang G, Court-Brown C, McQueen M. Open adult femoral shaft fracture treated by early intramedullary nailing. J Bone Joint Surg [Br] 1993;75:562-5.
15. Bone LB, Johnson KD, Weigelt J, Scheinberg R. Early versus delayed stabilization of femoral fractures. A prospective randomized study. J Bone Joint Surg [Am] 1989;71:336-40.
16. Liao JC, Hsieh PH, Chuang TY, Su JY, Chen CH, Chen YJ. Mini-open intramedullary nailing of acute femoral shaft fracture: reduction through a small incision without a fracture table. Chang Gung Med J 2003;26:660-8. [Abstract]
17. Brumback RJ, Ellison PS Jr, Poka A, Lakatos R, Bathon GH, Burgess AR. Intramedullary nailing of open fractures of the femoral shaft. J Bone Joint Surg [Am] 1989;71:1324-31.
18. Clatworthy MG, Clark DI, Gray DH, Hardy AE. Reamed versus unreamed femoral nails. A randomised, prospective trial. J Bone Joint Surg [Br] 1998;80:485-9.
19. Selvakumar K, Saw KY, Fathima M. Comparison study between reamed and unreamed nailing of closed femoral fractures. Med J Malaysia 2001;56 Suppl D:24-8.
20. Lepore L, Lepore S, Maffulli N. Intramedullary nailing of the femur with an inflatable self-locking nail: comparison with locked nailing. J Orthop Sci 2003;8:796-801.
21. Steinberg EL, Blumberg N, Dekel S. The fixation proximal femur nailing system: biomechanical properties of the nail and a cadaveric study. J Biomech 2005;38:63-8.
22. Wozasek GE, Simon P, Redl H, Schlag G. Intramedullary pressure changes and fat intravasation during intramedullary nailing: an experimental study in sheep. J Trauma 1994;36:202-7.
23. Kröpfl A, Berger U, Neureiter H, Hertz H, Schlag G. Intramedullary pressure and bone marrow fat intravasation in unreamed femoral nailing. J Trauma 1997;42:946-54.
24. Blum J, Karagül G, Sternstein W, Rommens PM. Bending and torsional stiffness in cadaver humeri fixed with a self-locking expandable or interlocking nail system: a mechanical study. J Orthop Trauma 2005;19:535-42.
25. Swionkowski MF. Ipsilateral femoral shaft and hip fractures. Orthop Clin North Am 1987;18:73-84.
26. Bennett FS, Zinar DM, Kilgus DJ. Ipsilateral hip and femoral shaft fractures. Clin Orthop Relat Res 1993;(296):168-77.
27. Bekmezci T, Tonbul M, Kocabaş R, Yalaman O. Early treatment results with expandable intramedullary nails in lower extremity shaft fractures. [Article in Turkish] Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2004;10:133-7.
28. Bekmezci T, Baca E, Kaynak H, Kocabaş R, Tonbul M, Yalaman O. Early results of treatment with expandable intramedullary nails in femur shaft fractures. [Article in Turkish] Acta Orthop Traumatol Turc 2006;40:1-5.
29. Smith WR, Ziran B, Agudelo JF, Morgan SJ, Lahti Z, Vanderheiden T, Williams A. Expandable intramedullary nailing for tibial and femoral fractures: a preliminary analysis of perioperative complications. J Orthop Trauma 2006;20:310-6.