



Subtrokanterik kırıklarda proksimal femoral çivi tespiti

Masood UMER, Haroon RASHID, Idrees SHAH, Irfan QADIR

Aga Khan Üniversitesi Hastanesi, Ortopedik Cerrahi Kliniği, Karaçi, Pakistan

Amaç: Bu çalışmada akut subtrokanterik kırıklarda proksimal femoral çivi tespiti yönteminin sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı.

Çalışma planı: Akut subtrokanterik kırık tanısıyla Mart 2006 ile Şubat 2011 tarihleri arasında kurumumuzda intramedüller çivi ve spiral bıçak proksimal femoral çivileme uygulanan 33 hastanın (17 erkek ve 16 kadın) kayıtları geriye dönük olarak incelendi. En sık (%67) ve ağırlıklı olarak yaşlılarda görülen yaralanma mekanizması yere basar durumdayken düşme idi. Sonuçlar kaynama süresi, implant yetmezliği, enfeksiyon oranı ve fonksiyonel sonuçlar açısından değerlendirildi.

Bulgular: Ortalama cerrahi süresi 2.4 saat olarak kaydedilirken, hastanede ortalama yatış süresinin 7 gün olduğu görüldü. Ortalama radyolojik iyileşme ise 16 haftada gerçekleşti. Hastaların 31'inde (%94) cerrahiden sonra 6 ay içinde tam iyileşme gözlemlendi. İyileşmelerin 28'inde (%85) komplikasyona rastlanmaz iken, 3 (%9) hastada gecikmiş iyileşme kaydedildi. Bu hastalardan ikisinde dinamikasyon, birinde kemik grefti uygulamasına gerek duyuldu. Cerrahiden sonraki 2 ay içinde 2 (%6) hastada implant yetmezliği saptandı ve tekrar cerrahi gerekti. Bir (%3) hastada varusta kötü kaynama vardı.

Çıkarımlar: Akut subtrokanterik kırıkların tedavisinde intramedüller çivi ve spiral bıçakla tedavi umut verici sonuçlarıyla iyi bir seçenektir. Subtrokanterik kırıkların tespitinde geleneksel yöntemlerle kıyaslayacak olursak bu yöntemin daha üstün olduğunu düşünüyoruz.

Anahtar sözcükler: Femoral çivi; spiral bıçak; subtrokanterik kırık.

Subtrokanterik kırıklar küçük trokanter ile 5 cm aşağısındaki bölge arasında kalan femur proksimalinde görülür. Tüm kalça kırıklarının %10 ila 34'ünü teşkil etmekle birlikte, çoğunlukla yüksek enerjili travma, patolojik kırık ya da yaşlılarda osteoporozlu kemiklerde meydana gelen düşük enerjili yaralanmalar sonucu görülen kırıklardır.^[1] Bu tür kırıkların tedavisi zordur ve özellikle küçük trokanterin de kırıldığı medial defektli olgularda başarısızlık riski yüksektir.^[1,2] Anatomik ve biyomekanik etkenlerden dolayı, femoral kırıklar ortopedik cerrahlar

için hala sorun teşkil etmektedirler. Femurun subtrokanterik bölümü kortikal yapısı ve yetersiz kanlanması nedeniyle zor iyileşen bir bölgedir. Femurun bu bölgesi yüksek moment güçlerine maruz kalır.^[3]

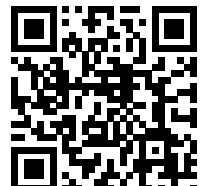
Cerrahi dışı yöntemlerle yetişkinlerde %56 oranında başarılı sonuçlar bildirilse de, cerrahi yöntemlerle elde edilen başarı oranının %70-80'leri bulması sonucu geçtiğimiz 30 yıl süresince konservatif yaklaşımdan vazgeçilmiştir.^[4] Kullanılan implantın yetersizliğinde görülebilecek komplikasyonları, kötü kaynama ya da kaynamamayı

Yazışma adresi: Dr. Irfan Qadir, Department of Orthopedic Surgery,
Faculty offices opposite Community Health Centre,
Aga Khan University Hospital, Karachi 74800, Pakistan.
Tel: +92 300 – 732 1600 e-posta: irfanqadir88@gmail.com

Başvuru tarihi: 24.10.2012 **Kabul tarihi:** 20.09.2013

©2014 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu
www.aott.org.tr adresinde
doi: 10.3944/AOTT.2014.3084
Karekod (Quick Response Code)



veya deformiteyi gidermeye yönelik çeşitli intramedüller ve ekstramedüller tespit materyalleri geliştirilmiştir. Bu kırıkların internal tespitinde üniversal olarak tavsiye edilen hiçbir implant yoktur ve bu yüzden sürekli yeni tespit materyalleri geliştirilmektedir.^[1,5,6]

Bu çalışma akut subtrokanterik kırıkların tedavisinde spiral bıçak ile çivileme yönteminin sonuçlarını değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Hastalar ve yöntem

Çalışmaya akut subtrokanterik kırık tanısıyla Mart 2006 ile Şubat 2011 tarihleri arasında kurumumuzda proksimal femoral çivileme ile ameliyat edilen 33 hasta (17 erkek ve 16 kadın) alındı. Tüm hastaların tıbbi kayıtları geriye dönük olarak incelendi. Hastaların ortalama yaşı 53 (dağılım: 14-76) idi. En sık görülen yaralanma mekanizması yere basar durumdayken düşme (%67) ve daha çok gençlerde görülen yüksekten düşme idi. Bunu trafik kazaları ve ateşli silahla yaralanmalar takip etmekteydi. Proksimal femoral çivileme endikasyonları akut subtrokanterik kırıklar ve subtrokanterik bölgeyi kapsayan segmental kırıklardı. Yaralanma sonrası 6 haftadan daha sonra başvuran, patolojik kırığı olan veya kaynamama görülen hastalar çalışmaya alınmadı.

Tüm kırıklar Seinsheimer sınıflamasına göre sınıflandırıldılar. Buna göre 20 (%61) hastada Seinsheimer Tip 3, 11 (%33) hastada Tip 2, 1 (%3) hastada Tip 1 ve 1 (%3) hastada ise Tip 4 kırık vardı.

Ameliyatlar 6 farklı ekip tarafından gerçekleştirildi.

Hasta, etkilenen kalçası fleksiyonda, gerçek lateral pozisyona getirildi. Skopi kontrolünde bir adet Steinmann pini piriform fossaya perkütan olarak girildi ve pinin konumu iki planda 90 derece açı ile doğrulandıktan sonra femur kanalına doğru ilerletildi. Cilt insizyonu 2 ila 3 cm kadar uzatılarak giriş drilinin ve doku koruyucusunun fossa içine girişi sağlandı ve takiben kortikal kemik drillendi. Dril daha sonra zeytin parçalı kılavuz pimi ile değiştirilerek femur distaline kadar ilerletildi. Kendisinden 1 mm daha küçük, uygun boydaki çivi kılavuz piminin üzerinden geçirildi. Skopi yardımıyla ikinci bir kılavuz teli femur başı ve boynunun içine perkütan olarak geçirildi. Daha sonra lateral korteksin drillenmesine olanak sağlamak amacıyla insizyon 2 ila 3 cm kadar uzatıldı. Drilleme öncesi doğru uzunluktaki spiral bıçağın seçimi için pin uzunluğu ölçüldü. Spiral bıçak yerleştirildikten sonra proksimal kilitleme kapağı ile yerine kilitlendi ve distal kilitleme vidaları da perkütan insizyonlardan içeri standart bir şekilde yerleştirildi (Şekil 1).

Cerrahi sonrası 2. günde kuadriseps egzersizlerine başlandı. Ağrının el verdiği ölçüde hastaya eklem hare-



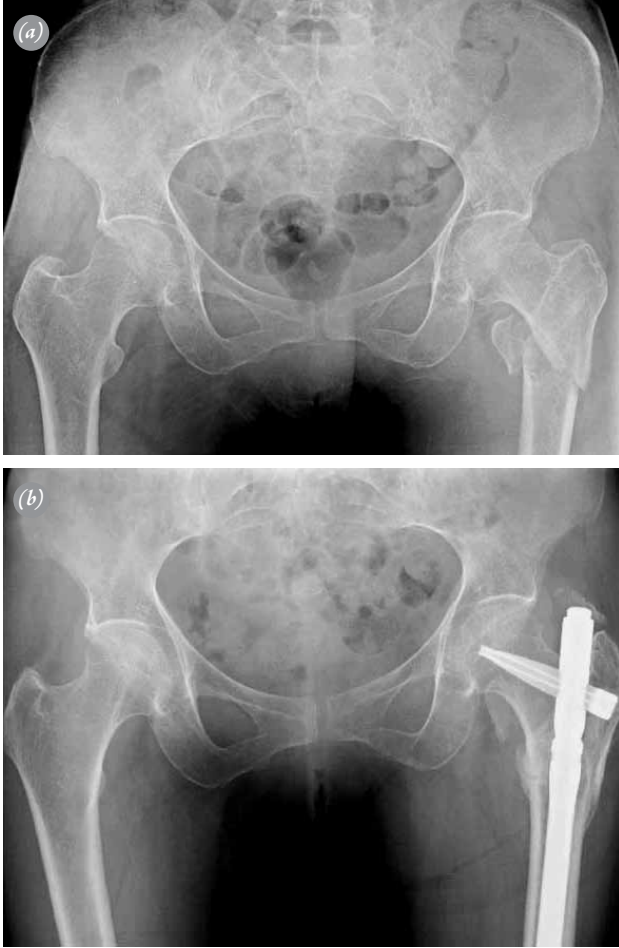
Şekil 1. Çalışmaya alınan ve takibi yapılan hastaların dağılımı. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

ket açıklığı egzersizleri yaptırıldı. Hastalar cerrahi sonrası 6. günde taburcu edildiler. Rutin kontroller 4., 8., 12. ve 24. haftalarda gerçekleştirildi. Cerrahi sonrası 2. haftada yüksüz basmaya izin verildi. Tip A ve Tip B kırıklı hastalarda 3. haftadan, Tip C kırığı olan hastalarda ise 6. haftadan itibaren, ağrının el verdiği ölçüde hastanın kısmi yüklenmesine izin verildi. Klinik olarak kırıkların tam kaynadığı, hasta sadece kırıklı uzvunun üzerine bastığında ağrı hissetmediği halde ve bol miktarda kallus oluşumunun en az iki görüntüde radyolojik olarak teyit edildiği durumda tam yük verilmeye başlandı. Takip süresince, bükülme, migrasyon, ya da spiral bıçağın kırılması gibi mekanik komplikasyonlar ve bıçağın kırık tipiyle ilişkisi dikkatle izlendi.

Bulgular

Ortalama cerrahi süresi 2.4 ± 0.5 saat idi. Olgular klinik ve radyolojik muayenelerle ortalama 23 (dağılım: 12-60) ay boyunca takip edildi. İyileşme koronal planda (varus ve valgus), sagittal planda (öne ve arkaya açılanmalar) ve transvers planda değerlendirildi. Eksternal ve internal rotasyon deformiteleri ve kısalmalar kaydedildi. Kabul edilebilir dizilimle (varus/valgus veya öne/arkaya açılanma ve rotasyonun 10° den az olması) birlikte 16 haftada radyolojik iyileşme sağlandı. İlk ameliyattan sonraki 6 ay içinde 31 (%94) hastada tam iyileşme görülürken, 28 (%85) hasta komplikasyonsuz iyileşti.

Üç (%9) hastada geç kaynama görülürken, hastaların ikisinde dinamizasyon, birinde kemik grefti uygulaması gibi minör ek cerrahi girişimlere gerek duyuldu. Bu hastaların ikisinde yüksek enerjili travma kaynaklı Seinsheimer Tip 3 ve Tip 4 kırık oluşmuştu. İlk ameliyattan sonraki 2 ay içinde 2 (%6) hastada implant yetmezliği gelişti. Yetersizliğin nedeni bir hastada erken tam yük verilmesi, diğerinde ise düşme idi. Bir hastada tekrar çivileme ile revizyon cerrahisi yapıldı ve hasta sorunsuz iyileşti. Diğer hastada ise kırık implantın çıkarılması için girişimde bulunuldu ve kilitli kompresyon plağı ile tespit



Şekil 2. (a) Elli dört yaşındaki kadın hastadaki subtrokanterik kırık ve (b) spiral bıçak ve çivi ile tedavisi sonrası birinci yıl takip görüntüleri.

yapıldı. Revizyon cerrahisini takip eden 8. ayda hasta iyileşti. Herhangi bir yara enfeksiyonu, DVT veya cerrahi sonrası komplikasyon görülmedi (Şekil 2 ve 3).

Tartışma

Tedavisinde yüksek oranlarda komplikasyonla karşılaşıldığı göz önüne alındığında, femurun subtrokanterik kırıkları ortopedik travmatolojide özen gösterilmesi gereken bir konudur.^[7] Kırıkların tedavisinde gecikmiş kaynama, kötü kaynama ve kaynamamanın oldukça sık görülmesinden dolayı, günümüz travma bakımında, DeLee ve ark.'nın da savunduğu şekilde, konservatif yaklaşım terk edilmiştir.^[8] Karmaşık yapıdaki bu kırıkların tedavisinde ekstramedüller ve intramedüller tespitlerin kullanımı ise tartışma konusu olmaya devam etmektedir.

Biyomekanik açıdan bakılacak olursa intramedüller tespit ekstramedüller tespite göre daha üstündür. İntramedüller implantlar bükme kuvvetine maruz kalan



Şekil 3. Elli bir yaşındaki kadın hastada başarılı ilk redüksiyona rağmen gelişen spiral bıçak kırığı.

moment kolunu kısaltmaları ile lateral yerleştirilmiş plaklara göre daha avantajlıdır.^[9] İntramedüller implantlar daha az cerrahi açılım gerektirir, erken yük vermeye izin verir, daha iyi proksimal tespit sağlar ve kaldıraç kolu mediale kaydırıldığından biyomekanik açıdan yükü azaltır.^[10] Bununla birlikte, geleneksel femoral kilitli çivi kullanımı, medial femoral korteksin parçalanmış olduğu durumda veya trokanter içinde uzanımı olan subtrokanterik kırık varlığında stabil olmayan bir biyomekanik yapı oluşturur.^[11] Ters dinamik kondiler vida ve plak ile yapılan ekstramedüller tespit, çekme plağı olarak görev yapar ve parçalanmış lateral korteksin dayanmasıyla kırık fragmanlarının dolaylı redüksiyonuna izin verir. Bununla birlikte, yöntemin aşırı cerrahi açılım, fazla yumuşak doku hasarı ve kan kaybı gibi olası dezavantajları da söz konusudur ki, bunların sonucunda kırık kaynamasında sorun ve implant yetmezliği yaşanabilir.^[10] Ayrıca, mekanik yük paylaşma etkisinden dolayı oluşacak yorgunluk nedeniyle plak da kırılabilir.^[12]

Doksanlı yılların başında, AO subtrokanterik kırık ve subtrokanterik bölgedeki ipsilateral kırıkla ilişkili femur cismi kırıklarına yönelik Oymasız Femoral Çivi ve Spiral Bıçak Modüler Kilitli Sistemi'ni (Modular Interlocking System of Unreamed Femoral Nail with Spiral Blade, UFN-SB) kullanıma sunmuştur.^[13] Bu çivilerle kilitleme vidaları, şaft vidaları veya spiral bıçak modülü kullanılabilen ve bu sayede proksimal kilitleme yapılabilmektedir. Proksimal fragmanı desteklemeye yönelik geniş bir yük basma zemini oluşturmak için kanüllü bir spiral bıçak tasarlanırken, aynı zamanda çivi-bıçak arayüzünde maksimum bükülme kuvvetinin sağlanması amaçlanmıştır.

Diğer implantlarla karşılaştırıldığında UFN-SB daha az invaziv, perkütan bir yöntemdir. Çivinin medül-

Tablo 1. Serimizdeki implant yetmezliklerinin diğer serilerle karşılaştırması.

Tedavi yöntemi	Yazarlar	Hasta sayısı	İmplant yetersizliği	
			Sayı	%
Dinamik kondiler vida	Warwick ve ark. ^[16]	36	6	16.6
	Halwai ve ark. ^[5]	30	1	3.3
Gama çivisi	Jiang ve ark. ^[10]	49	0	0
	Saarenpää ve ark. ^[17]	58	5	8.6
UFN-SB	Broos ve ark. ^[14]	80	17	21.3
	Datir ve ark. ^[18]	55	5	9.1
FN-SB	Serimiz	33	2	6.1

UFN-SB: Oymasız femoral çivi ve spiral bıçak modüler kilitleli sistemi.

ler kanala girişi elle yapılır. İşlem, daha önce genişletme uygulanmamış kanal içinde nazik sağa-sola dönme hareketleri ile gerçekleştirilirken, bu teknik kemik vaskülarizasyonunda daha az iatrojenik hasara yol açar. Bu sayede daha hızlı kemik iyileşmesiyle birlikte yağ embolisi, ARDS ve komşu pulmoner hasarı risklerinin azalması da söz konusudur.^[14] Vanderschot ve ark.,^[15] 161 subtrokanterik kırığı inceledikleri çalışmalarında %11 oranında (18 hastada) tekrar girişim yapıldığını bildirmişlerdir. Bu 18 hastanın 8'i (%5) 95 dereceli kondiler bıçak plak, 2'si (%1) dinamik kondiler vida ve 8'i (%5) gama çivisi ile tedavi edilmişlerdir. Çalışmamızda implant yetmezliği nedeniyle hastaların %6'sında tekrar girişime gerek duyulmuştur (Tablo 1).

Brumback ve ark.,^[19] UFN-SB ile tespitin daha az zaman gerektiren bir işlem olduğunu söylemişlerdir. Zira bu yöntem ortalama 52 dakikada uygulanabilirken, kondiler bıçak plak 86, gama çivisi ise 77 dakikada uygulanabilmektedir. Bununla birlikte, ortalama cerrahi süresinin 2.4 saat olması, ilk öğrenme eğrisinden ve çivinin yerleştirilmesinden önce medüller kavitenin rutin oyulmasından kaynaklanıyor olabilir. Kırık alanında oymalı kemik greftinin temin edilebilmesi için oyma işlemini uygun gördük. Dahası, yorgunluğa küçük çaplı çividen daha mukavemetli büyük çaplı bir çivinin kullanımı oyma sayesinde mümkün olmuştur.

Çalışmamızda kullandığımız spiral bıçak titanyum alaşımındandır (titanyum, alüminyum, niyobyum). Titanyum alaşımı implantın elastisite modülünü insan kemiğine, paslanmaz çelikten üretilmiş diğer implantlara kıyasla çok daha yakın bir noktaya getirir. Bu da olası implant yetmezliği riskini azaltır. Teorik olarak bu özellik, implan-kemik kompleksindeki gerilim dağılımının lehinedir.^[14] Bugüne dek, bu aparatın patolojik olmayan kırıklarda kullanımını bildiren çalışmalar yayımlanmıştır. Hoffmann ve ark.,^[13] UFN-SB uyguladıkları çalışmalarında ilk 9 hastada implant komplikasyonu ya da reduksiyon kaybına rastlamadıklarını bildirmişlerdir.

Olguların tamamında kırık iyileşmesi komplikasyon gözlenmeden tamamlanmıştır. Stockenhuber ve ark. ise 12 hastanın 3'ünde cerrahi sırasında, 3'ünde ise cerrahi sonrası komplikasyon geliştiğini aktarmışlardır.^[20] Plak ile tespit sonrasında stabilite eksikliğine yol açan medial parçalanma, kapalı endomedüller girişimi sonrası fazla önem arz eden bir durum değildir.

Spiral bıçağın doğası itibarıyla teorik bazı sınırları vardır. Sapı ve bıçağı arasındaki arayüz fazla sağlam değildir ve dahası, kanüle şekildedir.^[14] Bu durum Wheeler ve ark.'nın^[2] bulgularıyla doğrulanmıştır. Osteoporozlu hastalar söz konusu olduğunda, nispeten küçük bıçağın kavraması yetersizdir ve erken yük basmanın izin verildiği durumlarda migrasyon riski vardır. Bıçağın bu lateral migrasyonu çivideki plastik deformasyonundan da kaynaklanıyor olabilir; bunun sonucunda da uçtaki kapak spiral bıçağı kavrayamaz hale gelir.^[14] Çalışmamızda 2 hastada implant yetmezliği görülmüştü; bunlardan birinin nedeni çivi-bıçak kesişim noktasında spiral bıçağın kırılması diğerinin nedeni ise proksimalde çivinin kırılmasıydı. Bunun nedeninin de kırığın parçalı olduğu bu 2 olguda erken dönemde yük vermeye izin verilmesi olduğunu düşünüyoruz. Her iki hasta da 45 yaşın altındaydı. Artık, yaptığımız çalışmalarda yaşa ve parçalanmış kırık durumuna bakmaksızın, erken dönemde radyolojik kaynama gözlenene dek yük verilmemesine özen gösteriyoruz. Tek olgudaki kötü kaynamama, uç kapağının spiral bıçak üzerindeki kavramasını yitirmesi ve laterale migrasyonu sonucu varus pozisyonunda oluşmuştur. Hastanın kötü kaynamayı klinik açıdan majör bir fonksiyon bozukluğu olmadan tolere etmesi sonucu tekrar girişime gerek duyulmamıştır.

Subtrokanter osteotomi yapılan kadavra femurlarında Wheeler ve ark., UFN-SB'yi yorgunluk özellikleri, dayanma gücü ve yetmezlik durumu açısından diğer implantlarla karşılaştırmışlar ve UFN-SB'nin en esnek, ama aynı zamanda en az kuvvetli implant olduğuna karar vermişler ve femur boynunda bir kırığın eşlik ettiği

durumda spiral bıçağı bükmesiyle implant yetmezliği geliştiğini gözlemişlerdir.^[2] Stover ve ark. da femurun subtrokanterik bölgesindeki bükme kuvvetlerinin büyüklüğünün kaynama gerçeklemeden önce implant yetmezliğine yol açabileceğini bildirmişlerdir.^[21] Bu potansiyel zayıflıklara rağmen, çalışmamızda ezici derecede başarılı bir iyileşme oranına (%94) ulaşılmıştır.

Sonuç olarak, femurun subtrokanterik kırıklarının tedavisinde proksimal femoral çivilemenin ilk neticeleri umut vericidir. Bununla birlikte, yüksek komplikasyon oranları nedeniyle, yöntemin Seinsheimer Tip 4 kırıklarda kullanılmamasını tavsiye ediyoruz.

Çıkar örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

- Lavelle DG. Campbell's operative orthopaedics. 10th ed. St. Louis: Mosby; 2003. p. 2897.
- Wheeler DL, Croy TJ, Woll TS, Scott MD, Senft DC, Duwelius PJ. Comparison of reconstruction nails for high subtrochanteric femur fracture fixation. *Clin Orthop Relat Res* 1997;338:231-9.
- Sims SH. Subtrochanteric femur fractures. *Orthop Clin North Am* 2002;33:113-26
- Craig NJ, Maffulli N. Subtrochanteric fractures: current management options. *Disabil Rehabil* 2005;27:1181-90.
- Halwai MA, Dhar SA, Wani MI, Butt MF, Mir BA, Ali MF, et al. The dynamic condylar screw in the management of subtrochanteric fractures: does judicious use of biological fixation enhance overall results? *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2007;2:77-81.
- Miclau T, Martin RE. The evolution of modern plate osteosynthesis. *Injury* 1997;28 Suppl 1:A3-6.
- Bedi A, Toan Le T. Subtrochanteric femur fractures. *Orthop Clin North Am* 2004;35:473-83.
- DeLee JC, Clanton TO, Rockwood CA Jr. Closed treatment of subtrochanteric fractures of the femur in a modified cast-brace. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63:773-9.
- Tencer AF, Johnson KD, Johnston DW, Gill K. A biomechanical comparison of various methods of stabilization of subtrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Res* 1984;2:297-305.
- Jiang LS, Shen L, Dai LY. Intramedullary fixation of subtrochanteric fractures with long proximal femoral nail or long gamma nail: technical notes and preliminary results. *Ann Acad Med Singapore* 2007;36:821-6.
- Vaidya SV, Dholakia DB, Chatterjee A. The use of a dynamic condylar screw and biological reduction techniques for subtrochanteric femur fracture. *Injury* 2003;34:123-8.
- Siebenrock KA, Müller U, Ganz R. Indirect reduction with a condylar blade plate for osteosynthesis of subtrochanteric femoral fractures. *Injury* 1998;29 Suppl 3:C7-15.
- Hoffmann R, Südkamp NP, Müller CA, Schütz M, Haas NP. Osteosynthesis of proximal femoral fractures with the modular interlocking system of unreamed AO femoral intramedullary nail. Initial clinical results. [Article in German] *Unfallchirurg* 1994;97:568-74. [Abstract]
- Broos PL, Reynders P. The use of the unreamed AO femoral intramedullary nail with spiral blade in nonpathologic fractures of the femur: experiences with eighty consecutive cases. *J Orthop Trauma* 2002;16:150-4.
- Vanderschot P, Vanderspeeten K, Verheyen L, Broos P. A review on 161 subtrochanteric fractures--risk factors influencing outcome: age, fracture pattern and fracture level. *Unfallchirurg* 1995;98:265-71.
- Warwick DJ, Crichlow TP, Langkamer VG, Jackson M. The dynamic condylar screw in the management of subtrochanteric fractures of the femur. *Injury* 1995;26:241-4.
- Saarenpää I, Heikkinen T, Jalovaara P. Treatment of subtrochanteric fractures. A comparison of the Gamma nail and the dynamic hip screw: short-term outcome in 58 patients. *Int Orthop* 2007;31:65-70.
- Datir SP, Bedi GS, Curwen CH. Unreamed femoral nail with spiral blade in subtrochanteric fractures: experience of 55 cases. *Injury* 2004;35:191-5.
- Brumback RJ, Uwagie-Ero S, Lakatos RP, Poka A, Bathon GH, Burgess AR. Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part II: Fracture-healing with static interlocking fixation. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70:1453-62.
- Stockenhuber N, Schweighofer F, Bratschitsch G, Szyszkowitz R. UFN system. A method of minimal invasive surgical management of femoral shaft fractures. *Langenbecks Arch Chir* 1996;381:267-74.
- Stover MD, Lin I, Bosse MJ. Removal of a broken Synthes proximal spiral blade. *J Orthop Trauma* 1998;12:190-1.