



Sekizinci dekatta bulunan hastalarda instabil intertrokanterik kırıkların tedavisinde sementsiz bipolar hemiartroplasti

Yeesuk KIM, Jun-Ki MOON, Kyu-Tae HWANG, Il-Yong CHOI, Young-Ho KIM

Hanyang Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedik Cerrahi Anabilim Dalı, Seul, Güney Kore

Amaç: Bu çalışmanın amacı, sekizinci dekatta bulunan hastalarda instabil intertrokanterik kırıklar için sementsiz stem ile bipolar hemiartroplastinin klinik ve radyografik sonuçlarını değerlendirmek ve stemin çökmesi ile ilişkilendirilen etmenleri belirlemek idi.

Çalışma planı: Çalışmaya 139 (119 kadın, 20 erkek) hastaya ait 143 kalça dahil edildi. Ortalama takip süresi 3.8 (dağılım: 2.2-9.0) yıl idi. Deplase küçük trokanterik fragmana anatomik redüksiyon uygulandı ve fragman 16 numara paslanmaz çelik serklaj teli ile tespit edildi. Klinik sonuçlar, Harris Kalça Skoru (HKS), uyluk ağrısı, kasık ağrısı ve yürüme kabiliyetini; radyografik sonuçlar stem tespiti ve stabilitesi, osteoliz, heterotopik ossifikasyon ve çökmeyi ortaya koydu. Posteromedial fragmanların anatomik redüksiyonu 1 mm veya daha az fragman boşluğu ile gerçekleştirilen hastalar stabil redüksiyon grubu olarak kabul edildi.

Bulgular: Son kontrolde ortalama HKS 82 (dağılım: 78-99) idi. Otuz bir kalçada (%21.7) uyluk ağrısı, 19 kalçada (%13.3) kasık ağrısı mevcuttu. Yüz on iki hasta (%80.6) yaralanma öncesindeki ambulasyon seviyelerine döndü. Bütün femoral stemlerde aseptik gevşeme ve osteoliz olmaksızın osteointegrasyon izlendi. Ortalama stem çöküşü 3.1 ± 2.4 (dağılım: 0-18) mm olarak kaydedildi. Çökme derecesi instabil redüksiyon olan hastalarda anlamlı derecede yüksekti. Sağkalım oranı %94.2 olarak bulundu.

Çıkarımlar: Sementsiz bipolar hemiartroplasti, sekizinci dekatta bulunan hastaların intertrokanterik kırık tedavileri için uygun bir metot olarak gözükmektedir. Bununla birlikte, stem çöküşünden kaçınmak için posteromedial fragmanın stabil tespiti gereklidir.

Anahtar sözcükler: Hemiartroplasti; intertrokanterik kırık; sekizinci dekat; osteoporoz.

İntertrokanterik kırıklar sık sık osteoporozlu yaşlı hastalarda meydana gelmektedir. Kardiyovasküler ve pulmoner komorbiditenin yaygınlığı nedeniyle, bu hastalarda intertrokanterik kırık ameliyatları son derece zorludur ve tüm dünyadaki toplumlara yansıtılan direkt tıbbi masrafların büyük çoğunluğunu oluşturduğu düşünülmektedir.^[1]

İntertrokanterik kırıklarda tercih edilen tedavi os-

teosentezdir. Doğru bir şekilde redüksiyon uygulanmış ve stabil bir kırığın %100'e varan mükemmel kaynama oranlarına sahip olması beklenebilir. Diğer taraftan, instabil kırık tipleri, zayıf cerrahi teknik ve yanlış implant seçimi başarısızlık ile ilişkilendirilmiş, bu da sıklıkla şiddetli fonksiyonel özürüllüğe ve acıya yol açmakta ve hasta ölümlerini arttırabilmektedir.^[2] Bu nedenle, primer bipolar hemiartroplasti, intertrokanterik kırığı olan yaşlı

Yazışma adresi: Dr. Young-Ho Kim, Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Hanyang University 222, Wangsimni-ro Seongdong-gu, Seoul, South Korea.

Tel: +82-2 2220 0114 e-posta: yhkim2312@gmail.com

Başvuru tarihi: 11.05.2013 **Kabul tarihi:** 28.05.2014

©2014 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu

www.aott.org.tr adresinde

doi: 10.3944/AOTT.2014.13.0119

Karekod (Quick Response Code)



hastalar için tavsiye edilen tedavi seçeneğidir.^[3-5]

Sementsiz stem kullanımı, polimetilmetakrilat (PMMA) ya da kemik sementi ile ilgili problemleri önler.^[6,7] Bununla beraber, osteoporotik kemikte yeterli stem stabilitesini sağlayabilmek, femoral kanalın soba borusu şekli, kırığın genelde çok parçalı olması ve sementsiz stemin stabil tespitinin güç olması ve bunun stem çökmesine neden olması nedeniyle güçtür.^[8] Aşırı çökme, kötü cerrahi sonuçlar alınmasına neden olan bacak boyu eşitsizliği, çıkık ve stem gevşemesine yol açar.

Bu çalışmanın amacı, sekizinci dekatta bulunan hastalarda instabil intertrokanterik kırıklar için sementsiz stem ile bipolar hemiarthroplastinin klinik ve radyografik sonuçlarını değerlendirmek ve stemin çökmesi ile ilişkilendirilen etmenleri belirlemek idi.

Hastalar ve yöntem

Mart 2011 ile Nisan 2009 tarihleri arasında intertrokanterik femoral kırık tanısıyla hastaneye yatırılan, sekizinci dekatta bulunan 184 hasta içinden 161'ine sementsiz bipolar hemiarthroplastisi uygulandı. Ameliyat sonrası 14 hasta kaybedilirken, 8 hasta takip aşamasını tamamlamadı. Geriye kalan 139 (119 kadın, 20 erkek) hastanın 143 kalçası çalışmaya alındı. Ameliyat sırasında ortalama hasta yaşı 84.9 (dağılım: 80-97), ortalama boy 154.0 (dağılım: 143-165) cm, ortalama ağırlık 51.1 (dağılım: 38-65) kg ve ortalama VKİ 21.5 (dağılım: 16.0-28.4) kg/m² idi. Tüm hastalar, ortalama total femur KMY T-skoru -3.6 (dağılım: -2.5 - -4.9) ile osteoporoz hastasıydı. Yaralanma öncesi ambulasyon dereceleri Koval'sınlıfılandırmasına göre değerlendirildi (Tablo 1).^[9]

Ortalama takip süresi 3.8 (dağılım: 2.2-9.0) yıl olarak belirlendi.

Tüm ameliyatlar iki cerrah (IYC, YHK) tarafından gerçekleştirildi. Yetmiş iki kalçada ABG II® stem (Stryker, Caen, Fransa), 59 kalçada Versys® (Zimmer Inc., Warsaw, IN, ABD) ve 12 kalçada SL-PLUS® (Plus Orthopaedics AG, Rotkreutz, İsviçre) implantları kullanıldı.

Prosedürler, standart bir posterolateral yaklaşım ile gerçekleştirildi. Gluteus maksimum tendon bağlantı yeri kısmen gevşetildi. 16 numara bir paslanmaz çelik tel, küçük trokanter etrafındaki bu portalden geçirildi ve küçük trokanterin anatomik pozisyonu korunarak dikkatlice sıkıştırıldı. Proksimal femurun endosteal boşluğu, femoral stemin şekline tam olarak uyması amacıyla kademeli olarak raspalandı ve stem kanala sıkıca yerleştirildi. Son olarak, serklaj telleri, kırık fragmanını steme sabitlemek için gerginleştirildi. Büyük trokanterik fragmanın redükte edilip sabitlenmesinde tel dikişler ve kortikal vidalardan yararlanıldı.

Rehabilitasyon için, ameliyat sonrası birinci günde pasif kalça ve diz eklemi hareket açıklığı egzersizlerine başlandı. Ameliyat sonrası ikinci haftada hastaların bir yürüteç kullanarak tolere edilebildikleri derecede basmalarına izin verildi.

Klinik ve radyografik değerlendirmeler ameliyata katılmayan iki gözlemci (YSK, JKM) tarafından gerçekleştirildi. Klinik sonuçlarla operasyon süresi, kan kaybı, kan nakli miktarı ve hastanede kalış süresi ortaya kondu. Ek olarak, hastaların, Harris Kalça Skoru (HKS),^[10] uyluk ağrısı, kasık ağrısı, tam yük basma ile yürüme süresi ve

Tablo 1. Hastaların yaralanma öncesi ve son kontroldeki ambulasyon dereceleri.

		Son kontroldeki ambulasyon kategorileri							Toplam
		1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	
Yaralanma öncesi ambulasyon kategorileri	1)	46	5	0	0	0	0	0	51
	2)		44	10	2	0	0	0	56
	3)			9	4	3	0	0	16
	4)				8	1	0	1	10
	5)					4	0	0	4
	6)						1	1	2
	7)							0	0
Toplam		46	49	19	14	8	2	2	139

Koval'sınlıfı göre ambulasyon kategorileri.

- 1) Dışarıda özgürce yürüyebilen
- 2) Dışarıda bastonla yürüyebilen
- 3) Dışarıda yürüteç ya da koltuk değneği ile yürüyebilen
- 4) Ev içinde özgürce yürüyebilen
- 5) Ev içinde bastonla yürüyebilen
- 6) Ev içinde yürüteç ya da koltuk değneği ile yürüyebilen
- 7) İşlevsiz halde yürüyebilen

Koval sınıflandırmasına^[9] göre yürüyebilme dereceleri incelendi.

Radyografik sonuçlar için ameliyat öncesi, ameliyatın hemen sonrası ve son kontrolde pelvis anteroposterior (AP) radyografileri çekildi. Stemin tespiti ve stabilitesi, osteoliz, erken stem çökmesi ve heterotopik ossifikasyon durumları incelendi. Femoral komponentin stabilitesi Engh ve ark.'nın yöntemine göre sınıflandırıldı.^[11] Osteolitik lezyonlar Engh ve ark.'nın^[12] kriterlerine göre sınıflandırıldı; Gruen ve ark.^[13] tarafından tanımlandığı üzere yedi bölgedeki yerleşimler kaydedildi. Femoral

stem çöküşü protezin sırtında superolateral uçtan, kalçanın AP radyografisinde büyük trokanter ucuna olan mesafede meydana gelen değişiklik olarak tanımlandı ve 3 mm'den büyük bir çöküş, çökmüş stem olarak sınıflandırıldı.^[14] Heterotopik ossifikasyon Brooker ve ark.'na^[15] göre sınıflandırıldı. Posteromedial fragmanların anatomic redüksiyonu 1 mm veya daha az fragman boşluğu ile gerçekleştirilen hastalar stabil redüksiyon grubu olarak kabul edildi; aksi halde, instabil redüksiyon grubunda yer aldılar.

Veri yönetimi ve istatistiksel analiz için SPSS v.18.0



Şekil 1. (a) Seksen bir yaşındaki kadın hastada instabil intertrokanterik kırık. (b) Ameliyattan 2 hafta sonra çekilen ön-arka radyografide posteromedial fragmanın stabil redüksiyonu ve stabil stem tespiti görülmektedir. (c) Ameliyat sonrası 5. yıl grafisinde, stabil stem ve stem etrafındaki osteointegrasyon görülmektedir. (d) Seksen üç yaşındaki kadın hastada devam eden instabil intertrokanterik kırık. (e) Ameliyattan hemen sonra çekilen ön-arka radyografi posteromedial fragmanın başarısız tespitini göstermektedir (ok). (f) Ameliyattan 4 yıl sonra, femoral stemde 11 mm'lik bir çöküş izlenmektedir. Bununla birlikte, kırık kaynaması gerçekleşmiştir ve femoral stem stabildir.

Tablo 2. Küçük trokanteri de içiren posteromedial fragman redüksiyonunun stabilitesine göre stem çökmesi.

Değişkenler	Gruplar		p
	Stabil redüksiyon (n=107)	İnstabil redüksiyon (n=36)	
Cinsiyet			
Erkek	23	12	0.180
Kadın	84	23	
Yaş (yıl)	84.9±3.5	85.1±3.7	0.784
Boy (cm)	154.2±6.2	153.7±5.2	0.848
Ağırlık (kg)	52.2±9.1	49.0±8.0	0.341
Vücut Kütle İndeksi (kg/m ²)	21.9±3.2	20.7±3.3	0.356
Kemik Mineral Yoğunluğu (T-skor)	-3.5±1.3	-3.7±0.8	0.352
İmplant (kalça)			
ABG II®	51	21	0.289
Versys®	45	14	
SL-PLUS®	11	1	
Harris Kalça Skoru	82.3	81.9	0.781
Kasık ağrısı (kalça)	13	60	0.571
Uyluk ağrısı (kalça)	19	12	0.062
>3 mm çökme (kalça)	23	23	<0.001
Çökme (mm)	2.5±1.7	4.8±3.4	<0.001

(SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) yazılımından yararlanıldı. Kategorik değişkenler ki-kare testi, sürekli değişkenler ise çift kuyruklu Student t-testi ile analiz edildi. Kaplan-Meier sağkalım analizi gerçekleştirildi.^[16] 0.05'ten düşük p değerleri anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Ortalama ameliyat süresi 54.3±12.8 dakika idi. Ortalama kan kaybı 247.9±82.4 ml, ortalama kan nakli miktarı 1.6 (dağılım: 0-4) ünite olarak ölçüldü. Ortalama hastanede kalış süresi 18.7±5.6 gün olarak kaydedildi.

Hastaların son kontroldeki ortalama HKS'si 82 (dağılım: 78-99) idi. Otuz bir kalçada (%21.7) uyluk ağrısı, 19 kalça (%13.3) kasık ağrısı saptanırken, tüm şikayetler hafif ve ilaçla tedavi edilebilen durumlardı. Hastaların 112'si (%80.6) yaralanma öncesi ambulasyon seviyelerine geri döndüler (Tablo 1). Medikal komplikasyonlar açısından, 2 hasta (%1.4) yatalak oldu, 3 hasta (%2.2) ilaçla tedavi edilen derin ven trombozu geçirdi; 1 hasta (%0.7) ise yüzeysel bir kuyruk sokumu ağrısından şikayetçi oldu ve pansuman ile tedavi edildi. Ameliyat sonrası 3. yılda 6 adet intraoperatif periprotetik kırık (%4.3) ve bir periprotetik kırığın varlığı teyit edildi. Yüzeysel enfeksiyon gelişen bir hastaya (%0.7) intravenöz antibiyotik verilirken, bir diğer hastadaki (%0.7) derin enfeksiyon revizyon cerrahisi ile tedavi edildi. Hiçbir hastada çıkık gözlenmedi.

Tüm femoral komponentlerde osteointegrasyon görülürken, aseptik gevşeme ya da osteolize rastlanmadı (Şekil 1a-c). Yüz yedi hastada stabil redüksiyon ve 36 hastada instabil redüksiyon saptandı. Stabil ve instabil redüksiyonlu hastalar arasında demografik ve klinik sonuçlar açısından anlamlı bir farklılık belirlenmedi. Bununla birlikte, instabil redüksiyonlu hastalardaki çökmüş stemlerin sayısı daha fazla idi ve çökme büyüklüğü daha fazla idi (Tablo 2 ve Şekil 1d-f).

Kontrol dönemi boyunca, derin enfeksiyon ve periprotetik kırık nedeniyle iki revizyon ameliyatı gerçekleştirildi. Revizyonu değerlendirmede son nokta olacak olduğumuzda, 9 yıllık sağkalım oranının %94.2 (GA %95; %93.5-%94.9) olduğu görüldü (Şekil 2).

Tartışma

Uzun zamandır yaşlı hastalarda görülen instabil intertrokanterik kırıklar için tedavi seçeneği internal tespit ile osteosentez olmuştur. Bununla birlikte, yaşlı hastalarda bu kırıkların osteosentezi uzun dönem yük basmama gerektirmekte ve aynı zamanda tespit kaybı, kaynamama ve vidanın sıyrılması ile ilişkilendirilmektedir.^[17] Sonuç olarak, bu olgulardaki artroplasti sıklığı artmış ve birçok yazar olumlu sonuç bildirmiştir (Tablo 3).^[6,18-23]

Haentjens ve ark. bipolar hemiarthroplasti ameliyatlarının iç tespit ile karşılaştırılmasının klinik sonuçlarını araştırdıkları çalışmalarında %75 oranında tatmin edici sonuç ve cerrahi sonrası artroplasti grubunda daha az

Tablo 3. İntertrokanterik kırıklara uygulanan bipolar hemiarthroplasti sonuçları.

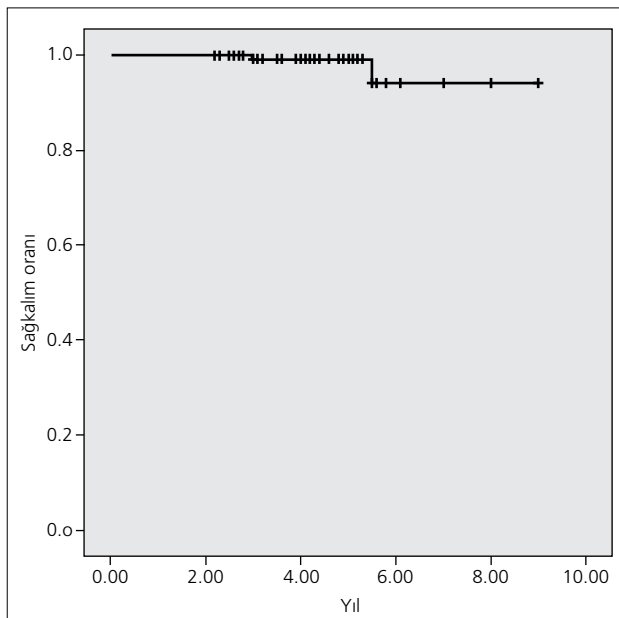
Çalışma	Kalça sayısı	Femoral stem tipi	Ortalama Yaş (Yıl)	Ortalama takip (Ay)	Harris Kalça Skoru	Sağkalım oranı – implantın gevşemesi (%)	Sağkalım oranı – herhangi bir neden (%)	Ortalama stem çökmesi (mm)	Çıkık (%)	Derin enfeksiyon (%)
Fan ve ark. ^[22]	72	Sementli	76.5	39.7	74.6	95.8	–	–	0	–
Tang ve ark. ^[27]	96	Sementli	81.1	44.2	80.2	–	–	–	1.3	0.6
Lee ve ark. ^[3]	61	Sementsiz	81.1	38.4	–	100	96.7	–	3.3	3.3
Sancheti ve ark. ^[23]	37	Sementli	77.1	24.5	84.8	–	–	–	0	0
Choy ve ark. ^[28]	40	Sementsiz	78.8	40.5	80.6	100	100	–	0	0
Kayali ve ark. ^[20]	42	Sementsiz	75	24	–	–	–	10.7	0	0
Bizim çalışmamız	143	Sementsiz	84.9	45.6	82	100	94.2	3.1	0	0.7

komplike rapor etmişlerdir.^[18] Kayali ve ark., instabil intertrokanterik kırıklar için 43 hemiarthroplasti ve 45 iç tespit ameliyatının sonuçlarını karşılaştırmış ve klinik sonuçların her iki grupta da benzer olmasına rağmen, hemiarthroplasti hastalarında daha düşük komplikasyon oranları görüldüğünü ve hastaların daha kısa sürede yük basabildiklerini ifade etmişlerdir.^[20] Bizim çalışmamızda, hastaların %81'i yaralanma öncesi ambulasyon seviyelerine geri dönmüştü. Ayrıca, hafif stem çökmesine rağmen, tüm stemler son kontrolde stabildi, gevşeme veya çıkık yoktu. Dolayısıyla, sonuçlarımız diğer çalışmaların sonuçları ile benzerdir.^[3,18,20]

İnstabil intertrokanterik kırıklardaki posteromedial fragman mekanik stabiliteden sorumlu bir ana faktör olarak öne çıkmaktadır. Apel ve ark.,^[24] tarafından

gerçekleştirilen bir çalışmada, değişik tespit metotları arasında redüksiyon kaybı öncesindeki maksimum yük karşılaştırılmıştır. Posteromedial fragmanın anatomik redüksiyon ve tespiti femurun, fragmanın çıkarıldığı zamandan %57 daha fazla yüke direnebilmesini sağlamıştır. Sonuç olarak, posteromedial fragman, intertrokanterik femoral kırıklarda mekanik stabiliteyi sağlayan bir esas olarak tanımlanmıştır. Posteromedial redüksiyonun femoral stem çöküşü insidansı üzerinde önemli etkisi ve instabilitenin daha büyük çöküş ile ilişkilendirilmesi göz önüne alınacak olursa çalışmamızda benzer sonuçlar alınmıştır. Bu yüzden, posteromedial fragmanın instabil intertrokanterik kırıklarda kırık redüksiyonu ve stem stabilitesi açısından önemli bir rol oynadığı görülmektedir.

İntertrokanterik kırıklarda femoral stem çökmesinden literatürde daha önce söz edilmiştir. Bohm ve Biscchel tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada stem migrasyonunun ortalama mesafesi 5.9 mm olarak bulunmuş ve migrasyon ve osteoporoz ile aynı zamanda proksimal femoral defektler arasında pozitif bir korelasyon saptanmıştır.^[21] Weber ve ark. ise sadece ilk sene migrasyonu gözlemiş ve osteointegrasyondan sonra migrasyon bulgusuna rastlamamışlardır.^[25] Stem çöküşünü azaltmak için, iki olası yöntem akılda bulundurulmalıdır. Bunlardan ilki kalkaneus defektini düzeltmek için uygulanacak kalkaneus replasman protezidir. Stern ve Angerman, intertrokanterik kırık tedavisi uygulanan 105 hastadan 95'inin femoral stem çöküşü olmadan, kalkaneus replasmanı yapılan bipolar hemiarthroplasti ameliyatı sonrası yürüyebildiğini bildirmişlerdir.^[26] Bununla birlikte, kalkaneus replasmanı teknik açıdan zorlu bir prosedürdür. Zira, kalkaneus stemleri az bulunan bulunamaz ve cerrahların nispeten yabancı olduğu unsurlardır.^[5] İkinci yöntem ise posteromedial fragmanın güvenli tespiti ile kalkaneusu rekonstrükte etmektir. Bu yöntemin avantajları arasında kırık kemiğin anatomik restorasyonu,



Şekil 2. Kaplan-Meier sağkalım analizi. Revizyonu değerlendirmede son nokta alacak olduğumuzda, 9 yıllık sağkalım oranı %94.2 (GA %95; %93.5-%94.9) olarak gözükmektedir.

yöntemin cerrahlar için tanıdık olması ve stemin güvenli bir şekilde tespit edilmesi sayılabilir. Posteromedial fragman, osteointegrasyon sırasında stem migrasyonu ve aksiyel yüklenmeye gerekli direnci sağladığından, fragman stem etrafında serklaj tel ile stabil bir şekilde tespit edilmezse, stem distale migrasyonu söz konusu olur.

Retrospektif tasarımı ve kısa takip süresi çalışmamızın kısıtları arasında sayılabilir. Bununla birlikte, sekizinci dekatta bulunan hastaların uzun süreli takibi nadiren mümkündür ve kalan yaşam süresi beklentisi dikkate alındığında klinik uygunluğu sınırlıdır. Buna ek olarak, çalışmamız internal tespit ameliyatlarını hemiarthroplasti ile veya sementli stemleri sementsiz stemlerle karşılaştırmamaktadır. Sekizinci dekatta bulunan hastalardaki kaynamama ya da tespit yetersizliği riski ve bunu takip eden hemiarthroplasti revizyonu ihtiyacı ile sement ilişkili ölümcül kardiyovasküler komplikasyon riski yüzünden, hastanemizde sekizinci dekatta bulunan hastalardaki instabil intertrokanterik kırıklara yönelik sadece sementsiz hemiarthroplasti ameliyatı gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak, sekizinci dekatta bulunan hastalarda intertrokanterik kırıkların tedavisi için bipolar hemiarthroplasti önerilebilir. Bununla birlikte, femoral stem çöküşünü engellemek için posteromedial fragmanın stabil tespiti şarttır.

Çıkar örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

- Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence, mortality and disability associated with hip fracture. *Osteoporos Int* 2004;15:897-902.
- Haidukewych GJ, Berry DJ. Hip arthroplasty for salvage of failed treatment of intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A:899-904.
- Lee YK, Ha YC, Chang BK, Kim KC, Kim TY, Koo KH. Cementless bipolar hemiarthroplasty using a hydroxyapatite-coated long stem for osteoporotic unstable intertrochanteric fractures. *J Arthroplasty* 2011;26:626-32.
- Rodop O, Kiral A, Kaplan H, Akmaz I. Primary bipolar hemiprosthesis for unstable intertrochanteric fractures. *Int Orthop* 2002;26:233-7.
- Grimsrud C, Monzon RJ, Richman J, Ries MD. Cemented hip arthroplasty with a novel cerclage cable technique for unstable intertrochanteric hip fractures. *J Arthroplasty* 2005;20:337-43.
- Kim SY, Kim YG, Hwang JK. Cementless calcar-replacement hemiarthroplasty compared with intramedullary fixation of unstable intertrochanteric fractures. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:2186-92.
- Chen YT, Chen WM, Lee KS, Huang CK, Chiang CC, Chen TH. Diaphyseal locking hip arthroplasty for treatment of failed fixation of intertrochanteric hip fractures. *J Arthroplasty* 2008;23:241-6.
- Paul O, Barker JU, Lane JM, Helfet DL, Lorich DG. Functional and radiographic outcomes of intertrochanteric hip fractures treated with calcar reduction, compression, and trochanteric entry nailing. *J Orthop Trauma* 2012;26:148-54.
- Koval KJ, Aharonoff GB, Rosenberg AD, Bernstein RL, Zuckerman JD. Functional outcome after hip fracture. Effect of general versus regional anesthesia. *Clin Orthop Relat Res* 1998;348:37-41.
- 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.
- Engh CA, Glassman AH, Suthers KE. The case for porous-coated hip implants. The femoral side. *Clin Orthop Relat Res* 1990;261:63-81.
- Engh CA, Hooten JP Jr, Zettl-Schaffer KF, Ghaffarpour M, McGovern TF, Macalino GE, et al. Porous-coated total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1994;298:89-96.
- Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC. "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res* 1979;141:17-27.
- Meijerink HJ, Gardeniers JW, Buma P, Lemmens JA, Schreurs BW. Hydroxyapatite does not improve the outcome of a bipolar hemiarthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2004;421:143-50.
- Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH Jr. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55:1629-32.
- Kaplan EL, Meier P. Nonparametric estimation from incomplete observations. *J Am Stat Assoc* 1958;53:457-81.
- Kregor PJ, Obrebsky WT, Kreder HJ, Swionkowski MF; Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. Unstable pertrochanteric femoral fractures. *J Orthop Trauma* 2005;19:63-6.
- Haentjens P, Casteleyn PP, De Boeck H, Handelberg F, Opdecam P. Treatment of unstable intertrochanteric and subtrochanteric fractures in elderly patients. Primary bipolar arthroplasty compared with internal fixation. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:1214-25.
- Koval KJ, Sala DA, Kummer FJ, Zuckerman JD. Postoperative weight-bearing after a fracture of the femoral neck or an intertrochanteric fracture. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80:352-6.
- Kayali C, Agus H, Ozluk S, Sanli C. Treatment for unstable intertrochanteric fractures in elderly patients: internal fixation versus cone hemiarthroplasty. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2006;14:240-4.
- Böhm P, Bischel O. Femoral revision with the Wagner SL

- revision stem : evaluation of one hundred and twenty-nine revisions followed for a mean of 4.8 years. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83-A:1023-31.
22. Fan L, Dang X, Wang K. Comparison between bipolar hemiarthroplasty and total hip arthroplasty for unstable intertrochanteric fractures in elderly osteoporotic patients. *PLoS One* 2012;7:e39531.
 23. Sancheti Kh, Sancheti P, Shyam A, Patil S, Dhariwal Q, Joshi R. Primary hemiarthroplasty for unstable osteoporotic intertrochanteric fractures in the elderly: A retrospective case series. *Indian J Orthop* 2010;44:428-34.
 24. Apel DM, Patwardhan A, Pinzur MS, Dobozi WR. Axial loading studies of unstable intertrochanteric fractures of the femur. *Clin Orthop Relat Res* 1989;246:156-64.
 25. Weber M, Hempfing A, Orlor R, Ganz R. Femoral revision using the Wagner stem: results at 2-9 years. *Int Orthop* 2002;26:36-9.
 26. Stern MB, Angerman A. Comminuted intertrochanteric fractures treated with a Leinbach prosthesis. *Clin Orthop Relat Res* 1987;218:75-80.
 27. Tang P, Hu F, Shen J, Zhang L, Zhang L. Proximal femoral nail antirotation versus hemiarthroplasty: a study for the treatment of intertrochanteric fractures. *Injury* 2012;43:876-81.
 28. Choy WS, Ahn JH, Ko JH, Kam BS, Lee DH. Cementless bipolar hemiarthroplasty for unstable intertrochanteric fractures in elderly patients. *Clin Orthop Surg* 2010;2:221-6.