



# Tam subtalar gevşetme uygulanan doğuştan çarpık ayaklı olgularda radyolojik ve klinik sonuçların uyumu

## *Correlation of clinical and radiologic results of complete subtalar release in congenital clubfoot*

Önder KALENDERER<sup>1</sup>, Haluk AĞUŞ<sup>1</sup>, Mümtaz AK<sup>2</sup>, Serkan ÖZLÜK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>İzmir SSK Tepecik Eğitim Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği; <sup>2</sup>Akhisar SSK Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

**Amaç:** Cincinnati kesisi ile ‘tam subtalar gevşetme ameliyatı uygulanan doğuştan çarpık ayaklı olgularda orta dönem izlem sonuçları değerlendirildi.

**Çalışma planı:** Yirmi üç olgunun 30 ayağı (16 erkek, 7 kız; 7 olguda iki taraf) çalışmaya alındı. Tüm olgulara tam subtalar gevşetme ameliyatı uygulandı. Ortalama ameliyat yaşı 17.5 aydı (dağılım 2-84 ay). Son kontrollerde, klinik olarak ayağın genel görünümüne, ayak bileği hareketlerine, ayak öntü adduksiyonuna, kas gücüne bakıldı. Radyolojik olarak, talokalkaneal ön-arka ve yan açıları ile, talokalkaneal indeks, talus-birinci metatars, kalkaneus-beşinci metatars ve Böhlér açıları ölçüldü. Tek taraflı olgularda talus ve navikülerin uzunluğu sağlam taraf ile karşılaştırıldı. Sonuçlar Simons kriterlerine göre değerlendirildi. Ortalama izlem süresi 9 yıl 8 ay (dağılım 7 yıl-14 yıl) idi.

**Sonuçlar:** Ayak bileği plantar fleksiyon dorsifleksiyon hareket açıklığı 47° (dağılım 10°-60°) bulundu. Üç olgunun ailesi çocuklarının ayak fonksiyonlarından memnun değildi. Klinik olarak altı olguda metatarsus adductus deformitesi görüldü. Radyolojik olarak, tek taraflı olgularda yedi ayakta talus başında, iki ayakta talus çatısında düzleşme; tüm olgular içinde yedi ayakta navikülerin dorsale yer değiştirmesi görüldü. Tek taraflı olgularda sağlam taraf ile karşılaştırıldığında, navikülerde ortalama 2.6 mm (dağılım 0-4 mm), talusta ortalama 4.8 mm (dağılım 2-11 mm) kısalık belirlendi. Simons kriterlerine göre 27 ayakta (%90) yeterli, üç ayakta (%10) yetersiz sonuç elde edildi.

**Çıkanmlar:** Doğuştan çarpık ayak cerrahi tedavisinde tam subtalar gevşetme ameliyatı, fazla ebeveyn uyumu gerektirmeyen, deformitenin tüm komponentlerini tek seansta düzeltme imkanı veren ve klinik sonuçları radyolojik sonuçlarına göre daha iyi olan bir tedavi seçeneğidir.

**Anahtar sözcükler:** Çocuk, okul öncesi; çarpık ayak/cerrahi/radyografi; ligaman, artiküler/cerrahi; metatars/radyografi; talus/radyografi; tarsal kemikler/cerrahi; tendon, para-artiküler/cerrahi.

**Objectives:** We evaluated the mid-term results in patients who underwent complete subtalar release with the use of the Cincinnati incision for congenital clubfoot.

**Methods:** Complete subtalar release was performed in 30 feet of 23 patients (16 boys, 7 girls; 7 bilateral cases). The mean age at surgery was 17.5 months (range 2 to 84 months). Clinically, cosmetic appearance, adduction of the forefoot, the range of motion of the ankle joint, and muscle strength were evaluated. Radiologic evaluations included talocalcaneal angles on anteroposterior and lateral views, talocalcaneal index, talar-first metatarsal angles, calcaneal-fifth metatarsal angles, and Böhlér angles. Talar and navicular bone lengths were compared with the other side in unilateral patients. The results were evaluated according to the Simons' criteria. The mean follow-up was 9 years 8 months (range 7 years to 14 years).

**Results:** The mean range of motion of the ankle joint was measured as 47° (range 10° to 60°). The parents of three patients were not satisfied with the clinical results. Clinically, six patients had metatarsus adductus. Radiologically, flattening of the talar head (7 patients) and the talar dome (2 patients) were detected in unilateral patients. Navicular dorsal subluxation was found in seven feet. Compared to the normal side, the mean navicular shortening was 2.6 mm (range 0 to 4 mm), the mean talar shortening was 4.8 mm (range 2 to 11 mm). According to the Simons' criteria, the results were satisfactory in 27 feet (90%) and unsatisfactory in three feet (10%).

**Conclusion:** Our results suggest that complete subtalar release for the treatment of clubfoot enables correction of all components of the deformity at a single session, and that its clinical results are more favorable than radiologic results, without requiring a close cooperation of the parents.

**Key words:** Child, preschool; clubfoot/surgery/radiography; ligaments, articular/surgery; metatarsus/radiography; talus/radiography; tarsal bones/surgery; tendons, para-articular/surgery.

Doğuştan çarpık ayak (DÇA), en yaygın iskelet sistemi anomalisi olarak<sup>[1,2]</sup> doğumdan itibaren yoğun ortopedik tedavi gerektiren, tedavisi oldukça tartışmalı bir deformitedir.<sup>[1]</sup> Deformitenin daha konservatif yöntemlerle tedavi edilmesi en çok tercih edilen yöntemdir.<sup>[2-7]</sup> Ayrıca, bu yöntemlerin başarılı olmadığı olgularda farklı cerrahi tedavi seçenekleri bulunmaktadır.<sup>[1-3,6,8-10]</sup> Bütün tedavi seçeneklerinde amaç, yere düz olarak basan, ağrısız, hareketli, normale yakın ayak, ayak bileği elde etmeye dayanır. Araştırmacıların büyük bir kısmı, cerrahi tedavi sonrası klinik sonuçların daha önemli olduğunu belirtirken, az bir kısmı da radyolojik sonuçların daha önemli olduğunu vurgulamaktadırlar.<sup>[3,4,11-16]</sup>

Bu çalışmada, DÇA nedeniyle tam subtalar gevşetme ameliyatı uygulanan ve en az yedi yıl izlenen olgularda, hastalığın orta dönem klinik ve radyolojik izlem sonuçları değerlendirildi; ayrıca sonuçlarla ilgili olarak ebeveyn memnuniyeti araştırıldı.

## Hastalar ve yöntem

Çalışmada 23 hasta (7 kız, 16 erkek) retrospektif olarak incelendi. Olguların ortalama ameliyat yaşı 17.5 aydı (dağılım 2-84 ay). Geç başvuran altı olgu çıkarıldığında ameliyat yaşı yedi aydı. Erkek-kız oranı 2.3 idi. On altı olguda tek, yedisinde iki taraflı tutulum vardı (Şekil 1a). Tümüne doğumdan itibaren germe egzersizleri uygulanmış, ardından 2-3 ay süreyle düzeltici uzun bacak alçıları yapılmıştı. Beş olguya başka merkezlerde posterior gevşetme, birine posteromedial gevşetme ameliyatı uygulanmıştı. İki olgu ise nüks DÇA nedeniyle ameliyat edilmişti. Tüm olgulara McKay ve Simons'un tarif ettiği Cincinnati kesisiyle tam subtalar gevşetme ameliyatı uygulandı.<sup>[8,9]</sup> Ameliyat sonrası altıncı haftada uzun bacak alçı çıkarıldı, talonaviküler ve talokalkaneal Kirschner telleri çekildi. Dört hafta süreyle yine uzun bacak alçı, ardından altı ay süreyle St. Germain ateli uygulandı. Olguların ilk iki yıl altı ayda bir, izleyen yıllarda ise 12 ayda bir klinik ve radyolojik kontrolleri yapıldı.

Son kontrollerde olgulara ağrı veya başka bir şikayetlerinin olup olmadığı soruldu; kozmetik ve fonksiyon olarak hasta ve ailesinin memnuniyeti araştırıldı. Klinik olarak, ayağın genel görünümüne, topuğun pozisyonuna ve ayak önünün adduksiyonuna bakıldı. Ayak bileği eklemının hareket genişliği ölçüldü. Triseps surae, tibialis posterior, tibialis an-

terior ve peroneal kasların kas gücü değerlendirildi. Her iki ayak basılı haldeyken çekilen ön-arka ve yan grafilere (Şekil 1b, c); talokalkaneal ön-arka ve yan açılar, talokalkaneal indeks, talus-birinci metatars, kalkaneus-beşinci metatars ve Böhler açıları ölçüldü. Tibiotalar, talokalkaneal, talonaviküler ve kalkaneokuboid eklemler değerlendirildi. Tek taraflı olguların yan grafilere talus ve navikülerin uzunlukları ölçülerek sağlam taraf ile karşılaştırıldı. Ayrıca tek taraflı olgularda elde edilen açısal değerler sağlam ayaklar ile karşılaştırılarak istatistiksel değerlendirme yapıldı. Sonuçlar Simons ölçütlerine göre değerlendirildi.<sup>[11]</sup> Ortalama izlem süresi 9 yıl 8 ay (dağılım 7 yıl-14 yıl) bulundu.

Eşleştirilmiş örneklerin ortalama karşılaştırması için Wilcoxon signed rank testi ve ikili örnek testleri kullanıldı. Veri analizi için SPSS 9.0 istatistik paket programı kullanıldı. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edildi.

## Sonuçlar

Olguların tümü günlük ve sportif aktivitelerini yerine getirebiliyordu. İki olguda sportif faaliyetler sırasında çabuk yorulma şikayeti vardı. Üç olgunun ailesi çocuklarının ayak görünüm ve fonksiyonlarından memnun değildi. İki olguda topukta 5° varus, yedi olguda 5°-10° valgus deformitesi vardı. Altı olguda metatarsus adduktus deformitesi vardı. Ayak önü adduksiyonu ortalama 17° (dağılım 10°-26°) ölçüldü. Ayak bileği dorsifleksiyon-plantar fleksiyon hareket açıklığı ortalama 47° (dağılım 10°-60°) bulundu. Tüm olgularda triseps surae ve tibialis anterior, 23 olguda tibialis posterior, 21 olguda peroneal kasların en az 4 gücünde olduğu, diğer olgularda ise aynı kasların 3 gücünde olduğu saptandı. Kas gücü 3 değerinin altında olan bir olgu yoktu.

Olguların iki yönlü ayak basılı haldeyken çekilen ön-arka ve yan grafilereki ortalama açı değerleri Tablo 1'de gösterildi. Altı olguda naviküler üçgenimsi görünümde idi (Şekil 2), yedi olguda dorsale yer değiştirdiği (Şekil 3) görüldü. Tek taraflı olgularda, talokalkaneal ön-arka, yan açıların, talokalkaneal indeks, talus-birinci metatars, kalkaneus-beşinci metatars ve Böhler açılarının sağlam ayaklar ile karşılaştırıldığında benzer olduğu görüldü (p>0.05) (Tablo 2). Tek taraflı olguların yedisinde talus başında (Şekil 2), ikisinde talus çatısında hafif düzleşme izlendi. Ayrıca, tek taraflı olgularda sağlam taraf ile

**Tablo 1.** Olgularda ölçülen açısal değerlerin ortalamaları

|                                  | Açı (°) | Dağılım |
|----------------------------------|---------|---------|
| Talokalkaneal ön-arka açı        | 19.5    | 6-40    |
| Talokalkaneal yan açı            | 30.7    | 15-56   |
| Talokalkaneal indeks             | 52.2    | 21-76   |
| Talus-birinci metatars açısı     | 6.3     | -17-30  |
| Kalkaneus-beşinci metatars açısı | 11.6    | 0-34    |
| Böhler açısı                     | 35.2    | 20-50   |

karşılaştırıldığında, navikülerde ortalama 2.6 mm (dağılım 0-4 mm), talusta ortalama 4.8 mm (dağılım 2-11 mm) kısıklık belirlendi ( $p<0.01$ ) (Tablo 2).

Simons ölçütlerine göre 27 ayakta yeterli (%90), üç ayakta (%10) yetersiz sonuç elde edildi.

### Tartışma

Doğuştan çarpık ayağın cerrahi tedavi sonrası değerlendirilmesinde, ayak bileğinin hareket genişliği en önemli etken olarak bildirilmiştir.<sup>[3,4,14,16,17]</sup> Bu ha-

reket genişliğinin derecesi konusunda araştırmacılar arasında farklı görüşler olmasına rağmen en az 25-45 derecelik ayak bileği hareketinin olması gerektiği belirtilmiştir.<sup>[11-13]</sup> Olgularımızda, ayak bileği dor-sifleksiyon ve plantar fleksiyon hareket açıklığı ortalama 45° (dağılım 10°-65°) idi. Hareket açıklığı 25 derecenin altında olup, ailenin kozmetik ve fonksiyon açısından memnuniyetsizliğini belirttiği üç olguda vardı; bunlar Simons ölçütlerine göre yetersiz sonuç ile iyileşmişlerdi. Bu olgularda, ilk ameliyat başarısız olduğu için tam subtalar gevşetme ameliyatı uygulanmıştı. Doğuştan çarpık ayakta, mevcut deformitenin tüm komponentlerinin tek seansta düzeltilmesi oldukça önemlidir ve tam subtalar gevşetme ameliyatı bu özelliğe sahiptir. Yetersiz gevşetme sonrası oluşan nöksler, olgularda yumuşak doku sertliklerinin artmasına, kemiksel patolojilerin eklenmesine, ameliyat yaşının artmasına neden olmakta ve ilk ameliyat sonrası gelişen skar dokusu ve fibrozis ameliyat başarısını azaltmaktadır.<sup>[2,4,6]</sup> Çalışma-



**Şekil 1.** (a) Bir olgunun ameliyat öncesi ön-arka radyografisi. Aynı olguya ait ameliyattan 10 yıl sonraki (b) ön-arka ve (c) yan radyografiler.

**Tablo 2.** Tek taraflı olgularda radyolojik bulguların sağlam taraf ile karşılaştırılması

|                               | Normal ayak |         | Çarpık ayak |         |
|-------------------------------|-------------|---------|-------------|---------|
|                               | Açı         | Dağılım | Açı         | Dağılım |
| Talokalkaneal ön-arka açısı*  | 20.25       | 11-30   | 20.5        | 5-34    |
| Talokalkaneal yan açısı*      | 30.75       | 21-50   | 37.6        | 22-56   |
| Talokalkaneal indeks*         | 51          | 16-35   | 58          | 32-72   |
| Talus-birinci metatars açısı* | 4.8         | -4-16   | -0.7        | -17-30  |
| Naviküler uzunluk (mm)**      | 13.4        | 8-16    | 10.8        | 7-16    |
| Talar uzunluk (mm)**          | 46.7        | 35-55   | 41.9        | 30-50   |

\*p&gt; 0.05; \*\*p&lt; 0.01

mızda nüks görülen olgularda tam subtalar gevşetme ameliyatının sonuçları iyi değildi. Oysa, ilk ameliyat olarak erken yaşlarda tam subtalar gevşetme ameliyatı uygulanan olgularda Simons ölçütlerine göre yeterli fonksiyonel ve kozmetik sonuç elde edildi.

Aronson ve Puskarich<sup>[15]</sup> DÇA'da radyografilerin klinik değerlendirmelerden daha değerli bulgular



**Şekil 2.** On beş yaşındaki erkek hastanın ameliyattan 14 yıl sonraki yan grafisinde talus başında düzleşme ve düzensizlik ile üçgenimsi naviküler görülüyor.



**Şekil 3.** Dokuz yaşındaki kız hastanın ameliyattan sekiz yıl sonraki yan grafisinde navikülerin dorsale yer değiştirdiği ve üçgenimsi naviküler izleniyor.

verdiğini bildirmişlerdir. Talokalkaneal ön-arka ve yan açılar, talokalkaneal indeks, talus-birinci metatars ve kalkaneus-beşinci metatars açıları DÇA cerrahisi sonrası ayak diziliminin değerlendirilmesinde en önemli ölçütler olarak görülmektedir.<sup>[12,16]</sup> Ponseti ve ark.<sup>[3]</sup> kendi yöntemleri ile tedavi ettikleri olgularda, bu açı değerlerinin DÇA'da sağlam ayaklardan farklı olduğunu ve klinik sonuçların radyolojik bulgulardan daha önemli olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise, tek taraflı olgularda sağlam ayaklar ile karşılaştırıldığında benzer açısal değerler elde edilmiştir (Tablo 2). Bu durum, tam subtalar gevşetme ameliyatı ile DÇA'da deformitenin tüm bileşenlerinin düzeldiğini düşündürmektedir.

Tek taraflı olgularda talus ve naviküler kemik boylarında, sağlam taraftaki eşlerine göre anlamlı ölçüde küçülme saptandı (Tablo 2). Ayrıca altı olguda navikülerin, özellikle yan grafilerde üçgenimsi görünüm aldığı saptandı. Ponseti ve ark.<sup>[3]</sup> kendi yöntemleri ile tedavi ettikleri olguların uzun dönem takiplerinde, talusta belirgin küçülme olduğunu ve olguların %9'unda navikülerin üçgenimsi görünüm aldığını bildirmişlerdir. Sınırlı cerrahi girişim uygulanan Ponseti ve tam subtalar gevşetme ameliyatları sonrasında benzer görünümün izlenmesi, uygulanan tedavi yönteminin bu radyolojik değişimler ile ilgili olmadığını düşündürmektedir. Olgularımızda, fonksiyonel ya da kozmetik açıdan sorun oluşturmayan bu tür radyolojik değişimlerin hastalığın doğasından kaynaklandığını düşünmek mümkündür. Ayrıca, her iki yöntemde de ortak olan doğum sonrası yoğun germe egzersizleri ve alçılmaların da bu değişime katkısı olabilir.

Çalışmamızda yedi olguda (%23) navikülerin dorsale doğru yer değiştirdiği görüldü. Kuo ve Jansen<sup>[18]</sup> tam subtalar gevşetme ameliyatı sonrasında bu oranı %7 olarak bildirmişlerdir; bu durumun tibiona-

viküler bağ ve dorsolateral talonaviküler eklem kapsülünün yetersiz gevşetilmesinden kaynaklandığı belirtilmiştir.<sup>[1,2,18]</sup> Navikülerin dorsale yer değiştirme miktarının ne kadarının önemli olduğu bilinmemekle birlikte, klinik olarak kavo varus deformitesi geliştiğinde tedavi edilmesi gerektiği ileri sürülmüştür.<sup>[2,8,18]</sup>

Talusun avasküler nekrozu, DÇA cerrahisi sonrasında görülen en ciddi komplikasyon olarak bildirilmiştir.<sup>[19]</sup> Literatürde %0-14.3 arası oranlarda geliştiği belirtilmiştir.<sup>[12,20]</sup> Olgularımızın hiçbirinde talusun avasküler nekrozu görülmedi. Talus çatısında düzleşme daha sık görülen bir bulgudur.<sup>[3,4,19,21-24]</sup> Nedenleri tam olarak bilinmemekle birlikte, röntgen çekilirken pozisyonel hata, düzeltici alçılmalara bağlı basınç nekrozu veya cerrahi tedavi sırasındaki vasküler yetmezlik kaynaklı olabileceği bildirilmiştir.<sup>[14,16,21]</sup> Çalışmamızda tek taraflı olguların yedisinde talus başında, ikisinde talus çatısında hafif düzleşme görüldü. Bu olgularda ayak bileği hareket açıklığı 42° (10°-65°) bulundu.

Doğuştan çarpık ayağın cerrahi tedavisinde, ebeveynlerin tedaviye aktif katılımı konusunda uygulanan tedavi yöntemleri arasında farklılıklar bulunmaktadır.<sup>[2,4,13]</sup> Ponseti yöntemi, olgunun uzun süreli cihaz kullanımını, ailenin egzersiz programına ve tedaviye uyumunu zorunlu kılar.<sup>[3,4,7,13]</sup> Buna karşın, tam subtalar gevşetme ameliyatında ailenin tedaviye aktif katılımı gerekmemektedir. Böylece, deformitenin tüm bileşenlerinin tek seansta düzeltilebildiği tam subtalar gevşetme ameliyatı sonrasında, cihaz kullanımını, uzun süreli egzersiz, sosyo-ekonomik veya ailesel katılım eksikliği nedeniyle nüks gelişme olasılığı azalmış olmaktadır.

Sonuç olarak, DÇA'da tam subtalar gevşetme ameliyatının orta dönemde kozmetik, fonksiyonel ve radyolojik sonuçları iyidir. Ancak, kesin yorum yapabilmek için olguların iskelet gelişmelerinin tamamlanmasını beklemek gerekir. Olgularda ayak kemiklerinin radyolojik dizilimleri normal sınırlarda olsa bile, özellikle talus ve naviküler kemikte yapısal değişiklikler oluşmaktadır. Kozmetik ve fonksiyon açısından normal olan bu olgularda saptanan yapısal radyolojik değişimlerin uzun dönemde sonuçları nasıl etkileyeceği belli değildir. Tam subtalar gevşetme ameliyatı sonrası orta dönem izlem sonuçlarımız, yöntemin etkin, güvenilir ve önemli bir tedavi şekli olduğunu göstermektedir.

## Teşekkür

İstatistiksel değerlendirmede yardımlarından dolayı Halk Sağlığı Uzmanı Dr. Asuman Güzelant'a teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Herring JA, editor. Disorders of the foot. In: Tachdjian's pediatric orthopaedics. Vol. 2, 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 2002. p. 942-59.
- Cummings RJ, Davidson RS, Armstrong PF, Lehman WB. Congenital clubfoot. J Bone Joint Surg [Am] 2002;84:290-308.
- Ponseti IV, El-Khoury GY, Ippolito E, Weinstein SL. A radiographic study of skeletal deformities in treated clubfoot. Clin Orthop. 1981;(160):30-42.
- Napiontek M. Clinical and radiographic appearance of congenital talipes equinovarus after successful nonoperative treatment. J Pediatr Orthop 1996;16:67-72.
- Van Campenhout A, Molenaers G, Moens P, Fabry G. Does functional treatment of idiopathic clubfoot reduce the indication for surgery? Call for a widely accepted rating system. J Pediatr Orthop B 2001;10:315-8.
- Carroll NC. Clubfoot: what have we learned in the last quarter century? [Editorial] J Pediatr Orthop 1997;17:1-2.
- Goksan SB. Treatment of congenital clubfoot with the Ponseti method. [Article in Turkish] Acta Orthop Traumatol Turc 2002;36:281-7.
- McKay DW. New concept of and approach to clubfoot treatment: section II-correction of the clubfoot. J Pediatr Orthop 1983;3:10-21.
- Simons GW. Complete subtalar release in club feet. Part I-A preliminary report. J Bone Joint Surg [Am] 1985;67:1044-55.
- Centel T, Bagatur AE, Ögüt T, Aksu T. Comparison of the soft-tissue release methods in idiopathic clubfoot. J Pediatr Orthop 2000;20:648-51.
- Simons GW. Complete subtalar release in club feet. Part II-Comparison with less extensive procedures. J Bone Joint Surg [Am] 1985;67:1056-65.
- McKay DW. New concept of and approach to clubfoot treatment: Section III-evaluation and results. J Pediatr Orthop 1983;3:141-8.
- Bensahel H, Dimeglio A, Souchet P. Final evaluation of clubfoot. J Pediatr Orthop B 1995;4:137-41.
- Haasbeek JF, Wright JG. A comparison of the long-term results of posterior and comprehensive release in the treatment of clubfoot. J Pediatr Orthop 1997;17:29-35.
- Aronson J, Puskarich CL. Deformity and disability from treated clubfoot. J Pediatr Orthop 1990;10:109-19.
- Bach CM, Wachter R, Stockl B, Gobel G, Nogler M, Frischhut B. Significance of talar distortion for ankle mobility in idiopathic clubfoot. Clin Orthop 2002;(398):196-202.
- Rumyantsev NJ, Ezrohi VE. Complete subtalar release in resistant clubfoot: a critical analysis of results in 146 cases. J Pediatr Orthop 1997;17:490-5.
- Kuo KN, Jansen LD. Rotatory dorsal subluxation of the navicular: a complication of clubfoot surgery. J Pediatr Orthop 1998;18:770-4. [Abstract]
- Cummings RJ, Bashore CJ, Bookout CB, Elliott MJ. Avascular necrosis of the talus after McKay clubfoot release for idiopathic congenital clubfoot. J Pediatr Orthop 2001;21:221-4.

20. Aplington JP, Riddle CD Jr. Avascular necrosis of the body of the talus after combined medial and lateral release of congenital clubfoot. *South Med J* 1976;69:1037-8.
21. Dunn HK, Samuelson KM. Flat-top talus. A long-term report of twenty club feet. *J Bone Joint Surg [Am]* 1974;56:57-62.
22. Miller JH, Bernstein SM. The roentgenographic appearance of the "corrected clubfoot." *Foot Ankle* 1986;6:177-83.
23. Cooper DM, Dietz FR. Treatment of idiopathic clubfoot. A thirty-year follow-up note. *J Bone Joint Surg [Am]* 1995;77:1477-89.
24. Hutchins PM, Foster BK, Paterson DC, Cole EA. Long-term results of early surgical release in club feet. *J Bone Joint Surg [Br]* 1985;67:791-9.