



On sekiz aydan büyük gelişimsel kalça displazili çocuklarda medial yaklaşımla açık redüksiyon sonuçları

The results of open reduction through a medial approach for developmental dysplasia of the hip in children above 18 months of age

Muhittin ŞENER, Celal BAKİ, Hafız AYDIN, Mehmet YILDIZ, Sertaç SARUHAN

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Amaç: Medial yaklaşımla açık redüksiyon, gelişimsel kalça displazisi tedavisinde sıklıkla 18 aydan küçük çocuklarda önerilmektedir. Bu çalışmada, 18 aydan büyük çocuklarda medial yaklaşımla açık redüksiyonun sonuçları değerlendirildi.

Çalışma planı: Kliniğimizde 1987-1997 tarihleri arasında medial yaklaşımla açık redüksiyon yapılarak tedavi edilen 22 hastanın (16 kız, 6 erkek) 34 kalçası geriye dönük olarak incelendi. Çalışmaya yalnızca tipik kalça çıkığı olan olgular alındı. Tüm hastaların ameliyat sırasındaki yaşları 18 ay veya daha büyüktü (ort. yaş 23.7 ay; dağılım 18-54 ay). Klinik değerlendirme modifiye McKay, radyografik değerlendirme Severin ölçütleri kullanılarak yapıldı. Avasküler nekroz gelişen kalçalar Bucholz-Ogden sınıflamasına göre değerlendirildi. Hastalar ortalama 10 yıl (dağılım 5-14 yıl) süreyle izlendi.

Sonuçlar: Yirmi dört kalçada (%70.6) ikincil girişime başvuruldu. Dokuz kalçada (%26.5) avasküler nekroz gelişti. Son kontrollerde, ikincil girişimlerle birlikte klinik olarak 18 kalçada çok iyi (%52.9), 10 kalçada iyi (%29.4), dört kalçada orta (%11.8), iki kalçada (%5.9) kötü sonuç elde edildi. Radyografik değerlendirmede altı kalça (%17.7) Severin grup I, 11 kalça (%32.4) grup II, 10 kalça (%29.4) grup III, altı kalça (%17.7) grup IV, bir kalça grup V (%2.9) bulundu.

Çıkanmlar: Bu sonuçlar, 18 aydan büyük gelişimsel kalça displazili çocukların tedavisinde medial yaklaşımla açık redüksiyonun başarılı sayılamayacağını göstermektedir. Bu yöntemde, ileri yaşlarda yüksek oranda ikincil girişim gerekmesi yanı sıra avasküler nekroz oranı da yüksektir.

Anahtar sözcükler: Astabulum; yaş faktörü; çocuk, okul öncesi; femur başı nekrozu/etyoloji; kalça çıkığı, doğuştan/cerrahi/radyografi; osteotomi/yöntem.

Objectives: Open reduction through a medial approach for the treatment of developmental dysplasia of the hip has been advocated in children younger than 18 months of age. In this study, we evaluated the results of this technique in children above 18 months of age.

Methods: A retrospective evaluation of 34 hips (22 patients; 16 girls, 6 boys) was made, whose treatment was performed using open reduction through a medial approach between 1987 and 1997. Only typical dislocations were included. The ages of the patients at the time of surgery were either 18 months or above (mean age 23.7 months; range 18 to 54 months). Clinical and radiographic evaluations were made according to the modified McKay and Severin's criteria, respectively. The hips in which avascular necrosis developed were evaluated according to the Bucholz-Ogden classification. The mean follow-up was 10 years (range 5 to 14 years).

Results: Secondary interventions were required in 24 hips (70.6%). Avascular necrosis developed in nine hips (26.5%). Final clinical results, together with secondary procedures, were excellent in 18 hips (52.9%), good in 10 hips (29.4%), moderate in four hips (11.8%), and poor in two hips (5.9%). Radiographically, there were six hips in Severin class I (17.7%), 11 hips (32.4%) in class II, 10 hips (29.4%) in class III, six hips (17.7%) in class IV, and one hip (2.9%) in class V.

Conclusion: These data show that, because of high rates of secondary interventions and ensuing avascular necrosis, open reduction through a medial approach cannot be considered to be successful for the treatment of developmental dysplasia of the hip in children above 18 months of age.

Key words: Acetabulum; age factors; child, preschool; femur head necrosis/etiology; hip dislocation, congenital/surgery/radiography; osteotomy/methods..

Gelişimsel kalça displazisinin (GKD) tedavisinde amaç, femur başının dolaşımını bozmadan, erken yaşta konsantrik redüksiyon sağlamaktır. Erken dönemde sağlanan redüksiyonun, hem femur başı hem de asetabulum gelişimini hızlandırdığı bilinmektedir. Kapalı yöntemlerle redüksiyonun elde edilemediği ya da redüksiyon için aşırı pozisyonlara gerek duyulan kalçalarda açık redüksiyona başvurulmaktadır. Gelişimsel kalça displazisi tedavisinde basit, güvenilir, atravmatik ve kan transfüzyonu gerektirmeyen bir girişim olan medial yaklaşımla açık redüksiyon 12-18 aydan küçük çocuklarda önerilen bir yöntemdir.^[1-4]

İleri yaşlarda, özellikle 18 aydan büyük çocuklarda kalça çevresi yumuşak dokular, proksimal femur ve asetabulumda yapısal değişikliklerin arttığı bilinmektedir. Bu kalçalarda, geç displazi ve sublüksasyon riski nedeniyle konsantrik redüksiyon için kapsülorafiy yanında asetabular osteotomi ve/veya femoral osteotomi gibi girişimlere ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak, redükte bir kalçada asetabular iyileşmenin uzun yıllar sürmesi^[5-8] nedeniyle, medial yaklaşımla açık redüksiyonun ileri yaşlarda da uygulanabileceği düşünülebilir.

Bu çalışmada, kliniğimizde GKD nedeniyle medial yaklaşımla açık redüksiyon uygulanarak tedavi edilen ve ameliyat sırasındaki yaşı 18 ay ve daha büyük olan hastalar geriye dönük olarak değerlendirildi. İleri yaşlarda uygulanan medial yaklaşımla açık redüksiyonun klinik ve radyografik sonuçları, ikincil girişim ihtiyacı ve avasküler nekroz gibi olası komplikasyonlarla olan ilişkisi incelendi.

Hastalar ve yöntem

Çalışmaya, 1987 ve 1997 tarihleri arasında GKD nedeniyle medial yaklaşımla açık redüksiyon uygulanan 22 hastanın (16 kız, 6 erkek) 34 kalçası alındı. Tüm hastaların ameliyat sırasındaki yaşları 18 ay veya daha büyüktü (ort. yaş 23.7 ay; dağılım 18-54 ay). Çalışmaya yalnız tipik çıkığı olan kalçalar alındı; teratolojik, paralitik veya patolojik çıkıklar çalışma dışında bırakıldı. Sekiz hastada sol (%36.4), iki hastada sağ (%9.1), 12 hastada (%54.6) iki taraflı tutulum vardı. Tüm hastaların özgeçmişlerinde bir hafta ile bir yıl arasında değişen sürelerde kundak uygulama öyküsü vardı. Hiçbir hastaya herhangi bir tedavi uygulanmamıştı.

Cerrahi teknik

Uzunlamasına insizyonla adduktör longus ve grasilis kasları arasından girildi. Künt diseksiyonla ilerlenerek trokanter minör ortaya kondu. İliopsoas tenotomisi yapıldıktan sonra kapsül inferomedialden uzunlamasına açıldı. Bu sırada medial sirkumfleks arter ve dallarına zarar vermemeye özen gösterildi. Ligamentum teres eksizyonu ve transvers asetabular ligamentin kesilmesini takiben hipertrofikse pulvinar çıkarıldı. Kalçanın redüksiyonunu takiben stabilite değerlendirilerek redüksiyonun emniyet sınırları belirlendi. İki taraflı tutulumu olan kalçalar aynı seansta ameliyat edildi. İleri yaştaki üç hastada yüksek çıkık nedeniyle ameliyat öncesi iskelet traksiyonu uygulandı. Radyografik kontrolden sonra kalça, redüksiyon açısından emniyet sınırları içinde kalacak pozisyonda (genellikle 20 derece fleksiyon, 30 derece abduksiyon ve 15 derece iç rotasyon) pelvipedal alçıya alındı. Üçüncü ayın sonunda, poliklinik koşullarında alçı, hastaların dizleri serbest kalacak şekilde yenilenecek iki ay daha uygulandı. Toplam beş aylık alçı süresini takiben tüm kalçalarda üç ay süreyle abduksiyon cihazı kullanıldı.

Klinik değerlendirmede modifiye McKay, radyografik değerlendirmede Severin ölçütleri kullanıldı.^[9,10] Redüksiyon sonrası birinci ve ikinci yıllarda çekilen grafilerde asetabular açı (AA) ölçüldü. Son kontroldeki grafilerde AA, merkez-kenar (MK) ve kollodiyafizer (KD) açı ölçümleri yapıldı. Avasküler nekroz (AVN) varlığı Salter ve ark.nın^[11] tanımladığı ölçütlere göre değerlendirilirken, bu olgularda Buchholz ve Ogden^[12] sınıflaması kullanıldı. Hastalar ortalama 10 yıl (dağılım 5-14 yıl) süreyle izlendi.

İstatistiksel incelemede, gruplar arası karşılaştırmalarda Fisher ki-kare testi, zaman aralığındaki farkın korelasyonu için Spearman korelasyon analizi kullanıldı; 0.05'den küçük *p* değerleri anlamlı olarak kabul edildi.

Sonuçlar

Tüm hastalarda redüksiyon sağlandı. Ameliyat sırasında hiçbir hastada kan transfüzyonu gerekmedi. Hiçbir hastada ameliyat sonrasında enfeksiyon görülmedi.

Son kontrollerde, ikincil girişimlerle birlikte klinik olarak 18 kalçada çok iyi (%52.9), 10 kalçada iyi

(%29.4), dört kalçada orta (%11.8), iki kalçada (%5.9) kötü sonuç elde edildi. Radyografik değerlendirmede altı kalça (%17.7) Severin grup I, 11 kalça (%32.4) grup II, 10 kalça (%29.4) grup III, altı kalça (%17.7) grup IV, bir kalça grup V (%2.9) bulundu.

Ameliyat öncesindeki AA ortalaması 34.85 ± 7.64 derece, ameliyat sonrası birinci yılda 30.52 ± 6.96 derece, ikinci yılda 26.40 ± 7.37 derece ve son kontrolde 18.38 ± 9.15 derece ölçüldü. Tüm zaman aralıklarında AA açısındaki değişim anlamlı bulundu ($p=0.000$). Son kontrollerde ortalama MK açısı 25.56 ± 12.41 derece, KD açısı 139.03 ± 11.47 derece idi.

Daha iyi konsantrik redüksiyon elde etmek için, asetabular displazinin yeterli gelişme göstermediği, subluksasyon gelişen ya da lateralize olan kalçalarda (24 kalça, %70.6) ikincil girişime başvuruldu (Şekil 1a-e). On altı kalçaya innominat osteotomi (%66.7), sekiz kalçaya (%33.3) derotasyon varus osteotomisi uygulandı.

Innominat osteotomi yapılan kalçalarda ameliyat öncesindeki AA ortalaması 35.06 ± 8.97 derece; femur üst ucu osteotomisi yapılan kalçalarda girişim öncesi şaft-boyun açısı ortalaması 158.37 ± 9.21 derece idi. Innominat osteotomi açık redüksiyondan ortalama 25 ay (dağılım 12-36 ay), femoral osteotomi ise ortalama 36 ay (24-48 ay) sonra yapıldı.



Şekil 1. (a) Yirmi iki aylık hastada sol kalçada çıkık, sağ kalça displazik. (b) Aynı hastanın solda medial yaklaşım, sağda kapalı redüksiyondan iki yıl sonraki görünümü. İki taraflı asetabüler displazinin devam ettiği izleniyor. (c) İki taraflı innominat osteotomiden sonraki ön-arka grafi. (d) Osteotomiden beş yıl sonraki ön-arka grafi. (e) Son kontrolde her iki kalçada klinik ve radyografik olarak çok iyi sonuç.

Dokuz kalçada (%26.5) femur başında AVN geliştii (2 kalçada tip I, 4 kalçada tip II, 1 hastada tip III, 2 kalçada tip IV). Tip I AVN gelişen kalçalarda herhangi bir girişim yapılmadı. Tip II AVN gelişen dört kalçanın ikisine iliyak osteotomi, ikisine femur üst ucu osteotomisi yapıldı. Tip III ve IV AVN gelişen kalçalarda innominat osteotomi yapıldı. Son kontrollerde radyografik olarak dört kalçada Severin grup III, beş kalçada grup IV sonuç elde edildi. Aynı kalçalardaki klinik sonuçlar dört kalçada iyi, dört kalçada orta, bir kalçada kötü bulundu. İstatistiksel olarak ameliyat yaşı, cinsiyet ve tutulan kalça ile AVN gelişimi arasında anlamlı bir ilişki yoktu ($p>0.05$).

Tartışma

Gelişimsel kalça displazisinin tedavisinde amaç, erken yaşta stabil ve konsantrik bir redüksiyon elde etmektir. Medial yaklaşımla açık redüksiyon uygulanan birçok çalışmada yöntemin atravmatik, basit ve emniyetli olduğu belirtilmiş; bu teknik sıklıkla 18 aydan küçük hastalarda uygulanmış olmasına rağmen sonuçların 12 aydan küçük hastalarda daha başarılı olduğu bildirilmiştir.^[1,4,13,14]

Literatürde, yaşı 18 aydan büyük olan GKD'li hastalarda, medial yaklaşımla açık redüksiyonun sonuçlarını içeren az sayıda çalışma bulunmaktadır.^[1,2,5,14] On sekiz ay üzerindeki olgularda yüksek asetabular displazi ve subluksasyon riski nedeniyle kapsülorafı ve asetabular osteotomi ihtiyacı bildirilmesine rağmen, Weinstein ve Ponseti^[5] ameliyat sırasında iki yaş ve daha büyük çocuklarda redüksiyondan sonraki üç yıl içinde asetabular indeksin düzeldiğini, Lindstrom ve ark.^[6] ise femur başının konsantrik redüksiyonu devam ettiği sürece redüksiyondan sonraki iki ile sekiz yıl arasında asetabulumda belirgin düzelme olduğunu bildirmişlerdir. Harris^[7] ise dört yaşın kritik yaş olduğunu, bu yaş altında femur başı-asetabulum uyumunun sağlanması halinde asetabulum gelişiminin çoğu hastada sekiz hatta bazı hastalarda 11 yaşına kadar devam ettiğini belirtmiştir. Lempicki ve ark.^[8] ise asetabulum remodelingi için üst yaş sınırının 10 olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda tek seansta açık redüksiyon ve asetabular osteotomi ve/veya femoral osteotomi yapmak yerine, redükte pozisyondaki kalçada asetabulum ve femur üst ucu gelişimini göz önüne alarak öncelikle daha az travmatik bir yöntem olan medial yaklaşımla açık redüksiyon, daha sonra da gereken olgularda ikincil girişimleri yapmayı amaçlamıştık. Medial yak-

laşımınla açık redüksiyondan sonra olguların yaklaşık %70'inde ikincil girişime gerek duyuldu. Medial yaklaşımla açık redüksiyondan sonra bildirilen ikincil girişim oranları farklılık göstermektedir. Castillo ve Sherman^[1] %35, Mergen ve ark.^[4] %26, Koizumi ve ark.^[15] %46, Sosna ve ark.^[16] %85, Matsushita ve ark.^[17] %34 oranında ikincil girişim uygulamışlardır. Bu çalışmalardaki hastaların yaş ortalaması 18 aydan küçüktür. Danielsson^[18] ise 12 aydan büyük GKD'li hastalarda medial yaklaşımla açık redüksiyonu takiben olguların %50'den fazlasında ek cerrahi girişim gerektiğini bildirmiştir.

Sonuçlarımız, Salter ve ve Dubos'un^[19] innominat osteotomisi uyguladıkları olgular ile karşılaştırıldığında ikincil girişimlerle bile yeterli sonucun elde edilemediğini düşündürdü. Gülman ve ark.^[20] Salter osteotomisi ile dört yaş altındaki çocuklarda klinik olarak %88.4, radyografik olarak %81.4 düzeyinde başarılı sonuç bildirmişlerdir. Salter ve Dubos^[19] 18 ay-4 yaş arası disloke kalçalarda %93.6 başarılı sonuç bildirirken, Özakçe ve ark.^[21] Salter osteotomisi ile klinik olarak %85, radyografik olarak %69 başarılı sonuç almışlardır.

Avasküler nekroz GKD tedavisinin en önemli komplikasyonudur. Çalışmamızda avasküler nekroz oranı %26.4 bulundu. Medial yaklaşımdan sonra bildirilen avasküler nekroz oranları %4 ile %67 arasında değişmektedir.^[1,3-5,16,22-25] Bu çalışmaların çoğu 24 aydan küçük yaşta ameliyat edilmiş hasta gruplarını içermektedir. Avasküler nekroz oranını en yüksek bildiren Kalamchi ve ark.nın^[22] çalışmasında ise açık redüksiyondan önce başarısız kapalı redüksiyon girişimleri söz konusudur. Biz, medial yaklaşımdan sonra avasküler nekroz gelişiminde çıkık seviyesi, travmatik yaklaşım, medial sirkumfleks arter ya da dallarına zarar verilmesi ve cerrahi deneyimin yanı sıra ikincil adaptif değişikliklerin de etkili olduğunu düşünüyoruz.

Çalışmamızdaki radyografik değerler incelendiğinde, redüksiyondan sonraki ilk iki yıl içinde belirgin bir düzelme dikkat çekmektedir. Bu bulgu bize, redükte kalçada hem asetabulum hem de femur üst ucunun gelişiminin erken dönemde hızlı olduğunu; ancak, ikincil girişim gereken olgular göz önüne alındığında, bu iyileşmenin azalarak devam ettiğini düşündürdü. Bu nedenle, son kontrollerdeki değerlerde ikincil girişimlerin büyük oranda etkili olduğu söylenebilir.

Çalışmamızdaki immobilizasyon süresi diğer çalışmalardan farklıdır. Medial yaklaşımdan sonra genel

olarak 3-4 aylık bir alçı süresinin yeterli olduğu bildirilmiştir. Weinstein ve Ponseti^[5] 10-12 hafta, Kalamchi ve ark.^[22] beş hafta ile beş ay arası, Diepstraten^[25] dört ay gibi süreler bildirmişlerdir. Ferguson^[26] altı hafta süreyle alçı uyguladığı iki hastada çıkık geliştiğini, ancak dört ay süreyle immobilize ettiği hastaların hiçbirinde çıkık ve AVN gelişmediğini bildirmiştir. Alçıyı beş ay uygulamamızdaki amaç, kalçanın redükte pozisyonunda daha uzun süre immobilize edilmesiydi. İlginç olan, uzun immobilizasyon süresine rağmen herhangi bir sorunla karşılaşılma olmamasıdır.

Çalışmamızın eksik yönü, düzenli olarak ölçülemediği için anteverسیون açısı değerlerinin sunulmamasıdır.

Sonuçlarımız, 18 ay ve daha büyük GKD'li çocuklarda medial yaklaşımla açık redüksiyon uygulamasının tek başına yeterli olmadığını, olguların yaklaşık %70'inde ikincil girişim gerektiğini göstermektedir. Buradan, redükte bir kalçada yapılacak ikincil girişimlerle medial yaklaşımın başarısını artırmak mümkün olsa da, tekrarlayan girişimler ve yüksek AVN nedeniyle tek seansta uygulanacak girişimlerin tercih edilmesi sonucu çıkarılabilir.

Teşekkür

Kaynak teminindeki katkıları için Prof. Dr. Hakan Ömeroğlu'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Castillo R, Sherman FC. Medial adductor open reduction for congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 1990;10:335-40.
- Konigsberg DE, Karol LA, Colby S, O'Brien S. Results of medial open reduction of the hip in infants with developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 2003;23:1-9.
- Mankey MG, Arntz GT, Staheli LT. Open reduction through a medial approach for congenital dislocation of the hip. A critical review of the Ludloff approach in sixty-six hips. *J Bone Joint Surg [Am]* 1993;75:1334-45.
- Mergen E, Adyaman S, Omeroglu H, Erdemli B, Isiklar U. Medial approach open reduction for congenital dislocation of the hip using the Ferguson procedure. A review of 31 hips. *Arch Orthop Trauma Surg* 1991;110:169-72.
- Weinstein SL, Ponseti IV. Congenital dislocation of the hip. Open reduction through a medial approach. *J Bone Joint Surg [Am]* 1979;61:119-24.
- Lindstrom JR, Ponseti IV, Wenger DR. Acetabular development after reduction in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg [Am]* 1979;61:112-8.
- Harris NH. Acetabular growth potential in congenital dislocation of the hip and some factors upon which it may depend. *Clin Orthop* 1976;(119):99-106.
- Lempicki A, Wierusz-Kozłowska M, Kruczyński J. Abduction treatment in late diagnosed congenital dislocation of the hip. Follow-up of 1,010 hips treated with the Frejka pillow 1967-76. *Acta Orthop Scand Suppl* 1990;236:1-30.
- Berkeley ME, Dickson JH, Cain TE, Donovan MM. Surgical therapy for congenital dislocation of the hip in patients who are twelve to thirty-six months old. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984;66:412-20.
- Severin E. Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint. Late results of closed reduction and arthrographic studies of recent cases. *Acta Chir Scand* 1941;84 Suppl 63.
- Salter RB, Kostuik J, Dallas S. Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital dislocation of the hip in young children: a clinical and experimental investigation. *Can J Surg* 1969;12:44-61.
- Bucholz RW, Ogden JA. Patterns of ischemic necrosis of the proximal femur in nonoperatively treated congenital hip disease. In: *The hip: Proceedings of the 6th Open Scientific Meeting of the Hip Society*. St. Louis: Mosby; 1978. p. 43-63.
- O'Hara JN, Bernard AA, Dwyer NS. Early results of medial approach open reduction in congenital dislocation of the hip: use before walking age. *J Pediatr Orthop* 1988;8:288-94.
- Roose PE, Chingren GL, Klaaren HE, Broock G. Open reduction for congenital dislocation of the hip using the Ferguson procedure. A review of twenty-six cases. *J Bone Joint Surg [Am]* 1979;61:915-21.
- Koizumi W, Moriya H, Tsuchiya K, Takeuchi T, Kamegaya M, Akita T. Ludloff's medial approach for open reduction of congenital dislocation of the hip. A 20-year follow-up. *J Bone Joint Surg [Br]* 1996;78:924-929.
- Sosna A, Rejholec M. Ludloff's open reduction of the hip: long-term results. *J Pediatr Orthop* 1992;12:603-6.
- Matsushita T, Miyake Y, Akazawa H, Eguchi S, Takahashi Y. Open reduction for congenital dislocation of the hip: comparison of the long-term results of the wide exposure method and Ludloff's method. *J Orthop Sci* 1999;4:333-41.
- Danielsson L. Late-diagnosed DDH: a prospective 11-year follow-up of 71 consecutive patients (75 hips). *Acta Orthop Scand* 2000;71:232-42.
- Salter RB, Dubos JP. The first fifteen year's personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *Clin Orthop* 1974;98:72-103.
- Gulman B, Tuncay IC, Dabak N, Karaismailoglu N. Salter's innominate osteotomy in the treatment of congenital hip dislocation: a long-term review. *J Pediatr Orthop* 1994;14:662-6.
- Ozakce H, Seber S, Gokturk E, Yalaman O, Salin MA. Applications and results of innominate osteotomy of Salter in treatment of congenital dislocation of the hip. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 1990;24(4):268-273.
- Kalamchi A, Schmidt TL, MacEwen GD. Congenital dislocation of the hip. Open reduction by the medial approach. *Clin Orthop* 1982;169:127-32.
- Staheli LT. Medial approach open reduction for congenitally dislocated hips. A critical analysis of forty cases. In: Tachdjian MO, editor. *Congenital dislocation of the hip*. 1st ed. New York: Churchill Livingstone; 1982. p. 295-303.
- Tumer Y, Ward WT, Grudziak J. Medial open reduction in the treatment of developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 1997;17:176-80.
- Diepstraten AF. Open reduction of congenital hip dislocation. Advantages of the Ferguson medial approach. *Acta Orthop Scand* 1985;56:32-5.
- Ferguson AB Jr. Primary open reduction of congenital dislocation of the hip using a median adductor approach. *J Bone Joint Surg [Am]* 1973;55:671-89.