



Stabil femur başı epifiz kaymasında Southwick osteotomisi: Uzun dönem sonuçlar

Southwick osteotomy in stable slipped capital femoral epiphysis: A long-term outcome study

Cristiano COPPOLA, Francesco SADİLE, Francesco M. LOTITO, Fabrizio CIGALA,
Chezhiyan SHANMUGAM,¹ Nicola MAFFULLI²

Naples Federico II Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Ortopedi Bölümü, Napoli, İtalya;

¹Keele Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, Staffordshire, İngiltere;

²Barts ve Londra Tıp Fakültesi ve Diş Hekimliği Fakültesi, Spor ve Egzersiz Tıbbi Merkezi, Londra, İngiltere

Amaç: Orta dereceden ileri dereceye kadar olan kronik stabil femur başı epifiz kayması (FBEK) femur başında ve asetabulumda kalıcı bozukluklara neden olur. Bu yazıda, femur başında düzensizliğin de eşlik ettiği, stabil kronik orta veya ileri derecede FBEK için yapılan Southwick işleminin tekmerkezli uzun dönem sonuçları sunuldu.

Çalışma planı: Ocak 1978 - Ocak 1990 tarihleri arasında, büyüme plağı kapalı ya da yarı kapalı, kayma miktarı 30°-70° arasında olan kronik stabil FBEK'li 20 hastaya (16 kız, 4 erkek; ort. yaş 13; dağılım 11-15) 22 Southwick osteotomisi uygulandı. Osteotomilerin hepsi aynı cerrah tarafından yapıldı. Hastaların ortalama takip süresi 22 yıl (dağılım 16-28 yıl) idi.

Sonuçlar: Eksternal rotasyon deformitesi düzeltildi ve Trendelenburg bulgusu ameliyattan altı ay sonra tüm hastalarda neredeyse tamamen kayboldu. Radyografik olarak tüm hastalarda ameliyattan sonraki iki ay içinde osteotomi bölgesinde tam kaynama sağlandı. Hiçbir hastada epifizyel kayma görülmedi. Enfeksiyon ya da avasküler nekroza rastlanmadı. Sadece bir hastada sekiz ay içinde tamamen iyileşen kondroliz görüldü. Son kontrollerde ekstremité uzunluğu 18 hastada eşitti. İki hastada ortalama 0.8 cm kısalık görüldü. Sekiz hastada (%36.4) dejeneratif eklem hastalığına ilişkin radyografik bulgu saptandı, bunlardan hiçbirisi semptomatik değildi.

Çıkarımlar: Orta-ileri derecede FBEK'nin Southwick osteotomisi ile tedavisi güvenli, fakat teknik olarak zor bir yöntemdir. Komplikasyon oranı düşüktür ve iyi ve öngörülebilir bir sonuç sağlar.

Anahtar sözcükler: Epifiz, kayma/cerrahi; femur başı/cerrahi; kalça eklemi/cerrahi; osteotomi/yöntem.

Objectives: Moderate to severe chronic stable slipped capital femoral epiphysis (SCFE) produce permanent irregularities in the femoral head and acetabulum. We report a single centre long-term outcome study of Southwick's procedure for the management of moderate or severe stable chronic SCFE with irregularity of the femoral head.

Methods: In the period from January 1978 to January 1990, 20 patients (16 girls, 4 boys; mean age 13 years; range 11 to 15 years) underwent 22 Southwick osteotomies for chronic stable SCFE with closure or partial closure of the growth plate and a slip between 30° and 70°. All osteotomies were performed by the same surgeon. Patients were followed-up for an average of 22 years (range 16 to 28 years).

Results: External rotation deformity was corrected, and the Trendelenburg sign was hardly observable in any of the patients from six months of surgery. Radiographically, all patients showed full consolidation of the osteotomy within two months of surgery. There was no further epiphyseal slipping. We did not encounter any infection or avascular necrosis. Only one patient developed chondrolysis, which resolved fully in eight months. At the latest follow-up, no limb length discrepancy was seen in 18 patients, while two patients had a mean of 0.8 cm shortening. Eight patients (36.4%) showed radiographic evidence for degenerative joint disease, but none were symptomatic.

Conclusion: The management of chronic stable (moderate to severe) SCFE by Southwick's osteotomy is safe, but technically demanding. It affords good predictable outcome with a low complication rate.

Key words: Epiphyses, slipped/surgery; femur head/surgery; hip joint/surgery; osteotomy/methods.

Yazışma adresi / Correspondence: Nicola Maffulli, MD. Centre for Sports and Exercise Medicine, Barts and The London School of Medicine and Dentistry, Mile End Hospital, 275 Bancroft Road, London E1 4DG, England.

Tel: +44 20 8223 8839 Faks: +44 20 8223 8930 e-posta: n.maffulli@qmul.ac.uk

Başvuru tarihi / Submitted: 25.10.2008 **Kabul tarihi / Accepted:** 11.12.2008

©2008 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği / ©2008 Turkish Association of Orthopaedics and Traumatology

Kronik stabil femur başı epifiz kayması (FBEK) femur boynundan^[1] ya da tabanından^[2] yapılan osteotomiler ile tedavi edilir. Bu işlemlerde kondroliz ve avasküler nekroz riski oldukça yüksektir.^[1,3-5] Bunlara kıyasla trokanterik osteotomiler daha güvenli görünmektedir.^[6] Bu yazıda, büyüme plağının kapalı ya da yarı kapalı olduğu ve 30-70 derece arasında kayma gösteren kronik FBEK'li olgularda uygulanan Southwick intertrokanterik biplan osteotomisinin tek merkezli uzun dönem sonuçları sunuldu.^[7]

Hastalar ve yöntem

Çalışmaya Ocak 1978-1990 tarihleri arasında Southwick osteotomisi uygulanan 20 hasta (16 kız, 4 erkek; ort. yaş 13; dağılım 11-15) alındı. Bir erkek ve bir kıza iki taraflı osteotomi uygulandı. On sekiz tek taraflı osteotomisinin 15'i sol kalçaya, üçü ise sağ kalçaya uygulandı.

Çalışma için yerel etik komite onayı alındı. Çalışmaya katılan tüm hastaların çalışma sonuçlarının yayımlanmasına ve klinik fotoğraflarının kullanımına ilişkin onayı alındı. Çalışmaya alınma ölçütü, femur başı ve boynunda değişikliklerin izlendiği, büyüme plağı kapanmış ya da yarı kapalı olan olgularda orta ya da ileri derecede kayma gösteren kronik FBEK (baş-şaft açısı yöntemine göre^[7]) idi. Çalışma dışı bırakılma ölçütleri ise akut FBEK ile, femur başı ve boynunun nispeten normal olduğu hafif derecede kronik FBEK idi.

Üç haftadan daha uzun süreli FBEK 'kronik kayma' olarak tanımlandı. Femur başı epifiz kaymasının derecesi baş-şaft açısı ölçülerek saptandı.^[7] Baş-şaft açısının 0° ve sadece büyüme plağı genişlemesi olması kayma-öncesi durum, 1-29 dereceler hafif kayma, 30-50 dereceler orta kayma, 51° ve üstü ise ciddi kayma olarak kabul edildi. Tedavi şekli kayma derecesi ve kroniklik durumuna göre planlandı.

Ameliyat öncesi planlama

Ameliyat öncesi planlama, tutulan taraftaki deformite miktarının sağlam kalçayla karşılaştırılmasıyla yapıldı. İki taraflı FBEK'li iki hastada ameliyatın hedefi büyüme plağı-boyun açısını mümkün olduğunca normale döndürmekti. Standardizasyon hatasını önlemek için, tüm hastalarda bacak boyu ve her iki kalçanın ameliyat öncesi ve sonrası hareket açıklığı ölçüldü. Ameliyat sonrası ölçümler yeterli ağrı kontrolü sağlandığında yapıldı.

Klinik olarak varus açılanması abduksiyon kaybı ölçülerek saptandı. Normal tarafla karşılaştırıldığında fleksiyon kaybı, kaymış femur başının posterior eğim miktarı olarak kabul edildi. Kayma açısı ön-arka ve kurbağa bacağı pozisyonunda çekilen yan grafiler üzerinde ölçüldü. Ön-arka grafide ortalama kayma derecesi 21° (dağılım 12°-30°), kurbağa bacağı pozisyonunda çekilen yan grafide ise 61° (dağılım 46°-80°) idi. Klinik olarak alt ekstremitte eksternal rotasyon deformitesi anestezi altında ölçüldü. Eklem aralığının genişliği ve epifiz plağı ön-arka grafilerden ölçüldü.

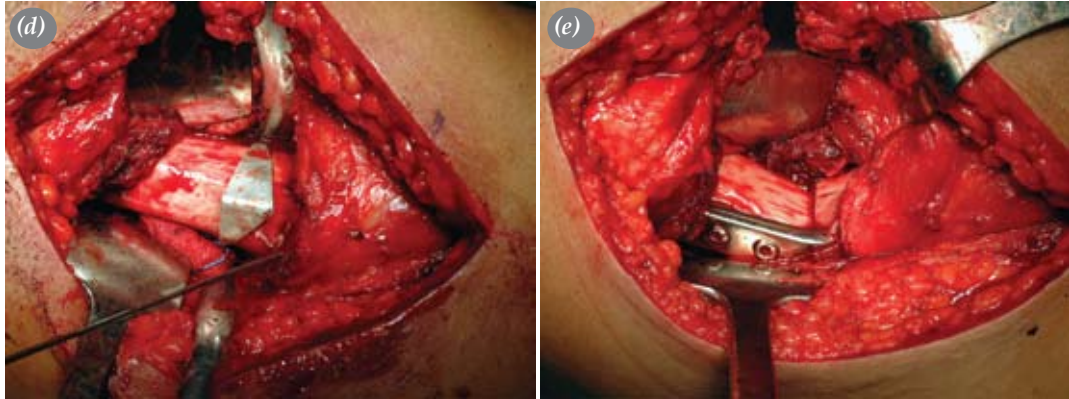
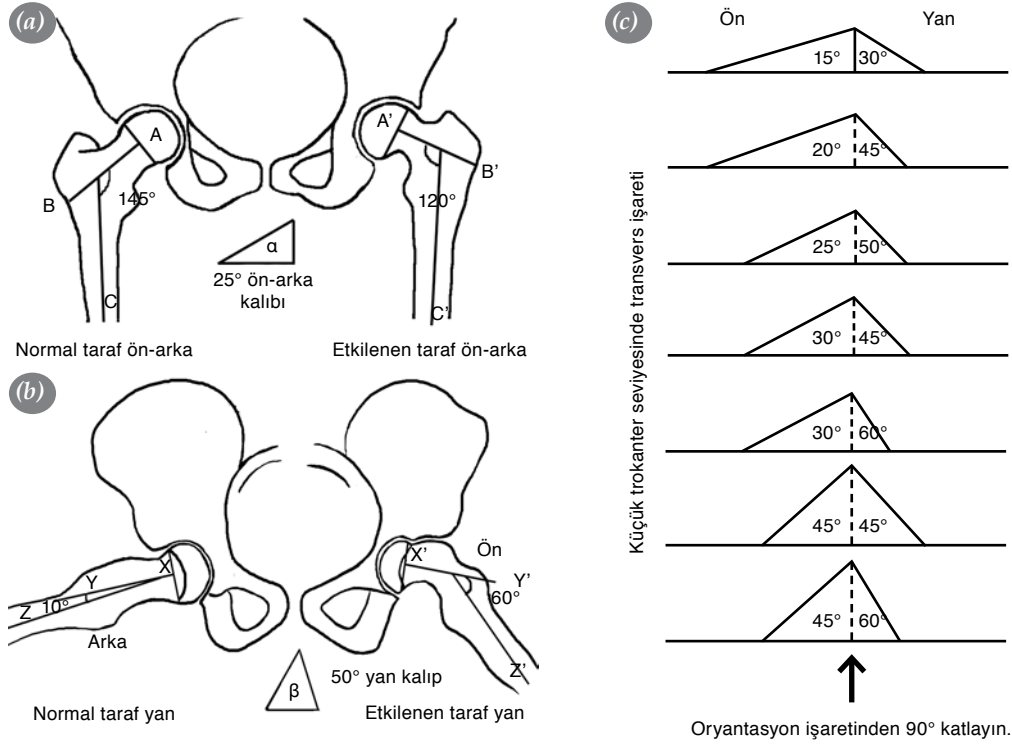
Ameliyat tekniği

Hasta sırtüstü pozisyonunda iken her iki alt ekstremitte ameliyat için hazırlandı. Etkilenen ekstremitedeki rotasyonel deformiteyi değerlendirmek için karşı taraf normal ekstremitedeki patella pozisyonu kullanıldı. Kalçaya Watson-Jones yaklaşımı uygulandı. Southwick osteotomisi uygulanırken ameliyat öncesi radyografi ölçümlerine göre hazırlanmış kalıplar kullanıldı (Şekil 1a-d).

Bıçaklı plak kılavuzu, valgus ve fleksiyon düzeltmeleri de hesaba katılarak, büyük trokanterin 1.5 cm altından femur boynuna sokuldu. Deformiteyi düzeltmek için en uygun giriş açısı ve pozisyonun belirlenmesinden sonra bıçaklı plak kılavuzu çıkarıldı ve büyük trokanterin 1.5 cm distalinden, 5 veya 6 cm uzunluğunda 130° AO bıçaklı plak sokuldu (Şekil 1e). Ardından osteotomi gerçekleştirildi. Büyüme plağı tam kapanmamış hastalarda epifiz plağı sabitlenmedi. Deformite düzeltildiğinde, büyüme plağı başka herhangi bir kayma olmadan kaynama gösterecektir.

İleopsoas tendonu, ekstremitenin internal rotasyonunun kalçada oluşturduğu gerilimi önlemek ve osteotomisinin neden olduğu valgus etkisini kısmen azaltmak için, küçük trokantere tutunma yerinden rutin olarak ayrıldı. Ameliyat sonrasında kalça fleksör kuvveti rutin olarak test edilmedi; ancak, hiçbir hasta merdiven çıkarken zorlanmadı. Femura abduksiyon ve fleksiyon sağlayacak plak, diyafizyel fragman ile tam temasta olana kadar itildi. Böylelikle, femur başı istenen valgus ve fleksiyon pozisyonuna gelmiş oldu.

Etkilenen ekstremitedeki eksternal rotasyon deformitesi femurun internal rotasyonuyla düzeltildi. Kama rezeksiyonu ile yapılan diğer düzeltmelerde düzeltmenin dinamikliğinden de bekleneceği gibi, değişme olmadı. Patella pozisyonu nötralden 10 derece eksternal rotasyon yapana kadar, etkilenen ekstremitte iç rotasyon verildi. Sonra plak standart yöntemle femura sabitlendi (Şekil 2a-c).



Şekil 1. Kaymış epifizin düzeltilmesi için düz radyografilerden yapılan ölçümler.* (a) Açığıdaki fark anterior osteotomi kalıbını belirliyor {ABC-A'B'C'=α (yukarıdaki örnekte α: 25°)}. (b) Etkilenen tarafın posterior açılanmasından normal retroversiyonun çıkarılması lateral osteotomi kalıbının açısını verir {X'Y'Z'-XYZ=β (yukarıdaki örnekte β: 50°)}. (c) 1.67 cm boyunda bir hastaya önerilen kalıp modelleri (gerçek boyutta)* (d) Ameliyat sırasındaki görünüm. Çıkarılacak kemik kaması için hazırlanan kalıp önceden belirlenmiş pozisyonda femura uygulanıyor. Hassas yerleşim için büyüteç kullanılıyor. (e) Kama boşluğunun bıçaklı plak ile kapatılması tamamlandı. Plak femura sabitlendi. Osteotomi bölgesinde fleksiyon ve abduksiyonu gözleyin. *(Southwick WO. Osteotomy through the lesser trochanter for slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg [Am] 1967;49:807-35 yazısından, JBJS Am [lisans numarası: 1744810359764] iniyle alınıp C Shanmugam tarafından yeniden çizildi.)

İşlemden sonra, başı konsantrik olarak sokette tutmak ve fiksasyonu korumak için dört hafta süreyle pelvipedal alçı uygulandı. Plasterin çıkarılmasından sonra fizyoterapiye başlandı. İlk olarak üç hafta süreyle kısmi yüklenmeye izin verildi; daha sonra 6-10 hafta süreyle ameliyat edilmiş bacak üzerindeki yüklenme yavaş yavaş artırıldı. İmplantlar, çocuk ya da ebeveyn-

leri ek bir işleme karşı çıkmadıkça rutin olarak işlem- den bir yıl sonra çıkarıldı. Kırıkları önlemek için, hastalara implantın çıkarılmasının ardından iki ay süreyle kısmi yüklenme önerildi. Hastalar yılda bir kez klinik ve radyografik olarak değerlendirildi. Ortalama takip süresi 22 yıl (dağılım 16-28 yıl) idi. Değerlendirme temel parametreler kalçada ağrı, epifizyel kayma ve



Şekil 2. On iki yaşında erkek çocuk. (a) Ön-arka ve kurbağa bacağı pozisyonunda çekilen yan grafilerden kaymanın ölçülmesi. (b) Ameliyattan hemen sonra ön-arka ve yan radyografiler. Osteotomi bölgesindeki fleksiyona dikkat edin. (c) 15. takip yılında hasta 27 yaşında. Eklem aralığında superiorda bir miktar kayıp var. Hasta asemptomatik, düzenli olarak rüzgar sörfü yapıyor ve haftada bir kapalı sahada futbol oynuyor.

hareket açıklığıydı. İkincil değerlendirme ölçütleri ise ekstremite kısalığı, Southwick radyografik açılarındaki değişim ve dejeneratif eklem hastalığıydı. Kondroliz, enfeksiyon ve osteotomi bölgesinde kaynama gecikmesi gibi komplikasyonlar da değerlendirildi.

Sonuçlar

Klinik olarak, ağrı ve fleksiyon, adduksiyon ve eksternal rotasyonda kalça deformitesi tüm hastalarda kayboldu. Benzer şekilde Trendelenburg bulgusu da tüm hastalarda ameliyattan sonra altı ay içinde ortadan kalktı. Ekstremitenin uzunluğu 18 hastada son kontrolde eşitti. İki hastada ortalama 0.8 cm (dağılım 0.5-1 cm) kısalık görüldü.

Fleksiyon ortalama 26.5° (dağılım $10^\circ-40^\circ$), abduksiyon 24° (dağılım $5^\circ-45^\circ$), iç rotasyon 26° (dağılım $5^\circ-40^\circ$) artarken, adduksiyon ortalama 12.5° (dağılım $5^\circ-25^\circ$) azaldı. Dış rotasyon 14 hastada ortalama 15° (dağılım $5^\circ-40^\circ$) azaldı, yedi hastada ortalama 10° (dağılım $5^\circ-15^\circ$) arttı, bir hastada ise aynı kaldı.

Radyografik olarak tüm hastalarda, ameliyattan sonraki iki ay içinde osteotomi bölgesinde tam kaynama sağlandı. Ayrıca, kısmi kapanmış olan büyüme plaklarında, başka herhangi bir epifizyel kayma olmaksızın tam kapanma görüldü. Ön-arka grafilerde ölçülen valgus açıları ortalama 24° (dağılım $10^\circ-53^\circ$) artış gösterdi. Kurbağa bacağı pozisyonunda çekilen yan grafilerden ölçülen retroversiyon açılarındaki ortalama düzeltme miktarı 40° (dağılım $10^\circ-56^\circ$) bulundu.

Sadece bir hastada kondroliz görüldü. Hasta sekiz ay içinde tamamen iyileşti. Hastalarımızda geri dönüşü olmayan kondroliz, enfeksiyon ya da femur başı avasküler nekrozuna rastlanmadı. Sekiz hastada (%36.4) radyografik olarak dejeneratif eklem hastalığı bulgusu saptandı (Şekil 3a-c). Bunların hiçbiri semptomatik değildi (5 hastada derece 1, 3 hastada derece 2).^[2]

Tüm hastalar normal aktif yaşamlarını sürdürdü. Hiçbiri kalça ağrısı için nonsteroid antiinflamatuar ilaç ya da analjezik kullanmadı. Hiçbir hasta yarış-



Şekil 3. On yaşında kız çocuk. **(a)** Sol taraftaki indeks işleminden dokuz ay sonra karşı tarafta femur başı epifiz kayması gelişti. **(b)** Sağ taraftaki işleminden 13 ay sonraki grafi. **(c)** Hasta 27 yaşında iken ön-arka ve kurbağa bacağı pozisyonunda çekilen yan grafileri. Sol kalça eklemi dejeneratif hastalık belirtileri gösteriyor; ancak hasta asemptomatik.

ma sporlarını yapmadı; ancak hepsi de yürüyebiliyor, bisiklete binebiliyor ve yüzebiliyordu. Kalça ağrısı olmadan zaman zaman tenis oynayan (n=4), koşu yapan (n=6) ve futbol oynayan (n=3) hastalar vardı.

Tartışma

Kronik stabil FBK'nın tedavi seçenekleri arasında, hafif kaymalar için *in situ* çivileme, orta ve ileri derecede kaymalar için kemik çivisi ile epifizyodez ve osteotomi veya kaymanın şiddetine ve derecesine bağlı olarak *in situ* çivileme ile intertrokanterik osteotomi kombinasyonu sayılabilir.^[8,9] Orta derecede kaymalarda bazı araştırmacılar *in situ* çivileme,^[10-12] bazıları ise kemik çivisi ile epifizyodez^[13,14] önerirler. Southwick, kapalı ya da yarı kapalı büyüme plağı ve 30°-70° arasında kayma varlığında, kronik FBK için intertrokanterik biplan osteotomiyi tanımlamıştır.^[15-19] Bu işlem doğru şekilde uygulanırsa, hemen hemen her hastada kalçanın normal işlevini kazanması beklenebilir.^[18]

Son zamanlarda yapılan bir çalışmada, boynun tabanından yapılan ekstrakapsüler osteotomi ile Southwick osteotomisi arasında nihai sonuç açısından is-

tatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. İki tür osteotomi de, orta ve ileri derecede kronik FBK için, avasküler nekroz ve kondroliz riski çok düşük olan, eşit derecede güvenli ve etkili tedavi seçenekleridir.^[20] Bu çalışmadan, Southwick osteotomisinin *in situ* tespit sonuçlarıyla karşılaştırılabilir olup olmadığına ilişkin bir açıklama beklenmemelidir; çünkü, bunların endikasyonları birbirinden farklıdır. Bununla birlikte, bu sorunun tedavisi konusunda görüş birliği yoktur ve orta ve ileri derecede kaymalarda çeşitli seçenekler incelenmiştir.^[21]

Bıçaklı plak, osteotomide stabil bir tespit sağladı; tüm hastalarda cerrahiden sonra iki ay içinde kaynamayı kolaylaştırdı ve alçının çıkarılmasından sonra da erken rehabilitasyona izin verdi. Kompresif güçlerin yardımıyla büyüme plağı kısa sürede kapandı ve femoral epifizde başka herhangi bir kaymaya ya da osteotomi bölgesinde kaynama gecikmesine rastlanmadı.^[22] Olgularımızda, yüksek komplikasyon risklerinden dolayı transfüzyel araç kullanılmadı.^[15,23]

Çalışma grubumuzda, normalin tersi yönde cinsiyet dağılımına bir neden bulunamadı. Femur boynundan^[1,5] ya da tabanından^[3,4] yapılan osteotomiler,

kondroliz ve avasküler nekroz gibi komplikasyonlar açısından yüksek oranda risklidir. Bunlara kıyaslı trokanterik osteotomiler daha güvenli görünür.^[6,17,18,24] Enfeksiyon, ilerleyici kondroliz ve avasküler nekroz gibi komplikasyonlara hiç rastlamadık. Sadece bir hastada geçici kondroliz görüldü, o da ameliyattan sonra sekiz ay içinde kayboldu. Ortalama 22 yıllık takip sırasında, sadece sekiz hastada dejeneratif eklem hastalığına ilişkin radyografik bulgu saptandı; bunların da hiçbiri semptomatik değildi. Dolayısıyla, uygun endikasyonlar takip edildiğinde ve ameliyat öncesi planlama doğru yapıldığında bu tekniğin etkin olduğunu düşünüyoruz.

Southwick osteotomisi diyafizyal-epifizyal alanda fleksiyon deformitesine neden olabilir; bu durum da, ilerde konvansiyonel total kalça replasmanı gerekmesi halinde, femoral stem yerleştirilmesinde sorunlara yol açabilir.^[15,22]

Çalışma grubumuzdaki tüm hastalarda, bıçaklı plağın çıkarılmasının ardından intertrokanterik bölgede kemik remodelingi mükemmel idi. Yine de, bu hastalarda özel hazırlanmış implant kullanımına hazırlıklı olunmalıdır.

Bu çalışmanın en güçlü yanı, aynı kurumda, aynı cerrah (FC) tarafından ve aynı teknikle ameliyat edilmiş ve incelemeye alınmış hastalarda yapılmış prospektif bir çalışma olmasıdır. Ameliyat sonrası yapılanlar çalışma boyunca tüm olgularda aynıydı ve ameliyatı yapan cerrah, taraf olmamak için hastaların son değerlendirmesine katılmadı. Çalışma %100'lük takip oranıyla tamamlandı.

Çalışmamızda, ameliyat sonrası sonuçların değerlendirilmesi ve nedenselliğin belirlenmesi için sunulan bulguların, randomize kontrollü bir çalışmanın sunacağı bulgular kadar güçlü olmadığını kabul ediyoruz. Kronik stabil orta ve ileri derecede kaymaların tedavisinde *in situ* tespiti ve Southwick osteotomisini karşılaştıran randomize kontrollü bir çalışma klinik olarak daha değerli olacaktır. Bununla birlikte, bu kısıtlılığa karşın bu tür çalışmalar, klinik uygulamalarımızdaki gerçeklikleri bilimsel araştırmanın kesinlikleriyle buluşturur ve gelecekteki prospektif randomize çalışmalar için hipotez oluşturulmasına katkıda bulunur.

Sonuç olarak Southwick osteotomisi, kronik, stabil, orta ileri derecede femur başı epifiz kaymasının tedavisinde güvenli, fakat teknik olarak zor bir yön-

temdir. Komplikasyon oranı düşüktür ve iyi ve öngörülebilir bir sonuç sağlar.

Kaynaklar

1. Gage JR, Sundberg AB, Nolan DR, Sletten RG, Winter RB. Complications after cuneiform osteotomy for moderately or severely slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg [Am] 1978;60:157-65.
2. Carney BT, Weinstein SL, Noble J. Long-term follow-up of slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg [Am] 1991;73:667-74.
3. Cigala F, Sadile F. Southwick's osteotomy in the treatment of chronic slipped upper femoral epiphysis. Fixation with AO blade plate. Ital J Orthop Traumatol 1984;10:461-8.
4. Cigala F, Sadile F. Southwick's osteotomy in the treatment of chronic slipped upper femoral epiphysis: fixation with AO blade-plate. Adv Orthop Surg 1985;9:108-11.
5. Ogden JA, Simon TR, Southwick WO. Cartilage space width in slipped capital femoral epiphysis: the relationship to cartilage necrosis. Yale J Biol Med 1977;50:17-30.
6. Ireland J, Newman PH. Triplane osteotomy for severely slipped upper femoral epiphysis. J Bone Joint Surg [Br] 1978; 60:390-3.
7. Muller ME, Allgower M, Schneider R, Willenegger H, editors. Fratture prossimali del femore. In: Manuale dell'Osteosintesi. Tecniche raccomandate dal gruppo AO. 3rd ed. Berlin: Springer-Verlag; 1993. p. 145-92.
8. Arnold P, Jani L, Scheller G, Herrwerth V. Results of treating slipped capital femoral epiphysis by pinning in situ. [Article in German] Orthopade 2002;31:880-7.
9. Diab M, Daluvoy S, Snyder BD, Kasser JR. Osteotomy does not improve early outcome after slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop B 2006;15:87-92.
10. Cullu E, Damgaci K, Savk SO. In situ pinning on slipped femoral capital epiphysis with a single cannulated screw. [Article in Turkish] Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2005;11:212-7.
11. Gicquel P, Giacomelli MC, Karger C, Clavert JM. The limping child with a painful hip. [Article in French] Rev Prat 2006;56:172-8.
12. Sibinski M, Synder M, Borowski A, Grzegorzewski A. Remodeling after in situ pinning for slipped capital femoral epiphysis. [Article in Polish] Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol 2004;69:321-4.
13. Adamczyk MJ, Weiner DS, Hawk D. A 50-year experience with bone graft epiphysodesis in the treatment of slipped capital femoral epiphysis. J Pediatr Orthop 2003;23:578-83.
14. Schmidt TL, Cimino WG, Seidel FG. Allograft epiphysodesis for slipped capital femoral epiphysis. Clin Orthop Relat Res 1996;(322):61-76.
15. Maussen JP, Rozing PM, Obermann WR. Intertrochanteric corrective osteotomy in slipped capital femoral epiphysis. A long-term follow-up study of 26 patients. Clin Orthop Relat Res 1990;(259):100-10.

16. Rao JP, Francis AM, Siwek CW. The treatment of chronic slipped capital femoral epiphysis by biplane osteotomy. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984;66:1169-75.
17. Southwick WO. Compression fixation after biplane intertrochanteric osteotomy for slipped capital femoral epiphysis. A technical improvement. *J Bone Joint Surg [Am]* 1973;55:1218-24.
18. Southwick WO. Osteotomy through the lesser trochanter for slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg [Am]* 1967;49:807-35.
19. Southwick WO. Slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984;66:1151-2.
20. El-Mowafi H, El-Adl G, El-Lakkany MR. Extracapsular base of neck osteotomy versus Southwick osteotomy in treatment of moderate to severe chronic slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop* 2005;25:171-7.
21. Seller K, Wild A, Westhoff B, Raab P, Krauspe R. Radiological evaluation of unstable (acute) slipped capital femoral epiphysis treated by pinning with Kirschner wires. *J Pediatr Orthop B* 2006;15:328-34.
22. Salvati EA, Robinson JH Jr, O'Down TJ. Southwick osteotomy for severe chronic slipped capital femoral epiphysis: results and complications. *J Bone Joint Surg [Am]* 1980;62:561-70.
23. Jofe MH, Lehman W, Ehrlich MG. Chondrolysis following slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop B* 2004;13:29-31.
24. Judet J, Judet R, Guignard J. Coxa vara in adolescents. Treatment and results. [Article in French] *Rev Chir Orthop* 1961;47:138-55.