



Tam subtalar gevşetme uygulanan doğuştan çarpık ayaklarda tarsal kemiklerin yapısal değişiklikler açısından incelenmesi

Evaluation of structural changes in tarsal bones
following complete subtalar release for congenital clubfoot

Önder Kalenderer,¹ Haluk Ağuş,¹ Aziz Vatansever,² Serkan Özlük,¹ Hüseyin Şentürk³

¹İzmir Tepecik Araştırma ve Eğitim Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği;
Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, ²Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ³Radyoloji Anabilim Dalı

Amaç: Tek taraflı doğuştan çarpık ayak (DÇA) nedeniyle tam subtalar gevşetme ameliyatıyla başarılı sonuç alınan olguların orta dönem izleminde tarsal kemik değişiklikleri bilgisayarlı tomografi (BT) ile değerlendirildi.

Hastalar ve yöntemler: Çalışmaya 1990-1995 tarihleri arasında tek taraflı DÇA nedeniyle tam subtalar gevşetme uygulanan dokuz hasta (5 erkek, 4 kız; ort. yaş 12; dağılım 9-14) alındı. Tüm olgularda iyileşme Simons kriterlerine göre iyi derecedeydi. Ortalama 10.5 yıl (dağılım 8-13 yıl) olan izlemden sonra olguların normal ve ameliyatlı ayakları düz grafilerle ve standart ve üç boyutlu BT ile incelendi. Bu görüntülerde tarsal kemik değişiklikleri niceliksel ve niteliksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Aksiyel BT kesitlerinde sekiz olguda naviküler kemikte dorsala sublüksasyon, yedi olguda naviküler kemikte kamalaşma, dört olguda talus başında düzleşme, üç olguda naviküler kemiğin lateral kısmında yassılaşma, iki olguda talonaviküler eklem aralığında azalma, iki olguda talonaviküler temas alanında azalma görüldü. Sağlam tarafta talus hacmi ortalama 29.3 mm³ ve naviküler kemik hacmi 8.5 mm³ iken ameliyatlı ayaklarda bu değerler sırasıyla 24.0 mm³ (p=0.008) ve 7.0 mm³ (p=0.01) bulundu.

Sonuç: Doğuştan çarpık ayak nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan ve klinik ve fonksiyonel olarak normale yakın sonuçlar elde edilen ayaklarda bile tarsal kemiklerde yapısal değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Bu değişimlerin daha uzun dönemde klinik bulguları nasıl etkileyeceğinin araştırılması gerekir.

Anahtar sözcükler: Çocuk; çarpık ayak/cerrahi/radyografi; talus/radyografi; tarsal eklem/radyografi; bilgisayarlı tomografi/yöntem.

Objectives: We evaluated the mid-term radiologic changes in tarsal bones by computed tomography (CT) in patients in whom complete subtalar release for congenital unilateral clubfoot resulted in a successful outcome.

Patients and methods: The study included nine patients (4 girls, 5 boys; mean age 12 years; range 9 to 14 years) who underwent complete subtalar release for congenital unilateral clubfoot between 1990 and 1995. According to the Simons criteria, a satisfactory outcome was obtained in all the patients. After a mean follow-up of 10.5 years (range 8 to 13 years), all the feet were studied by plain radiographs and standard and three-dimensional CT. Changes in tarsal bones were evaluated and compared with the normal side.

Results: Axial CT scans showed dorsal navicular subluxation in eight feet, wedge-shape formation in the navicular bone in seven feet, flattening of the talar head in four feet, flattening of the lateral part of the navicular bone in three feet, narrowing of the talonavicular joint distance in two feet, and decrease in the talonavicular contact area in two feet. Significant differences were found between the operated and the contralateral feet with respect to the mean volumes of the talus (24.0 mm³ vs 29.3 mm³, p=0.008) and the navicular bone (7.0 mm³ vs 8.5 mm³, p=0.01).

Conclusion: Structural changes in tarsal bones may occur following surgical treatment of congenital unilateral clubfoot despite achievement of satisfactory clinical and functional results. Further studies are required to understand how these changes will influence the clinical condition of the foot in the long-term.

Key words: Child; clubfoot/surgery/radiography; talus/radiography; tarsal joints/radiography; tomography, X-ray computed/ methods.

• Geliş tarihi: 06.02.2004 Kabul tarihi: 18.05.2004

• İletişim adresi: Dr. Önder Kalenderer, 843/2 Sok. (Şehit Yüzbaşı Hüseyin Olgun Sok.), No: 67, D: 7, 35530 Karşıyaka, İzmir.

Tel: 0232 - 372 02 84 Faks: 0232 - 433 07 56 e-posta: okalenderer@yahoo.com

• (Kalenderer, Vatansever) Uzm. Dr.; (Ağuş) Doç. Dr.; (Özlük, Şentürk) Asist. Dr.

Doğuştan çarpık ayak (DÇA) deformitesi, konservatif ve/veya cerrahi yöntemlerle tedavi edilmesine rağmen, olguların izlemleri sırasında tedavinin başarısını etkileyebilecek ikincil kemiksel değişiklikler meydana gelebilmektedir. Tedaviden sonra gelişebilecek değişiklikler, talus baş ve çatısında düzleşme, talonaviküler eklemde subluksasyon, naviküler kemiğin kamalaşması ve dorsala subluksasyonu, tarsal eklemlerde artroza ait değişiklikler ve avasküler nekroz şeklinde bildirilmiştir.^[1-7] Bu süreçte oluşan kemiksel değişimlerin çoğu direkt radyografiler ile saptansa da, röntgen çekim hatalarından dolayı tarsal kemiklerin süperpoze olması veya kemikler arasındaki bozulmuş ilişki tam olarak belirlenemeyebilir.^[1,2,4,8,9] Ayrıca, direkt radyografiler ile talusun çatı ve başı ile naviküler kemiğin eklem yüzleri ve bu kemiklerin yuvarlaklığı tam olarak değerlendirilemez.^[1,4,8]

Bu çalışmada, tek taraflı DÇA nedeniyle tam subtalar gevşetme ameliyatı yapıldıktan sonra uzun dönemde klinik ve fonksiyonel olarak iyi sonuç elde edilen olgularda, üç boyutlu tomografi yöntemiyle talus kemikleri incelendi. Hastalıktan özellikle en fazla etkilenen talus ve navikülerdeki değişikliklerin niceliksel (hacim) ve niteliksel olarak değerlendirilmesi amaçlandı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Çalışmaya, 1990-1995 tarihleri arasında tek taraflı DÇA nedeniyle tam subtalar gevşetme ameliyatı uygulanan ve ortalama 10.5 yıl süreyle izlenen (dağılım 8-13 yıl) dokuz hasta (5 erkek, 4 kız; ort. yaş 12; dağılım 9-14) alındı. Olguların sağlam ayakları kontrol grubunu oluşturdu. Tüm olgularda rijid DÇA vardı ve hepsine aynı ortopedi cerrahisi tarafından, Cincinnati kesisi ile tam subtalar gevşetme ameliyatı uygulandı.^[10] Çalışmaya, kozmetik ve fonksiyonel sonuçlardan memnun olan, günlük faaliyetlerinde sıkıntı çekmeyen ve Simons ölçütlerine göre sonuçları iyi olan olgular seçildi.^[11]

Klinik muayenede, ayağın genel görünümüne bakıldı, her iki ayak bileği ve subtalar eklem hareket genişliği ölçüldü ve kas gücü değerlendirildi. İki ayağın nötral pozisyonda ve basarken çekilen radyografilerinde talokalkaneal ön-arka ve yan açılar, talokalkaneal indeks açıları, talus-birinci metatars, kalkaneus-beşinci metatars ve Böhler açıları ölçüldü.

Daha sonra, aynı merkezde iki ayağın spiral tomografisi (cihaz modeli: General Electric Medical Systems Sytec SRI) çekildi. Tomografik görüntüler Advantage Windows programına aktararak üç boyutlu olarak değerlendirildi. Görüntülerin standardizasyonu Johnson ve Timins'in^[12] tanımladıkları yöntemle yapıldı. Tomografik çekim sırasında yanılırları azaltmak için, ayağı nötral pozisyonda sabit tutan bir cihaz kullanıldı. Bu pozisyonda, birinci metatars ile talusun tamamını içeren, kesit aralığı 3 mm olan görüntüler alındı. Talus ve naviküler kemiklerin hacimleri Advantage Windows programı yardımıyla ölçüldü ve tüm görüntüler aynı radyoloji uzmanı tarafından değerlendirildi.

Talus çatı ve başında düzleşme, naviküler kemikte şekil değişikliği ve kemiğin dorsala subluksasyonu, talonaviküler eklemde daralma; tarsal kemiklerde, özellikle talus ve naviküler kemikte avasküler nekroz araştırıldı. Veriler kontrol grubuyla karşılaştırıldı. İstatistiksel analizler ikili örnek ve Wilcoxon testleri ile SPSS 9.0 ve Epi-Info U 6.0 programları kullanılarak yapıldı; $p < 0.05$ anlamlılık seviyesi olarak kabul edildi.

BULGULAR

Ayak bileği ve subtalar eklem hareket genişliği ve açılal ölçüm değerleri Tablo I ve II'de gösterildi.

Tomografilerin aksiyel kesitlerinde, sağlam ayak ile karşılaştırıldığında, dört olguda talus başında düzleşme (Şekil 1), yedi olguda naviküler

TABLO I

Ortalama hareket açıklığı değerleri (°)

	Kontrol grubu	Ameliyatlı ayak
Dorsifleksiyon	28.5	21.5
Plantar fleksiyon	28.7	21.3
İnversiyon	19.2	15.1
Eversiyon	12.8	11.1

TABLO II

Düz grafilere ölçülen ortalama açılal değerler (°)

	Kontrol grubu	Ameliyatlı ayak
Talokalkaneal ön-arka	37.4	34.7
Talokalkaneal yan	24.8	26.0
Talus - I. metatars	11.3	8.0
Kalkaneus - V. metatars	6.0	11.8
Böhler açısı	36.1	35.5



Şekil 1. Aksiyel tomografi kesitinde talus başında düzleşme izleniyor.

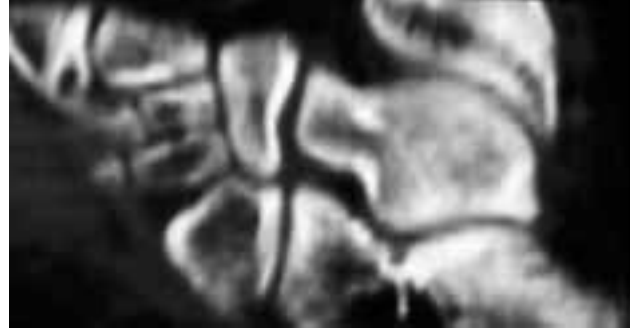
kemikte kamalaşma (Şekil 2), sekiz olguda naviküler kemiğin dorsala subluksasyonu (Şekil 3), iki olguda talonaviküler temas alanında azalma, üç olguda naviküler kemiğin lateral kenarında yassılaşma, iki olguda talonaviküler eklem ve bir olguda navikülo-küneiform eklem mesafesinde daralma olduğu görüldü.

Üç boyutlu tomografilerde yapılan hacim ölçümlerinde, kontrol grubu ayaklarda talus hacmi ortalama 29.3 mm^3 (dağılım 21.6 mm^3 ve 39.8 mm^3) ve naviküler kemik hacmi 8.5 mm^3 (dağılım 4.2 mm^3 ve 12.5 mm^3) iken ameliyatlı ayaklarda bu değerler sırasıyla 24.0 mm^3 (dağılım 17.4 mm^3 ve 33.1 mm^3 ; $p=0.008$) ve 7.0 mm^3 (dağılım 3.1 mm^3 ve 11.2 mm^3 ; $p=0.01$) idi.

Talus başındaki düzleşme dışındaki tüm değişiklikler kız ve erkeklerde eşitti. Talus başında düzleşme üç kız, bir erkek olguda görüldü.

TARTIŞMA

Doğuştan çarpık ayak deformitesinde farklı tedavi protokolleri vardır. Bütün tedavi yöntemlerinde amaç, yere düz olarak basan, hareketli, fonksiyon ve kozmetik açıdan normale yakın bir ayak ve ayak bileği elde etmektir. Fonksiyonel ve kozmetik açıdan normal olarak değerlendirilen bu ayaklarda radyolojik olarak ikincil kemiksel değişiklikler görülebilmektedir.^[1-3] Bu çalışmada, radyografik açısal ölçüm değerleri normal sınırlarda bulunan, klinik görünüm ve fonksiyon açısından yeterli olarak değerlendirilen, tam subtalar gevşetme ameliyatı uygulanmış çarpık ayaklı olgularda üç boyutlu tomografik görüntüleme yöntemi uygulayarak meydana gelen radyolojik değişimlerin belirlenmesi amaçlandı.



Şekil 2. Aksiyel tomografi kesitinde naviküler kemikte kamalaşma, talus başında düzleşme izleniyor.

Doğuştan çarpık ayak tedavisinden sonra nadir görülen, ancak en önemli olan komplikasyon talus çatısında düzleşme ve avasküler nekrozdur.^[1,2,6,7] Bazı yazarlar, talus çatısında düzleşmenin, uygun olmayan rotasyon derecelerinde çekilen radyografilerin yanlış değerlendirilmesi ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.^[4,8,9] Downey ve ark.^[13] talus başında düzleşme ve *flat-top* talus deformitesini manyetik rezonans görüntülemeyle saptamışlardır. Talus başında düzleşme sıklığının %28-83 arasında değiştiği belirtilmiştir.^[14] Çalışmamızda, üç boyutlu tomografik inceleme ile dört olguda (%44.4) talus başında düzleşme saptanırken, hiçbir olguda talus çatısında düzleşme saptanmadı.

Naviküler kemikte üçgenimsi görünüme DÇA tedavisi sonrasında sık rastlanır; bu durum farklı tedavi şekillerinde değişen oranlarda bildirilmiştir.^[1-3,5] Tomografik incelemede yedi olgumuzda naviküler kemikte değişen oranlarda kamalaşma saptandı. Çalışmamızda, ilgili literatüre oranla daha yüksek derecelerde kamalaşma görülmesinin nedeni, incelemenin direkt radyografilere oranla daha hassas bir yöntem olan tomog-



Şekil 3. Aksiyel tomografi kesitinde naviküler kemiğin dorsala subluksasyonu izleniyor.

rafi ile yapılması olabilir. Ayrıca, çalışmamızda dokuz olgunun sekizinde naviküler kemiğin dorsala sublukse olduğu saptandı. Kuo ve Jansen,^[5] tam subtalar gevşetme uygulanan olgularda %7 oranında dorsala subluksasyon gördüklerini bildirmişlerdir. Naviküler kemiğin ileri derecede dorsala subluksasyonu kavo varus deformitesi ile sonuçlanabilir.^[1,2,5] Dorsala subluksasyonu olan bir olgu dışında, bu olgularda kavo varus deformitesinin gelişme olasılığının düşük olduğunu sanıyoruz.

Çalışmamızda, olguların talus ve naviküler kemiklerinin hacim ölçümlerinde üç boyutlu tomografi görüntülerinden yararlandı. Tam subtalar gevşetme ameliyatı yapılan ayaklarda, talus ve naviküler kemiklerde kontrol tarafına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede küçülme saptandı. Cahuzac ve ark.^[15] çarpık ayak nedeniyle tedavi ettikleri, yaş ortalaması 11 ay olan 12 olgunun manyetik rezonans görüntülemeyle değerlendirilmesinde, talus ve kalkaneus kemik ve kırkırdak hacimlerini ameliyatlı ayaklarda daha küçük bulmuşlardır.

Kamegaya ve ark.^[16] ise, tarsal kemiklerin şekil, büyüklük ve birbiriyle olan ilişkilerinin değerlendirilmesinde manyetik rezonans görüntülemeyi önermişlerdir. Çalışmamızda tarsal kemiklerin hacim ölçümleri, kırkırdak-kemik oranının kemik lehine olması nedeniyle, üç boyutlu tomografik incelemeyle yapıldı.

Doğuştan çarpık ayak cerrahisinden sonra, klinik ve fonksiyonel olarak normale yakın sonuçlar elde edilen olgularda radyolojik olarak yapısal değişiklikler ortaya çıkabilmektedir. Standart ve üç boyutlu tomografi, kemiksel değişikliklerin daha ayrıntılı değerlendirilmesinde ve tarsal kemiklerin hacim ölçümlerinde etkili ve güvenilir bir yöntemdir. Ayrıca, direkt radyografilerde yanıltıcı pozisyon farklılıklarına bağlı yanlış ve eksik değerlendirmelerin bu yöntemde yapılma olasılığı çok azalmaktadır. Fakat, direkt radyografilere göre pahalı olması ve daha fazla radyasyon içermesi, aynı zamanda klinik sonuçları etkileyecek fazla veri sağlamaması nedeniyle, tomografik inceleme olguların rutin izlenmesinde kullanılmamaktadır.

Bu çalışmada, DÇA cerrahi tedavisi sonrasında talus ve naviküler kemiklerde belirgin küçülme, talus başında düzleşme, naviküler kemikte

kamalaşma ve dorsala subluksasyon gibi radyolojik bulgular saptanmıştır. Bu ayaklarda ameliyatla normal anatomik dizilim sağlanmasına karşın, tarsal kemiklerin normal anatomik gelişim göstermediği ortaya çıkmıştır. Ancak, bu radyolojik değişimlerin, yeterli olduğu düşünülen klinik sonuçları daha uzun dönemde nasıl etkileyeceği belli değildir ve bu amaçla ileriye dönük araştırmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Herring JA, editor. Disorders of the foot. In: Tachdjian's pediatric orthopaedics. Vol. 2, 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 2002. p. 942-59.
2. Cummings RJ, Davidson RS, Armstrong PF, Lehman WB. Congenital clubfoot. J Bone Joint Surg [Am] 2002; 84:290-308.
3. Ponseti IV, El-Khoury GY, Ippolito E, Weinstein SL. A radiographic study of skeletal deformities in treated clubfeet. Clin Orthop 1981;(160):30-42.
4. 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.
5. Kuo KN, Jansen LD. Rotatory dorsal subluxation of the navicular: a complication of clubfoot surgery. J Pediatr Orthop 1998;18:770-4.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Dunn HK, Samuelson KM. Flat-top talus. A long-term report of twenty club feet. J Bone Joint Surg [Am] 1974; 56:57-62.
10. Simons GW. Complete subtalar release in club feet. Part I-A preliminary report. J Bone Joint Surg [Am] 1985; 67:1044-55.
11. Simons GW. Complete subtalar release in club feet. Part II-Comparison with less extensive procedures. J Bone Joint Surg [Am] 1985;67:1056-65.
12. Johnson JE, Timins ME. Optimal computed tomography imaging of the midfoot: an improved technique. Foot Ankle Int 1998;19:825-9.
13. Downey DJ, Drennan JC, Garcia JF. Magnetic resonance image findings in congenital talipes equinovarus. J Pediatr Orthop 1992;12:224-8.
14. Sullivan RJ, Davidson RS. When does the flat-top talus lesion occur in idiopathic clubfoot: evaluation with

- magnetic resonance imaging at three months of age. *Foot Ankle Int* 2001;22:422-5.
15. Cahuzac JP, Baunin C, Luu S, Estivalezes E, Sales de Gauzy J, Hobatho MC. Assessment of hindfoot deformity by three-dimensional MRI in infant club foot. *J Bone Joint Surg [Br]* 1999;81:97-101.
16. Kamegaya M, Shinohara Y, Kokuji Y, Moriya H. Evaluation of pathologic abnormalities of clubfoot by magnetic resonance imaging. *Clin Orthop* 2000;(379): 218-23.