



Dengesiz intertrokanterik femur kırıklarının proksimal femoral çivi ile tedavisi sonrasında geç dönem radyografik komplikasyonlar ve bunların fonksiyonel sonuçlara etkileri

Long-term radiographic complications following treatment of unstable intertrochanteric femoral fractures with the proximal femoral nail and effects on functional results

Metin UZUN, Erden ERTÜRER, İrfan ÖZTÜRK, Şenol AKMAN, Faik SEÇKİN, İsmail Bülent ÖZÇELİK¹

*Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği;
¹Özel Gaziosmanpaşa Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü*

Amaç: Dengesiz (instabil) intertrokanterik kalça kırıklarının Proksimal Femoral Çivi (PFN) ile tedavisi sonrasında gelişen radyografik komplikasyonlar ve bu komplikasyonların fonksiyonel sonuçlara etkileri değerlendirildi.

Çalışma planı: Dengesiz intertrokanterik kırık nedeniyle 35 hasta (23 kadın, 12 erkek; ort. yaş 71; dağılım 62-111) PFN ile tedavi edildi. AO sınıflamasına göre 12 kırık tip AII-1, 12 kırık AII-2, 3 kırık AII-3, 3 kırık AIII-1, 5 kırık AIII-3 idi. Hastalar travma tarihinden sonra ortalama 13. günde (dağılım 5-32 gün) ameliyat edildi. Otuz bir hastada kapalı redüksiyon uygulandı. Olgular ortalama 32.4 ay (dağılım 26-52 ay) takip sonunda klinik (Harris kalça skoru) ve radyografik olarak incelendi ve oluşan komplikasyonlar belirlendi.

Sonuçlar: Tüm olgularda iyi ya da kabul edilebilir redüksiyonun sağlandığı görüldü. İmplant ucu-apeks mesafesi ortalama 24.2 mm (dağılım 16-40 mm) ölçüldü. İkiisi hariç tüm olgularda tam kaynama elde edildi. Olguların Harris kalça skoru ortalaması 82.1 bulundu. On bir hastada (%31.4) çok iyi, 15 hastada (%42.9) iyi, yedi hastada (%20) orta, iki hastada (%5.7) kötü sonuç alındı. Radyografik komplikasyon olarak, dokuz olguda (%25.7) ikincil varus gelişimi, iki olguda (%5.7) trokanter majör ucunda kalsifikasyon oluşumu görüldü. İkincil varusun proksimal vida sıyrılması (n=2), kırık hattında çökmeye bağlı vidaların geri gelmesi (n=2) ve ters Z etkisine (n=5) bağlı meydana geldiği görüldü. Trokanter majörde kalsifikasyon görülen iki olguda klinik sonuçlar iyi bulundu. İkincil varusu olan dokuz olgunun altısında Harris kalça skoru çok iyi veya iyi, iki olguda orta, bir olguda ise kötü idi. Beş olguda (%14.3) ikinci ameliyat uygulandı.

Çıkarımlar: Osteosentez materyalinin doğru pozisyonda yerleştirilmesi ve proksimal parçanın daha kuvvetli tespitini sağlayan intramedüller çivi kullanımı dengesiz intertrokanterik kalça kırıklarının tedavisinde mekanik komplikasyonları azaltacaktır.

Anahtar sözcükler: Kemik çivisi; kırık tespiti, intramedüller/yöntem; kalça kırığı/cerrahi.

Objectives: We aimed to evaluate radiographic complications occurring after treatment of unstable intertrochanteric hip fractures with the Proximal Femoral Nail (PFN) and their effect on functional results.

Methods: The study included 35 patients (23 women, 12 men; mean age 71 years; range 62 to 111 years) who were treated with the PFN for unstable intertrochanteric hip fractures. According to the AO classification, there were 12 type AII-1, 12 AII-2, 3 AII-3, 3 AIII-1, 5 AIII-3 fractures. The mean time to surgery was 13 days (range 5 to 32 days). Closed reduction was achieved in 31 patients. The patients were evaluated clinically (Harris hip score) and radiographically after a mean follow-up of 32.4 months (range 26 to 52 months) and complications were recorded.

Results: Reduction was assessed as good or acceptable in all the patients. The mean tip-apex distance was measured as 24.2 mm (range 16 to 40 mm). Complete union was achieved in all but two patients. The mean Harris hip score was 82.1. The results were excellent in 11 patients (31.4%), good in 15 patients (42.9%), fair in seven patients (20%), and poor in two patients (5.7%). Radiographic complications mainly included secondary varus displacement in nine patients (25.7%), and calcification at the tip of the greater trochanter in two patients (5.7%). Secondary varus displacement was due to cut-out of the proximal screws (n=2), screw loosening due to collapse of the fracture site (n=2), and reverse Z-effect (n=5). Clinical results were good in two patients with calcification at the tip of the greater trochanter. Of nine patients with secondary varus displacement, the results were excellent or good in six patients, fair in two patients, and poor in one patient. Five patients (14.3%) required a subsequent operation.

Conclusion: The correct position of the osteosynthesis material and use of an intramedullary nail providing a stronger fixation of the proximal part may reduce mechanical complications following the treatment of unstable intertrochanteric hip fractures.

Key words: Bone nails; fracture fixation, intramedullary/methods; hip fractures/surgery.

Yazışma adresi / Correspondence: Dr. Erden Ertürer. Çamlık Cad., Altıntaş Evleri A-17, 34077 Göktürk, İstanbul.
Tel: 0212 - 227 42 56 e-posta: erdenerturer@gmail.com

Başvuru tarihi / Submitted: 20.03.2009 **Kabul tarihi / Accepted:** 05.08.2009

© 2009 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği / © 2009 Turkish Association of Orthopaedics and Traumatology

Kalça kırıkları çoğunlukla dahili sorunları ve işlevsel kısıtlılıkları olan, osteoporozlu yaşlı hastalarda karşımıza çıkmaktadır. Bu hastalarda düşünülmesi gereken uygun tedavi yöntemi, erken dönemde mobilizasyonu sağlayarak hastayı kırık öncesi fonksiyonel durumuna getirmeyi ve böylece olası komplikasyonların gelişimini önlemeyi hedef almalıdır.^[1,2]

İntertrokanterik bölge kırıklarında güncel yaklaşım, mümkün olabilen anatomik redüksiyon ve rijit dengeli tespittir. Dengeli kırıkların tedavisinde dinamik kalça çivisi sıklıkla kullanılırken, dengesiz kırıklarda intramedüller (İM) çivi uygulamaları ön plana çıkmaktadır.^[1,3,4] Dengesiz femur intertrokanterik kırıkların tedavisinde ilk çıkan İM çivi tiplerinin teknik yetersizliklerinin fazla olması nedeniyle ve oluşan komplikasyonların önlenmesi amacıyla, tasarımı AO tarafından yapılan Proksimal Femoral Çivi (Proximal Femoral Nail-PFN, Synthes, İsviçre) 1997 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Uzunluğu 240 mm olan çivinin distal bölge çapı için 10, 11 ve 12 mm'lik seçenekleri vardır. Proksimal bölge 17 mm çapındadır. Distal ve proksimal parçalar arasında 6 derecelik bir açı vardır. Proksimal parçaya iki adet vida gönderilmektedir. Boyun vidası 11 mm, antirotasyon vidası ise 6.5 mm çapındadır. Rotasyonu ve baş-boyun parçasında çökmeyi önleyen ek antirotasyon vidası olması ve uç kısımdaki stres yoğunluğunu azaltan özel tasarımı PFN'in diğer İM kalça çivilerinden başlıca farklarını oluşturur.^[5,6]

Bu çalışmada, özellikle dengesiz intertrokanterik kalça kırıklarının tedavisinde kullanılmak üzere geliştirilen PFN osteosentezi sonrasında gelişen radyografik komplikasyonlar ve bu komplikasyonların fonksiyonel sonuçlara etkileri değerlendirildi.

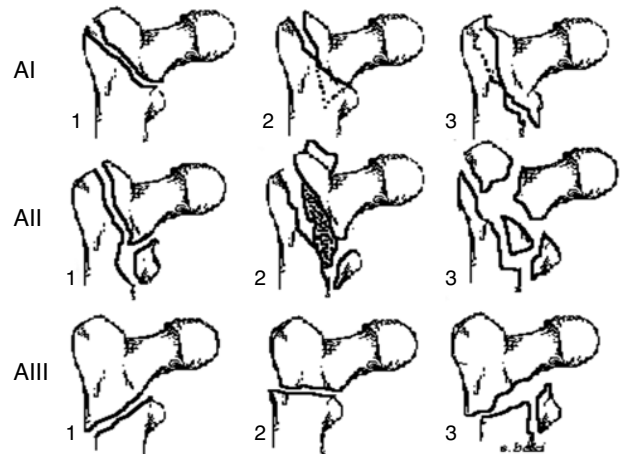
Hastalar ve yöntem

Dengesiz intertrokanterik kırık tanısı ile Kasım 2002-Aralık 2004 tarihleri arasında PFN ile osteosentez uygulanan 51 hastadan yeterli takibi yapılabilen 35 hasta (23 kadın, 12 erkek; ort. yaş 71; dağılım 62-111) değerlendirmeye alındı. Yirmi bir hastanın sağ, 14 hastanın sol kalçasında kırık vardı. Kırık nedenleri 30 olguda evde basit düşme, üç olguda araç dışı trafik kazası, iki olguda sokakta yürürken düşme idi. Dört hastada kalça kırığı dışında ek lezyonlar (radius distal uç kırığı, karşı taraf suprakondiler femur kırığı, humerus diyafiz kırığı, subdural efüzyon) saptandı.

Ameliyat öncesinde kırıklar AO sınıflamasına göre şu şekilde sınıflandırıldı (Şekil 1): 12 kırık (%34.3) AII-1, 12 kırık (%34.3) AII-2, 3 kırık (%8.6) AII-3, 3 kırık (%8.6) AIII-1, 5 kırık (%14.3) AIII-3.

Hastalara travma tarihinden itibaren ortalama 13. günde (dağılım 5-32 gün) PFN ile osteosentez ameliyatı uygulandı. Tüm ameliyatlar genel anestezi altında, skopi ve traksiyon masası kullanılarak yapıldı. Otuz bir hastada redüksiyon kapalı olarak gerçekleştirildi. Kapalı redüksiyonun sağlanamadığı ya da çivinin çakılması sırasında kapalı olarak sağlanan redüksiyonun bozulduğu dört olguda açık redüksiyon uygulandı.

Tüm olgularda profilaktik olarak, ameliyattan 30 dakika öncesinde 2 gr ile başlanarak, ameliyat sonrası ikinci gün dren alınana kadar 4x1 gr birinci kuşak sefalosporin (Sefazolin sodyum, Sefazol, Mustafa Nevzat) intravenöz olarak kullanıldı. Derin ven trombozu profilaksisi açısından tüm hastalara ameliyattan 12 saat önce düşük molekül ağırlıklı heparine (Enoksaparin, Clexane, Sanofi-Aventis) başlandı ve taburcu olana kadar devam edildi. Derin ven trombozu açısından risk grubunda olan hastalara ameliyat sonrası üçüncü hafta sonuna kadar evlerinde de tedaviye devam etmeleri önerildi. Ameliyat sırasındaki dengesizlik ve kontrol grafi bulguları göz önüne alınarak, ameliyattan sonra 21 hasta (%60) çift koltuk değneği ile kısmi yük, 14 hasta (%40) tam yük verilerek yürütüldü. Ameliyat sonrası redüksiyonun değerlendirilmesinde Fogagnolo ve ark.^[3] tarafından modifiye edilen Baumgaertner ve ark.^[4] ölçütleri kullanıldı (Tablo 1). Boyun vidaları için implant ucu-apeks mesafesi (Tip-apex distance-TAD) ölçüldü.^[7]



Şekil 1. İntertrokanterik femur kırıklarında AO sınıflandırması.

Tablo 1. Redüksiyonun değerlendirilmesinde kullanılan modifiye Baumgaertner ölçütleri^[3,4]

Dizilim	Ön-arka	Normal kollodiyafizer açı veya hafifçe valgus
	Yan	20 dereceden az açılanma
Yer değiştirme	Her iki planda	%80den fazla temas 5 mm'den az kısalma
İyi	Her iki ölçüt karşılanmış	
Kabul edilebilir	Sadece bir ölçüt karşılanmış	
Kötü	Hiçbir ölçüt karşılanmamış	

Hastaların ortalama takip süresi 32.4 ay (dağılım 26-52 ay) idi. Takip süresi sonunda tüm olgular klinik ve radyografik olarak incelenerek oluşan komplikasyonlar belirlendi. Fonksiyonel sonuçların değerlendirilmesinde, ağrı, yürüme kapasitesi ve muayene bulgularını içeren Harris kalça skorlaması kullanıldı.^[8] Oluşan komplikasyonların fonksiyonel sonuçlara etkileri değerlendirildi.

Sonuçlar

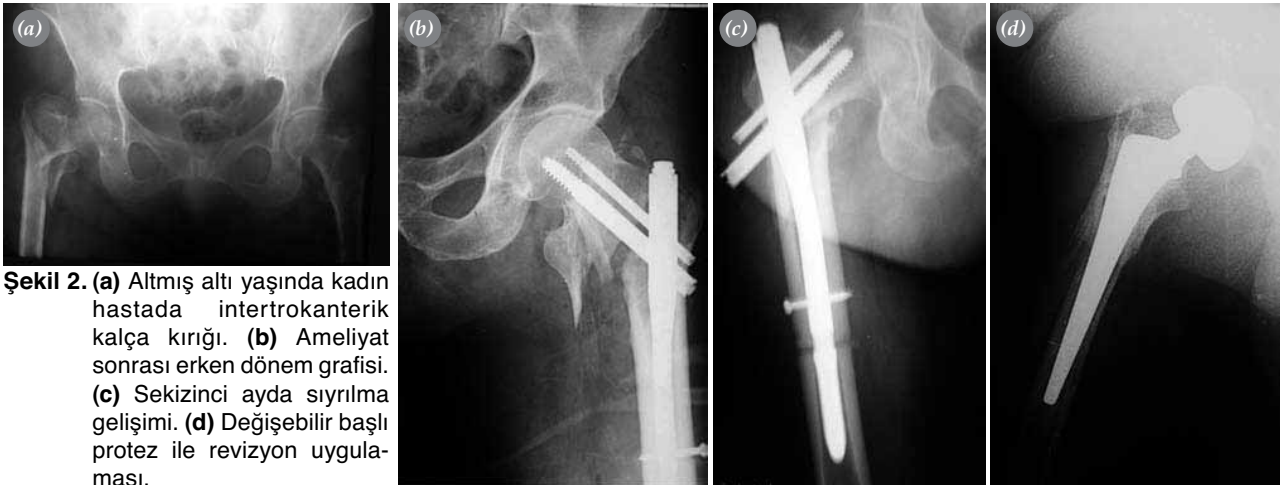
Ameliyat sonrası yapılan ilk radyografik değerlendirmede tüm olgularda iyi ya da kabul edilebilir redüksiyonun sağlandığı görüldü. Ortalama TAD değeri 24.2 mm (dağılım 16-40 mm) ölçüldü. Geç radyografik kontrollerde ikisi hariç tüm olgularda tam kaynama elde edildi. Olguların Harris kalça skoru ortalaması 82.1 bulundu. On bir hastada (%31.4) çok iyi, 15 hastada (%42.9) iyi, yedi hastada (%20) orta, iki hastada (%5.7) kötü sonuç alındı. Orta ve kötü sonuç alınan dokuz hastanın yedisinde kırık tipi AII idi.

Erken dönemde bir hastada gelişen yüzeysel yara enfeksiyonu antibiyotik ve pansuman tedavisi ile iyi-

leşti. Geç dönemde derin veya yüzeysel enfeksiyon görülmedi. Olguların hiçbirinde hematoma oluşumu gözlenmedi.

Takip dönemindeki radyografik değerlendirmelerde gözlenen iki ana komplikasyon dokuz olguda (%25.7) ikincil varus (boyun-şaft açısının azalması) gelişimi ve iki olguda (%5.7) trokanter majör ucunda kalsifikasyon oluşumuydu. İkincil varusun proksimal vidaların sıyırılması (n=2), kırık hattında çökmeye bağlı vidaların geri gelmesi (n=2) ve ters Z etkisine (antirotasyon vidasının laterale doğru kayması) (n=5) bağlı meydana geldiği saptandı. İkincil varus gelişimi diğer kalçayla karşılaştırılarak 0°-<5° (n=4), 5°-<10° (n=1), ≥10° (n=4) olmak üzere üç grupta değerlendirildi.

Klinik ve radyografik sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, trokanter majörde kalsifikasyon görülen iki olguda klinik sonuçlar (Harris kalça skoru) iyi bulundu. İkincil varusu olan dokuz olgunun altısında Harris kalça skoru çok iyi veya iyi, iki olguda orta, bir olguda ise kötü idi. İkincil varusun ≥10° olduğu dört olguda klinik sonuçlar, iki olguda (%50) iyi, bir olguda (%25) orta, bir olguda da kötü bulundu. Bu olguların ikisinde ters Z etkisi, ikisinde de, çivinin baştan sıyırılmasına bağlı olarak varusa kayma gözlendi (Şekil 2a-c). Sıyırılma gelişen iki olguda TAD değerleri 16 ve 29 mm, ters Z etkisi gelişen olgularda ise 23 ve 25 mm olarak ölçüldü. Ters Z etkisi gelişen ve antirotasyon vidaları ikinci ameliyatla çıkarılan üç olgunun ikisinde klinik sonuçları kötü olan ikincil varus bulunmaktaydı. Sıyırılma gelişen ve kaynama sağlanamayan iki olguda ise kalkar destekli kısmi protez ile revizyon ameliyatı uygulandı (Şekil 2d). Bir yıllık ölüm oranı %22.9 (n=8) bulundu.



Şekil 2. (a) Altmış altı yaşında kadın hastada intertrokanterik kalça kırığı. (b) Ameliyat sonrası erken dönem grafisi. (c) Sekizinci ayda sıyırılma gelişimi. (d) Değişebilir başlı protez ile revizyon uygulaması.

Tartışma

İntertrokanterik femur kırıkları çoğunlukla ileri yaştaki hastalarda görülür ve düşük enerjili yaralanmalarla meydana gelir. Sıklıkla ek sistemik rahatsızlıkları olan bu hastalarda, kırık sonrası yatış süresinin uzamasına bağlı olarak derin ven trombozu, pulmoner emboli, pnömoni, üremi, idrar yolu enfeksiyonu, bası ülserleri gibi prognozu kötü etkileyerek ölüm oranını artıran komplikasyonlar gelişebilmektedir. Bu nedenle, tedavide öncelikli amaç dengeli bir tespit sağlayarak erken hareket verdirilmesi ve mümkün olan en erken sürede kırık öncesi fonksiyonel düzeyin kazandırılmasıdır.^[1-4,9]

Dengeli intertrokanterik femur kırıklarında medial destek bölgesi sağlam olduğundan, implantın taşınması gereken yük miktarı da azalır. Bu tür kırıklarda kayıcı tip dinamik kalça çivileri (DHS) halen altın standart olarak gösterilmektedir.^[4,9] Saudan ve ark.^[10] dengeli kırıklar açısından İM çivilerin kayıcı kalça çivilerine bir avantajının bulunmadığını göstermişlerdir. Pajarinen ve ark.nın^[11] pertrokanterik kırıklarda DHS ve PFN kullanımını kıyasladıkları çalışmalarında, yürüme kapasitesinin ameliyat öncesi düzeye ulaşması açısından PFN kullanılan grup lehine anlamlı fark saptanmış, redüksiyon kaybı ise iki grupta eşit oranda gözlenmiştir. Crawford ve ark.^[11] komplikasyonsuz iyileşme oranlarını DHS kullanılan hastalarda %94, İM çivi kullanılanlarda ise %89 olarak bildirmişlerdir.

Dengesiz tip kırıkların tedavi seçenekleri ise tartışmalıdır. Yapılan biyomekanik çalışmalarda İM çivilerin medializasyon etkisi ile yük dağılımını daha fazla femur kalkarı üzerinden sağladıkları ve ekstramedüller implantlarla kıyaslandığında daha uygun bir teknik olduğu gösterilmiştir.^[5,9,12] İntramedüller çiviler, ekstramedüller sistemlere göre kısa yük kolu sayesinde çivi üzerine binen gerilim kuvvetlerini azaltarak implant yetersizliği olasılığını azaltmaktadır.^[13] İntramedüller implantların çivideki bükülme streslerini ekstramedüller implantlarla karşılaştırıldığında %25-30 oranlarında azalttığı gösterilmiştir.^[11] Kayıcı çiviler gibi kırık hattında kontrollü impaksiyon sağlarlar. Kapalı girişim yapıldığı için kısa ameliyat süresi, daha az yumuşak doku diseksiyonu yapılması, daha az kan kaybı ve kırık hematomunun boşaltılmaması diğer avantajlarıdır.^[14,15] Özellikle ters oblik kırıklarda (AIII) distal parçanın mediale kayması İM çivi kullanımı ile önlenmektedir.^[16]

İntertrokanterik kırıklarda DHS ile İM kalça çivilerinin kullanımı birçok çalışmada karşılaştırılmıştır. Biyomekanik özellikleri nedeniyle erken dönemde yük verdirilmesine imkan sağlamaları ve ameliyat sırasında daha az kan kaybına neden olmaları İM kalça çivilerinin üstün yanları olarak görülmektedir.^[1,4,6,8,9] Bununla birlikte, Hardy ve ark.nın^[17] çalışmasında ameliyat sonrası altıncı ayda rehabilitasyon avantajı bakımından iki grubun eşitlendiği gösterilmiştir. Gerek ameliyat sırasında, gerekse sonrasında oluşan komplikasyonlar açısından ise iki grup arasında kırık tiplerine bağlı farklılıklar göze çarpmaktadır. Dengeli intertrokanterik kırıklar için rutin olarak İM tespit kullanılması önerilmemektedir.

Papasimos ve ark.nın^[18] çalışmasında DHS, gama çivisi (GN) ve PFN kıyaslanmış, en düşük komplikasyon oranı DHS kullanılan grupta elde edilmiştir. Adams ve ark.^[19] DHS (197 olgu) ya da GN (203 olgu) ile tedavi ettikleri intertrokanterik kırıklı hastaların bir yıllık takiplerinde komplikasyon gelişimi veya fonksiyonel sonuçlar açısından anlamlı fark saptamamışlardır.

Dengesiz kırık tiplerinde ise İM çiviler biyomekanik özellikleriyle ön plana çıkmaktadır. Sadowski ve ark.nın^[15] çalışmasında AO tip III kırıklı hastalar incelenmiş, PFN kullanılan grupta (20 olgu) bir olguda yetmezlik gelişirken, dinamik kondiler vida kullanılan 19 hastanın yedisinde implant yetmezliği ya da kaynamama gözlenmiştir. Dengeli kırıklarda DHS kullanımına bağlı yetmezlik oranları %5'in altında iken, dengesiz kırıklarda bu oran %20'lere çıkmaktadır. Bu gruptaki yüksek komplikasyon riski trokanterik plak uygulamalarıyla aşılmaya çalışılmıştır.^[9,14] Simmermacher ve ark.^[5] PFN kullanımına bağlı gelişen komplikasyonların büyük oranda AO tip II kırıklarda oluştuğunu bildirmişlerdir. Domingo ve ark.^[20] 295 olgu arasında ikincil ameliyat gereken 10 hastada AO tip II veya tip III kırık olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda Harris kalça skoruna göre orta veya kötü sonuç alınan dokuz hastanın yedisinde AO tip II kırık vardı. Ters oblik olarak adlandırılan ve AO tip III grubunda yer alan kırıklarda ise İM çivi osteosentezinin sonuçları daha başarılı bulunmuştur.

Dengesiz femur intertrokanterik kırıkların tedavisinde ilk çıkan İM çivilerin teknik yetersizliklerinin fazla olması nedeniyle ve oluşan komplikasyonların önlenmesi amacıyla PFN geliştirilmiştir. Uzunluğu 240 mm olan çivinin distal bölge çapı 10, 11 ve 12

mm olan seçenekleri vardır. Proksimal bölge 17 mm çapındadır. Distal ve proksimal parçalar arasında 6 derecelik bir açı vardır ve açılanma bölgesi çivinin tepe noktasından 11 mm uzaklıktadır. Proksimal parçaya iki adet vida gönderilmektedir. Boyun vidası 11 mm, antirotasyon vidası ise 6.5 mm çapındadır. Rotasyonu ve baş-boyun parçasında çökmeyi önleyen ilave antirotasyon vidası olması ve uç kısmındaki stres yoğunluğunu azaltan özel tasarımı PFN'nin diğer İM kalça çivilerinden başlıca farklarını oluşturur.^[9,21]

Proksimal Femoral Çivi kullanımına bağlı olarak gerek ameliyat sırasında gerekse ameliyat sonrası dönemde gelişen çeşitli komplikasyonlar bildirilmiştir.^[1,6,9,10,14,15,21-25] Ameliyat sırasında gelişen trokanter majörde kırık oluşumu, proksimal vidaların uygun-suz yerleşimi, distal kilitleme güçlükleri, kötü ya da yetersiz redüksiyon gibi komplikasyonlar çalışmamız kapsamına alınmamıştır. Bildirilen geç dönem radyografik komplikasyonlar, sıyrılma, Z etkisi oluşumu, ters Z etkisi oluşumu, trokanter majör ucunda kalsifikasyon gelişimi, heterotopik ossifikasyon oluşumu, femur boynunda ya da boyunda kısalma, kaynamama, yanlış pozisyonda kaynama, distal kilitleme bölgesinde kortikal kalınlaşma, çivi kırılması ve çivi distalinden femur diyafiz kırığı gelişimi olarak sıralanabilir.^[10,21-26]

Vidaların geri gelmesine bağlı çökme ve ikincil varus oluşumu PFN çivilerinde değişken oranlarda bildirilen komplikasyonlardır.^[1,21] Herera ve ark.^[21] vida göçüne bağlı kırık alanında çökme gelişimini %8 oranında bildirmişlerdir. Menezes ve ark.^[22] ise 129 hastanın bir yıllık takibi sonucunda sadece bir olguda femoral vidalarda laterale kayma gözlemişlerdir. Çalışmamızda proksimal vidaların geri kayması iki olguda görüldü ve bu olguların ikisinde de 5 ile 10 derece arasında (7° ve 9°) varus gelişti. Olgulardaki TAD değerleri 24 ve 28 mm idi. Fonksiyonel yakınmaları bulunmayan olgularda ikincil ameliyat düşünülmüdü.

Proksimal Femoral Çivilerde meydana gelebilecek sıyrılma için kalça vidasının yanlış pozisyonda veya uygun boyda gönderilmemesi sorumlu tutulmaktadır. Küçük boyda kalça vidası gönderildiğinde, yüklenmeyle birlikte 'bıçak etkisi' ortaya çıkmakta, kalça vidası femur boynu vidası ile birlikte süngerimsi kemik içinde hareket etmekte ve sıyrılma ile birlikte varusa kayma meydana gelmektedir.^[6] Tyllianakis ve ark.^[24] 46 hastanın birinde, Simmermacher ve ark.^[5]

191 olgunun birinde, Domingo ve ark.^[20] 295 olgunun dördünde, Al-yassari ve ark.^[25] 76 olgunun dördünde, Boldin ve ark.^[14] 55 olgunun ikisinde, Schipper ve ark.^[6] 211 olgunun 11'inde, Menezes ve ark.^[22] 129 olgunun birinde, Banan ve ark.^[13] 60 olgunun dördünde sıyrılma bildirmişlerdir. Vida sıyrılması oranları %10'lara kadar çıkmaktadır.^[3,12] Çalışmamızda iki olguda (%5.7) sıyrılma gözlemlendi ve kalkar destekli protez ile revizyon uygulandı. Bu olgularda 15° ve 16° varus vardı, TAD değerleri ise 16 ve 28 mm idi. Ameliyat sonrası redüksiyon ise Fogagnolo ve ark.^[3] ölçütlerine göre kabul edilebilir düzeydeydi.

Sıyrılma oluşumunu engellemek amacıyla, boyun kısmında daha güçlü bir tutulum sağlayan helikal bıçaklı PFN (PFN-A, Synthes, İsviçre) geliştirilmiştir.^[27] Tek bir helikal bıçağın femur boynunun ortasından gönderilmesiyle, Baumgaertner ve ark.^[7] tarafından tek boyun vidalı DHS sistemi için tanımlanan TAD değerlerinin daha net olarak ayarlanabilmesi mümkün olmaktadır.

Z etkisi PFN'ye özel bir durumdur. Ameliyat sonrası yük verme sürecinde kalça vidasının eklem içine doğru kayması olarak tanımlanmaktadır.^[14] Çivi tasarımında 1999 yılında yapılan düzeltme ile kalça vidası stoplu hale getirilmiş ve eklem içine kayması önlenmiştir. Ters Z etkisi de antirotasyon vidasının laterale doğru kaymasıdır.^[24] Helwig ve ark.^[28] Z etkisini, proksimal ana parçanın vidaların arasındaki sagittal eksen etrafında kayması ve frontal planda her iki vidaya rölatif kuvvetlerin etki etmesi olarak tanımlamışlardır. Papisimos ve ark.^[18] dört olguda Z etkisi, bir olguda da ters Z etkisi; Tyllianakis ve ark.^[24] beş olguda Z etkisi, bir olguda da ters Z etkisi; Boldin ve ark.^[14] üç olguda Z etkisi, iki olguda ters Z etkisi bildirmişlerdir. Çalışmamızda beş hastada ters Z etkisi gözlemlendi. Fonksiyonel sonuçlar bu hastaların ikisinde (%40) iyi, birinde (%20) orta, ikisinde de kötü idi. İki hastada 10 derecenin üzerinde (12° ve 14°) varus gelişti. Üç hastada kayan kalça vidaları ikinci bir ameliyatla çıkarıldı. Diğer iki hastada, kayma miktarlarının daha az olması ve fonksiyonel yakınma oluşturmaması nedeniyle ikincil girişim düşünülmüdü.

Trokanter majör ucunda kalsifikasyon gelişimi de geç dönemde karşılaşılan radyografik komplikasyonlar arasındadır. Herrera ve ark.^[21] 125 olgunun altısında, Domingo ve ark.^[20] ise 295 olgunun 13'ünde trokanter majör ucunda kalsifikasyon görüldüğünü bildirmişlerdir. Menezes ve ark.^[22] ise 129 olgu için-

de dokuz kalçada heterotopik ossifikasyon gelişimine rastlamışlardır. Çalışmamızda trokanter majör ucunda kalsifikasyon iki olguda (%5.7) görülmüş; bu durum herhangi bir fonksiyonel soruna yol açmamıştır.

PFN çivisi kullanımı sonrasında, özellikle distal kilitlemenin iki vida ile yapıldığı olgularda, femurda gelişen kortikal reaksiyonun uyluk ağrısına neden olabileceği bildirilmiştir.^[17] Domingo ve ark.^[20] 295 olgunun ikisinde uyluk ağrısı nedeniyle materyalin çıkarılması gerektiğini bildirmişlerdir. Hardy ve ark.^[17] da kortikal hipertrofi gelişen altı olgunun üçünde materyali çıkarmışlardır. Çalışmamızda iki olguda iki adet vida ile distal kilitleme yapılmış, fakat kortikal kalınlaşma gözlenmemiştir.

PFN distalinde femur kırığı oluşumu daha nadir rastlanan bir komplikasyondur. Çoğunlukla gama çivisi kullanımında karşılaşıldığı görülmektedir.^[5] Banan ve ark.^[13] 46 olgunun ikisinde, Fogagnolo ve ark.^[3] ise 47 olgunun birinde çivi distalinden femur diyafiz kırığı oluşumu bildirmişlerdir. Tyllianakis ve ark.^[24] iki olguda distal kilitleme vidalarının ilki seviyesinden implant kırılması gözlemişlerdir. Rappold ve ark.^[29] da üç olguda boyun vidasının deliği seviyesinden implant kırılması saptamışlardır. Çalışmamızda femur shaftında ya da implantta kırık oluşumu ile karşılaşılmamıştır.

PFN uygulanan intertrokanterik kırıklarda ikincil ameliyat gereğinin değişken oranlarda olduğu görülmektedir. Domingo ve ark.^[20] %3.3, Banan ve ark.^[13] %6.5, Simmermacher ve ark.^[5] %7, Al-yassari ve ark.^[25] %7.1, Saudan ve ark.^[10] %7.6, Menezes ve ark.^[22] %12, Papisimos ve ark.^[18] %12.5, Boldin ve ark.^[14] %18, Schipper ve ark.^[30] %18.4, Fogagnolo ve ark.^[3] %20, Tyllianakis ve ark.^[24] %28.8 oranında ikincil ameliyat bildirmişlerdir. Ekström ve ark.^[23] ikincil ameliyat oranını PFN uygulamalarında %9, Medoff plağı kullanılan hastalarda ise %1 olarak bildirmişlerdir. Windolf ve ark.^[31] ameliyat sırasında ya da sonrasında sorunsuz olarak takip ettikleri olguların oranını %78.5 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda beş hastada (%14.3) ikincil ameliyat uygulanmıştır. Bu hastaların ikisi, sıyrılma sonrası kısmi protez ile revizyon uygulanan olgulardı. Diğer üç hastada ise Z etkisine bağlı kayan vidalar ikinci ameliyatla çıkarılmıştır.

Çalışmamızda ikincil varus gelişen hastalar içinde Harris kalça skoru çok iyi veya iyi olanların oranı %66.7'dir. Bu durum, hastaların sadece klinik veya

sadece radyografik sonuçlarla değerlendirilmemesi gerektiğini göstermektedir. Radyografik sonuçların kötü olduğu olgularda fonksiyonel sonuçlar iyi olabilmektedir.

Dengesiz intertrokanterik femur kırıklarının tedavisinde İM çivi osteosentezi, hastanın yaşı, genel durumu, fonksiyonel düzeyi ve osteoporozu göz önüne alındığında, biyomekaniğe ve anatomiye en yakın tedavi seçeneği olarak ön plana çıkmaktadır. Bu tür kırıklarda PFN ile başarılı sonuçlara ulaşmak mümkündür. Çalışmamızda gözlenen komplikasyonların çoğu proksimal parçanın tespitinde oluşan sorunlardan kaynaklanmaktadır. Bu komplikasyonlar arasından sadece sıyrılma gözlenen olgularda kısmi protez ile revizyon gerekmiştir. Fonksiyonel sonuçlar her zaman radyografik sonuçlarla uyumlu olmasa da, dengesiz özellikteki bir intertrokanterik kalça kırığında dengeli bir osteosentez elde etmek için, kullanılan çivinin tekniğine uygun şekilde yerleştirilmesi ve mümkünse daha kuvvetli boyun tespiti sağlayan implantların kullanılması uygun olacaktır.

Kaynaklar

1. Pajarinen J, Lindahl J, Michelsson O, Savolainen V, Hirvensalo E. Pertrochanteric femoral fractures treated with a dynamic hip screw or a proximal femoral nail. A randomised study comparing post-operative rehabilitation. *J Bone Joint Surg [Br]* 2005;87:76-81.
2. Efstathopoulos NE, Nikolaou VS, Lazaretos JT. Intramedullary fixation of intertrochanteric hip fractures: a comparison of two implant designs. *Int Orthop* 2007;31:71-6.
3. Fogagnolo F, Kfuri M Jr, Paccola CA. Intramedullary fixation of pertrochanteric hip fractures with the short AO-ASIF proximal femoral nail. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124:31-7.
4. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindsbog DM. Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1998;(348):87-94.
5. Simmermacher RK, Bosch AM, Van der Werken C. The AO/ASIF-proximal femoral nail (PFN): a new device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. *Injury* 1999;30:327-32.
6. Schipper IB, Bresina S, Wahl D, Linke B, Van Vugt AB, Schneider E. Biomechanical evaluation of the proximal femoral nail. *Clin Orthop Relat Res* 2002;(405):277-86.
7. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindsbog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg [Am]* 1995;77:1058-64.
8. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation

- and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg [Am]* 1969;51:737-55.
9. Madsen JE, Naess L, Aune AK, Alho A, Ekland A, Strømsøe K. Dynamic hip screw with trochanteric stabilizing plate in the treatment of unstable proximal femoral fractures: a comparative study with the Gamma nail and compression hip screw. *J Orthop Trauma* 1998;12:241-8.
 10. Saudan M, Lübbecke A, Sadowski C, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Pertrochanteric fractures: is there an advantage to an intramedullary nail?: a randomized, prospective study of 206 patients comparing the dynamic hip screw and proximal femoral nail. *J Orthop Trauma* 2002;16:386-93.
 11. Crawford CH, Malkani AL, Cordray S, Roberts CS, Slinger W. The trochanteric nail versus the sliding hip screw for intertrochanteric hip fractures: a review of 93 cases. *J Trauma* 2006;60:325-8.
 12. Seral B, García JM, Cegoñino J, Doblaré M, Seral F. Finite element study of intramedullary osteosynthesis in the treatment of trochanteric fractures of the hip: Gamma and PFN. *Injury* 2004;35:130-5.
 13. Banan H, Al-Sabti A, Jimulia T, Hart AJ. The treatment of unstable, extracapsular hip fractures with the AO/ASIF proximal femoral nail (PFN)-our first 60 cases. *Injury* 2002;33:401-5.
 14. Boldin C, Seibert FJ, Fankhauser F, Peicha G, Grechenig W, Szyszkowitz R. The proximal femoral nail (PFN)-a minimal invasive treatment of unstable proximal femoral fractures: a prospective study of 55 patients with a follow-up of 15 months. *Acta Orthop Scand* 2003;74:53-8.
 15. Sadowski C, Lübbecke A, Saudan M, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg [Am]* 2002;84:372-81.
 16. Honkonen SE, Vihtonen K, Järvinen MJ. Second-generation cephalomedullary nails in the treatment of reverse obliquity intertrochanteric fractures of the proximal femur. *Injury* 2004;35:179-83.
 17. Hardy DC, Descamps PY, Krallis P, Fabeck L, Smets P, Bertens CL, et al. Use of an intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. A prospective, randomized study of one hundred patients. *J Bone Joint Surg [Am]* 1998;80:618-30.
 18. Papisimos S, Koutsojannis CM, Panagopoulos A, Megas P, Lambiris E. A randomised comparison of AMBI, TGN and PFN for treatment of unstable trochanteric fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005;125:462-8.
 19. Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM. Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma* 2001;15:394-400.
 20. Domingo LJ, Cecilia D, Herrera A, Resines C. Trochanteric fractures treated with a proximal femoral nail. *Int Orthop* 2001;25:298-301.
 21. Herrera A, Domingo LJ, Calvo A, Martínez A, Cuenca J. A comparative study of trochanteric fractures treated with the Gamma nail or the proximal femoral nail. *Int Orthop* 2002;26:365-9.
 22. Menezes DF, Gamulin A, Noesberger B. Is the proximal femoral nail a suitable implant for treatment of all trochanteric fractures? *Clin Orthop Relat Res* 2005;(439):221-7.
 23. Ekström W, Karlsson-Thur C, Larsson S, Ragnarsson B, Alberts KA. Functional outcome in treatment of unstable trochanteric and subtrochanteric fractures with the proximal femoral nail and the Medoff sliding plate. *J Orthop Trauma* 2007;21:18-25.
 24. Tyllianakis M, Panagopoulos A, Papadopoulos A, Papisimos S, Mousafiris K. Treatment of extracapsular hip fractures with the proximal femoral nail (PFN): long term results in 45 patients. *Acta Orthop Belg* 2004;70:444-54.
 25. Al-yassari G, Langstaff RJ, Jones JW, Al-Lami M. The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN) for the treatment of unstable trochanteric femoral fracture. *Injury* 2002;33:395-9.
 26. Pajarinen J, Lindahl J, Savolainen V, Michelsson O, Hirvensalo E. Femoral shaft medialisation and neck-shaft angle in unstable pertrochanteric femoral fractures. *Int Orthop* 2004;28:347-53.
 27. Simmermacher RK, Ljungqvist J, Bail H, Hockertz T, Vochteloo AJ, Ochs U, et al. The new proximal femoral nail antirotation (PFNA) in daily practice: results of a multi-centre clinical study. *Injury* 2008;39:932-9.
 28. Helwig P, Faust G, Hindenlang U, Kröplin B, Eingartner C. Finite element analysis of a bone-implant system with the proximal femur nail. *Technol Health Care* 2006;14:411-9.
 29. Rappold G, Hertz H, Spitaler R. Implant breakage of the Proximal Femoral Nail (PFN). Reasons and case reports. *Eur J Trauma* 2001;27:333-7.
 30. Schipper IB, Steyerberg EW, Castelein RM, van der Heijden FH, den Hoed PT, Kerver AJ, et al. Treatment of unstable trochanteric fractures. Randomised comparison of the gamma nail and the proximal femoral nail. *J Bone Joint Surg [Br]* 2004;86:86-94.
 31. Windolf J, Hollander DA, Hakimi M, Linhart W. Pitfalls and complications in the use of the proximal femoral nail. *Langenbecks Arch Surg* 2005;390:59-65.