



Komplet subtalar gevşetme yapılan doğuştan çarpık ayaklarda derin deltoid ligament gevşetmesinin dorsifleksiyon üzerine etkisi

The effect of deep deltoid ligament release on dorsiflexion in congenital clubfoot treated with complete subtalar release

Ahmet DOĞAN, A. Erdem BAGATUR, Gazi ZORER

SSK İstanbul Eğitim Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Amaç: Komplet subtalar gevşetme (KSG) ile tedavi edilen doğuştan çarpık ayaklı (DÇA) olgularda, derin deltoid ligamentin posterior yarısının gevşetilmesinin ayak bileği dorsifleksiyon kapasitesi üzerine etkisi araştırıldı.

Çalışma planı: Doğuştan çarpık ayak deformitesi nedeniyle KSG ile tedavi edilen 35 hastanın 52 ayağı değerlendirildi. Olgular, posterior deltoid gevşetmesi yapılmayanlar (grup I) ve yapılanlar (grup II) olarak ikiye ayrıldı. Grup I'de 13 hastanın 21 ayağı, grup II'de 22 hastanın 31 ayağı çalışmaya alındı. Olguların tümünde orijinal Cincinnati insizyonu kullanıldı. Klasik KSG işlemine ek olarak, grup II'de deltoid ligamentin derin liflerinin posterior yarısı gevşetildi. Ameliyat sonrası izlemlerde, iki grupta farklı bir işlem uygulanmadı. Ameliyat sonrası ortalama izlem süresi, grup I'de 55.5 ay (dağılım 36-77 ay), grup II'de 24.7 ay (dağılım 10-37 ay) idi. Sonuçlar radyografik olarak talo-tibial ve kalkaneal inklinasyon açıları ölçülerek değerlendirildi.

Sonuçlar: Her iki grupta da kalkaneusun hala ekinus pozisyonunda olduğu gözlemlendi. Derin deltoid ligamentin gevşetilmesinin sağladığı ekstra hareket ameliyat sırasında net bir şekilde gözlenmesine rağmen, gruplar arasında fonksiyonel kazanım açısından anlamlı fark bulunmadı.

Çıkanmlar: Deltoid ligamentin derin liflerinin posterior yarısı gevşetildiğinde talusun net bir şekilde dorsifleksiyona gitmesi ve ameliyat sırasında talus kubbesinin posterior görünmesine karşın, Aşil tendonunun yeterince uzatılamaması nedeniyle klinik sonuç değişmedi.

Anahtar sözcükler: Çarpık ayak/fizyopatoloji/cerrahi/radyografi; karşılaştırmalı çalışma; bebek; ayak deformiteleri/etioloji; ligament, artiküler/cerrahi; subtalar eklem/cerrahi; tendon, para-artiküler/cerrahi.

Objectives: We evaluated the effect of releasing the posterior half of the deep branches of the deltoid ligament on dorsiflexion capacity of the ankle in congenital clubfoot treated with complete subtalar release (CSTR).

Methods: Fifty-two feet of 35 patients with clubfeet were treated with CSTR. The patients were divided into two groups depending on the absence (group I) or presence (group II) of posterior deltoid ligament release. The groups consisted of 13 patients (21 feet) and 22 patients (31 feet), respectively. The original Cincinnati incision was used in all cases. In addition to the classical CSTR, posterior half of the deep branches of the deltoid ligament was released in group II. Both groups received the same postoperative care. The mean postoperative follow-up period was 55.5 months (range 36-77 months) in group I, and 24.7 months (range 10-37 months) in group II. The results were evaluated radiographically by measuring the talo-tibial and calcaneal inclination angles.

Results: It was observed that the calcaneus remained in equinus in both groups. Although posterior deltoid ligament release appreciably increased the dorsiflexion perioperatively, this did not represent a statistically significant functional improvement in group II.

Conclusion: Although the foot could be dorsiflexed and the talar dome observed posteriorly upon the release of the posterior half of the deep branches of the deltoid ligament, no beneficial clinical effect was observed because the tendo calcaneus could not be lengthened sufficiently.

Key words: Clubfoot/physiopathology/surgery/radiography; comparative study; infant; foot deformities/etiology; ligaments, articular/surgery; subtalar joint/surgery; tendons, para-articular/surgery.

Ortopedi literatürü incelendiğinde, doğuştan çarpık ayak (DÇA) cerrahisi sonrası ayak bileği hareketleri ile ilgili sorunların çok ayrıntılı incelenmediğini, çalışmaların daha çok kozmetik görünüm üzerine yoğunlaştığını görmekteyiz.^[1,2] Ayrıca, mevcut yayınlarda hareket kısıtlılığından söz edilmekle birlikte, hareket kapasitesini artırmaya yönelik herhangi bir prosedürden söz edilmemektedir.

Doğuştan çarpık ayak tedavisinde amaç, iyi bir kozmetik görünüm elde etmek kadar, ayağı, fonksiyonel açıdan da yeterli hareketliliğe kavuşturmak olmalıdır. Birçok çalışmada mükemmel bir sonuç için ayak bileği hareketinin tam olması gerektiği vurgulanmıştır. Ancak yayınlanmış geniş serilerde, hangi tedavi yöntemi kullanılırsa kullanılsın, her DÇA olgusunda ayak bileği ve subtalar eklemde bir miktar hareket kısıtlılığının görüldüğü bildirilmiştir.^[1-4] Biz de DÇA'nın doğasından kaynaklanan bir miktar hareket kısıtlılığının kaçınılmaz olduğunu, ancak en azından kişinin günlük etkinliklerini engellemeyecek bir hareket kapasitesinin sağlanması gerektiğini düşünüyoruz.

Kliniğimizde Eylül 1988'den beri DÇA'nın cerrahi tedavisinde uyguladığımız komplet subtalar gevşetme (KSG) tekniğinin uzun dönem sonuçlarını almaya başladığımızda, olguların birçoğunda, özellikle dorsifleksiyonda olmak üzere, ayak bileği hareketlerinde yetersizlik gözlemledik. Bu güçlüğü aşmak için Mayıs 1997'den itibaren, cerrahi teknikte bir değişiklik yaparak, deltoid ligamentin derin liflerinin posterior yarısını düzenli olarak gevşetmeye başladık. Bu çalışmada, oluşturulan iki hasta grubunu hareket açıklığı yönünden radyolojik olarak karşılaştırdık ve deltoid ligamentin derin liflerinin posterior yarısının gevşetilmesinin ayak bileği hareketleri üzerindeki etkisini araştırdık.

Hastalar ve yöntem

Kliniğimizde Nisan 1993-Temmuz 1998 tarihleri arasında DÇA için KSG yöntemiyle tedavi edilen olgulardan, yalnızca idyopatik olanlar ve standart radyografileri bulunanlar çalışmaya alındı. Derin deltoid ligament gevşetmesini düzenli uygulamaya başladığımız Mayıs 1997 öncesi ve sonrasına göre iki hasta grubu oluşturuldu. Grup I (deltoid gevşetmesi uygulanmayan) 13 hastanın 21 ayağını, grup II (deltoid gevşetmesi uygulanan) 22 hastanın 31 ayağını kapsıyordu. Olguların tümünde orijinal Cincinnati

insizyonu kullanıldı ve klasik KSG işlemine ek olarak grup II'de deltoid ligamentin derin liflerinin posterior yarısı tibialis posterior tendon yatağına kadar gevşetildi (Şekil 1).

Olguların dokuzu kız, 26'sı erkek idi. On yedi olguda iki taraflı (%48.6) tutulum vardı. Bunların beşinde her iki ayak aynı seansta ameliyat edildi. Tutulum, 25 ayakta sağ, 27 ayakta sol tarafta idi. Ameliyat sırasında ortalama yaş grup I'de 19.4 ay (dağılım 13-39 ay), grup II'de 13.5 ay (dağılım 11-25 ay) idi. Ortalama izlem süresi grup I'de 55.5 ay (dağılım 36-77 ay), grup II'de 24.7 ay (dağılım 10-37 ay) bulundu.

Grup I'de 21 ayağın 16'sı (%76.2), grup II'de 31 ayağın 30'u (%96.8) ameliyat öncesi dönemde konservatif yöntemle tedavi edilmişti. Doğumdan sonraki ilk bir ay içerisinde, grup I'de 11 ayakta alçı uygulamasına başlanmış; birinde dört ay, altısında üç ay, dördünde de iki ay sürdürülmüştü. Dört ayakta alçı uygulamasına doğumdan sonraki ikinci ayda başlanmış; bir ayakta beş ay, iki ayakta 2.5 ay, bir ayakta 15 gün sürdürülmüştü. Bir ayakta ise, doğumdan sonraki üçüncü ayda başlanan alçı uygulaması 4.5 ay sürmüştü.

Grup II'de 20 ayakta alçı uygulamasına doğumdan sonraki ilk bir ay içinde başlanmış; iki ayakta dört, 14 ayakta üç, üç ayakta iki ay sürdürülmüştü. Bir ayakta ise yalnızca bir kez uygulanmıştı. Alçı uygulamasına yedi ayakta doğumdan sonraki ikinci ay içinde başlanmış; dört ayakta üç, iki ayakta iki, bir ayakta bir ay sürdürülmüştü. İki ayakta doğumdan sonraki üçüncü ay içerisinde, bir ayakta ise doğumdan sonraki dördüncü ay içerisinde alçı uygulamasına başlanmış, iki ay süreyle devam edilmişti. Grup I'de, konservatif tedavi gören ayaklardan yedisini; grup II'de 21'i, alçı tedavisi sonrası ameliyata kadar ankle-foot ortez (AFO) ile izlendi.

Grup I'de, daha önce başka bir merkezde iki ayağına aşıloplasti uygulanan bir hasta dışındaki tüm olgular, ilk olarak kliniğimizde deneyimli bir cerrah tarafından ameliyat edildi. Ameliyatta, hasta henüz anestezi altında iken, ayak bileği nötralde ve diz 90° fleksiyonda dizüstü alçı yapıldı. Onuncu günde yara bakımı, 30. günde de tellerin çekilmesi amacıyla genel anestezi altında alçı değiştirildi. Ellinci günde alçı çıkartılarak ankle-foot ortezi verildi. Ameliyat sonrası izlemlerinde iki gruba da farklı bir işlem uy-

gulanmadı. Olguların tümü Eylül 2000'de kontrole çağrılarak klinik ve radyolojik olarak değerlendirildi. Verilerin objektif olması için yalnızca radyolojik değerler istatistiksel değerdendirilmeye alındı.

Radyografik değerdendirilmede, ayakta basarken çekilen yan grafide talo-tibial ve kalkaneal inklinasyon açıları ölçüldü. Ayrıca, diz tam ekstansiyonda, ayak bileği pasif zorlamalı dorsifleksiyonda; diz 90° fleksiyonda, ayak bileği pasif zorlamalı dorsifleksiyonda; pasif zorlamalı plantar fleksiyon yan grafileri üzerinden talo-tibial açı ölçümleri yapıldı.^[5-7] Ayakta basarken çekilen yan grafilerden elde edilen talo-tibial açı, ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon hareketleri için sınır kabul edildi. Dorsifleksiyon grafileri diz ekstansiyonda ve fleksiyonda ayrı ayrı alınırken, Aşil tendonunun çekme etkisinin kısmen dışlanması amaçlandı. Midtarsal eklemdede görülen hareketin dorsifleksiyon ve plantar fleksiyona katkısını araştırmak için de yan grafiler üzerinden talus-birinci metatars açısı değerdendirildi. Ayakta basarken çekilen yan grafilerden elde edilen talus-birinci metatars açısı, midtarsal eklemdede görülen dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon hareketleri için sınır kabul edildi.

Grafilerin tümünde, pozisyon aynı ortopedi ekibi tarafından verildi ve değerdendirildi. Sonuçlar için

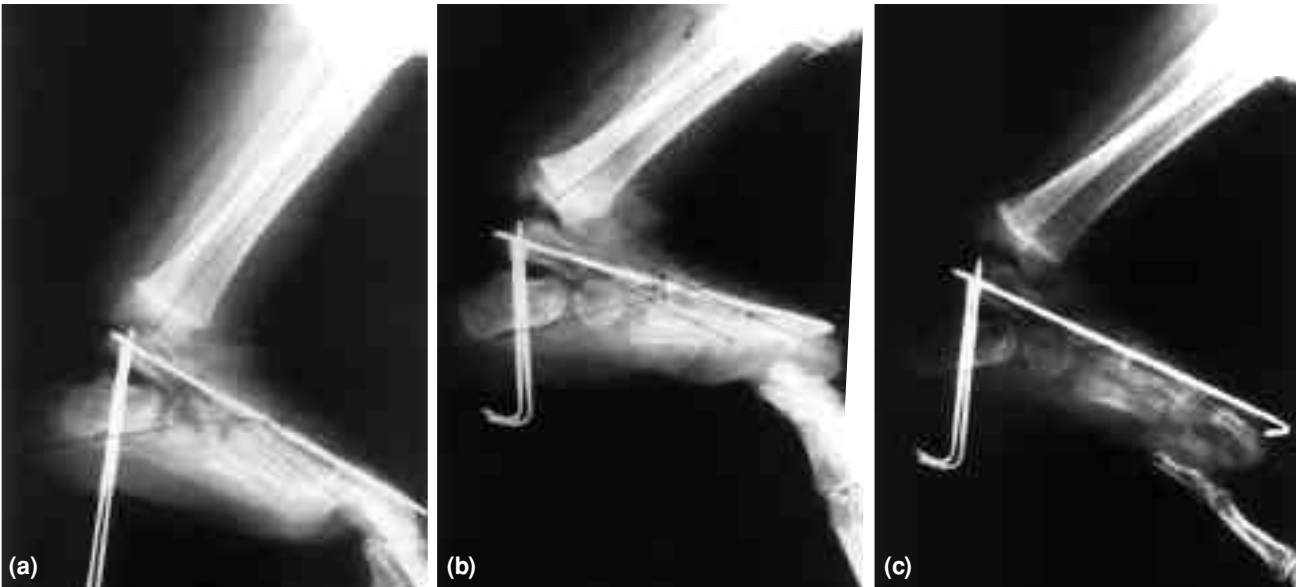
iki grup arasında Student t- ve Mann-Whitney U-testleri kullanıldı.

Sonuçlar

Radyolojik verilerin değerdendirilmesinde, dorsifleksiyon hareket açıklığı grup I'de diz tam ekstansiyonda 16.1° (dağılım 6-42°), grup II'de 19.5° (dağılım 7-34°); diz 90° fleksiyonda iken grup I'de 18.7° (dağılım 7-42°), grup II'de 23° (dağılım 12-40°) bulundu. Gerek gruplar arasında, gerekse grupların kendi içerisinde, bu değerler istatistiksel olarak anlamlı farklılıkta değildi ($p>0.05$). Plantar fleksiyon hareket açıklığı da grup I'de 13.1° (dağılım 6-40°), grup II'de 14.2° (dağılım 2-50°) saptandı; bu açıdan da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 1).

Midtarsal eklemdede görülen dorsifleksiyon hareket açıklığı grup I'de 3.4° (dağılım 0-12°), grup II'de 5.8° (dağılım 0-27°); plantar fleksiyon hareket açıklığı grup I'de 26.2° (5-48°), grup II'de 30.3° (dağılım 4-68°) bulundu. Gruplar arasında anlamlı fark görülmedi ($p>0.05$) (Tablo 2).

Her iki grupta da kalkaneus hala ekinus pozisyonunda idi (grup I'de 14.3°; dağılım 0-35°), grup II'de 10.8°; dağılım 0°-27°).



Şekil 1. On yedi aylık olguda iki taraflı doğuştan çarpık ayak. (a) Sol ayakta komplet subtalar gevşetme tamamlandıktan sonra, pasif zorlamalı dorsifleksiyonda lateral talo-tibial açı 87°. (b) Deltoid ligamentin derin liflerinin posterior yarısı tibialis posterior tendon yatağına kadar gevşetildikten sonra dorsifleksiyonun belirgin olarak arttığı gözleniyor; lateral talo-tibial açı 64°. Aşil tendonuna z-plasti yapılmış, henüz dikilmemiş. (c) Aşil tendonu dikildikten sonra dorsifleksiyonda azalma gözleniyor, lateral talo-tibial açı 75°.

Tablo 1. Komplet subtalar gevşetme ile birlikte deltoid gevşetmesi uygulanmayan (grup I) ve uygulanan (grup II) olgularda radyolojik verilerin karşılaştırılması

	Grup I	Grup II	<i>p</i>
Ayakta basarak talo-tibial açısı	109.4° (93-130)	112.9° (100-122)	>0.095
Kalkaneal inklinasyon açısı	14.3° (0-35)	10.8° (0-27)	>0.132
Diz tam ekstansiyonda, ayak bileği pasif zorlamalı dorsifleksiyonda lateral talo-tibial açısı	93.3° (80-110)	93.4° (76-110)	>0.966
Diz 90° fleksiyonda, ayak bileği pasif zorlamalı dorsifleksiyonda lateral talo-tibial açısı	90.7° (77-108)	89.9° (70-106)	>0.719
Ayak bileği pasif zorlamalı plantar fleksiyonda lateral talo-tibial açısı	122.5° (108-155)	127.1° (117-170)	>0.110
Diz tam ekstansiyonda dorsifleksiyon hareket kapasitesi	16.1° (6-42)	19.5° (7-34)	>0.141
Diz 90° fleksiyonda dorsifleksiyon hareket kapasitesi	18.7° (7-42)	23° (12-40)	>0.086
Plantar fleksiyon hareket kapasitesi	13.1° (6-40)	14.2° (2-50)	>0.968
Diz tam ekstansiyonda toplam hareket kapasitesi	29.2° (18-65)	33.7° (18-75)	>0.110
Diz 90° fleksiyonda toplam hareket kapasitesi	31.8° (20-75)	37.2° (20-76)	>0.085

Tartışma

Simons,^[8] geniş yumuşak doku gevşetmesi ile tedavi ettiği DÇA'lı 50 olguda pasif ayak bileği hareketlerini incelemiştir; ameliyat öncesi 31°, ameliyat sonrası 29° bulmuştur. Cerrahi sonrası dorsifleksiyon arkında 10 derecelik bir artma, plantar fleksiyon arkında ise 12 derecelik bir azalma saptamıştır. Simons, yeterli bir sonuç için ayak bileği hareketinin en az 25° olması gerektiğini savunmuştur. Olgularımızda, grup I'de 16° dorsifleksiyon, 14.8° plantar fleksiyon olmak üzere toplam 30.8 derecelik; grup II'de 19.5° dorsifleksiyon, 16.2° plantar fleksiyon olmak üzere toplam 35.7 derecelik hareket açıklığı saptadık.

Stauffer ve ark.^[9] yürümenin stans fazında, ortalama 10.2° dorsifleksiyon, 14.2° plantar fleksiyon olmak üzere toplam 24.4 derecelik bir ayak bileği hareketinin normal yürüme için yeterli olduğunu ortaya koymuşlardır. Boone ve Azen^[10] normal çocuklarda ayak bileği toplam hareket açıklığının ortalama 71°, Giannestras^[11] 60°, Magone ve ark.^[12] ise 51° olduğunu ileri sürmüşlerdir. Perry^[13] ise yürüme sıra-

sında ayak bileği hareket açıklığının ortalama 30° (20-40°) olduğunu bildirmiştir.

Green ve Lloyd-Roberts,^[14] DÇA cerrahisi sonrası ayak bileği hareket açıklığının normal kabul edilebilmesi için, pasif dorsifleksiyonun 10°, aktif dorsifleksiyonun nötrale kadar ve pasif plantar fleksiyonun da 20° olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Ayak bileği dorsifleksiyonu üzerine etkili cerrahi tekniklerle ilgili faktörlerin kontrakte Aşil tendonu, kontrakte posterior talofibüler ve kalkaneofibüler ligamentler, kontrakte posterior talotibial ve talokalkaneal eklem kapsülleri, peroneal retinakulum, posterior tibial tendon, deltoid ligament, ameliyat sonrası uzun immobilizasyon olduğu bildirilmiştir.^[15] Çalışmamızda Aşil tendonu dışındaki yapıların tümünün komplet gevşetilmesine karşın, dorsifleksiyon kısıtlılığının devam ettiğini gözledik. Olgularımızda, kalkaneus ekinusunun devam etmesine dayanarak, Aşil tendonunun müskülotendinöz bileşkeye dek uzatılmasına karşın, bunun yeterli olmadığı sonucuna vardık. Bu nedenle, ameliyat sırasındaki gözlemimiz, klinik sonuca yansımada.

Tablo 2. Komplet subtalar gevşetme ile birlikte deltoid gevşetmesi uygulanmayan (grup I) ve uygulanan (grup II) olgularda midtarsal eklem mobilitesi

	Grup I	Grup II	<i>p</i>
Dorsifleksiyon hareket açıklığı	3.4° (0-12)	5.8° (0-27)	>0.161
Plantar fleksiyon hareket açıklığı	26.2° (5-48)	30.3° (4-68)	>0.291
Toplam hareket açıklığı	29.6° (11-54)	36.1° (6-68)	>0.124

Coleman^[16] aktif ve pasif ayak bileği hareketleri arasında anlamlı derecede fark olduğunu; pasif olarak sağlanan hareketin, aktif kas gücüyle hiçbir zaman elde edilemeyeceğini savunmuştur. Magone ve ark.,^[12] gerek dorsifleksiyon gerekse plantar fleksiyonun gerçek anlamda sadece ayak bileği ile ilgili olmadığını, midtarsal eklemde de meydana geldiğini savunmuşlardır. Ancak, olgularımızda gerek goniometre yardımıyla, gerekse parmak ucundan tutularak alınan dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon grafikleri üzerinde talus-birinci metatars açısını değerlendirdiğimizde, Chopart eklemde anlamlı bir hareketin olmadığını saptadık (Tablo 2). Ayrıca, vücut ağırlığı ile terminal stans fazında Chopart ekleminden ekstra bir dorsifleksiyon hareketi teorik olarak olanaklı görünse bile, aktif plantar fleksiyon ile böyle bir ekstra hareket olası görünmemektedir.

Magone ve ark.,^[12] 54 hastanın 99 ayağı üzerinde Turco, McKay ve Carroll tekniklerini karşılaştırmışlar; toplam ayak bileği hareket açıklığını Carroll tekniği uygulanan grupta ortalama $21 \pm 8^\circ$, McKay tekniği uygulanan grupta $16 \pm 7^\circ$, Turco tekniği uygulanan grupta $24 \pm 17^\circ$ bulmuşlardır. Ancak, her bir DÇA olgusu ayrı ayrı ele alındığında, tutulum dereceleri farklı olduğundan, hangi tekniğin hangi ayakta daha üstün olduğunu yorumlamanın yanlış olduğunu düşünüyoruz. Ayrıca, bu tekniklerin hiçbiri klasik gevşetme işlemlerinden farklı olarak, ayak bileği hareket kapasitesini artırmaya yönelik özgül bir prosedür içermemektedir.

Rumyantsev ve Ezrohi^[17] KSG uyguladıkları 146 ayakta, ameliyat sonrası alçı uygulaması sırasında ayağın dorsaline yaklaşık 1 cm kalınlığında özel bir plastik ped yerleştirmişler; alçı kuruduktan sonra bu ped çıkarıldığında ayağın gerek aktif gerekse pasif olarak dorsifleksiyonuna izin veren bir uzaklık sağlamışlardır. Ortalama 34 aylık izlem sonucunda ayak bileği hareket açıklığının ortalama 34.2° (dağılım $8-56^\circ$) olduğunu bildirmişlerdir. Ancak, biz Rumyantsev ve Ezrohi'nin^[17] savunduğu gibi, alçı içerisindeki ayağın dorsalinde bırakılan 1 cm mesafenin ayak bileği hareket kapasitesini artıracakını düşünmüyoruz. Ayrıca, uygulanan bu alçının etkin olmadığını, bütün yumuşak dokuların gevşetildiği bir ayakta, redüksiyon devamlılığının sadece Kirschner tellerine bırakılmasının da doğru olmayacağını düşünüyoruz.

Aronson ve Puskarich^[18] konservatif ve erken posteromedial gevşetme ile tedavi edilen DÇA'lı 29

çocuğu, aynı yaş grubundan 23 normal çocuk ile karşılaştırmışlar; kontrol grubunda toplam ayak bileği hareket açıklığını ortalama 71° (dağılım $50-92^\circ$), ortalama dorsifleksiyon kapasitesini 27° ve plantar fleksiyon kapasitesini de 43° bulmuşlardır. Çalışma grubunda ise, ayak bileği toplam hareket açıklığının normale göre %42 oranında azaldığı gözlenmiş; özellikle dorsifleksiyon arkında uygulanan tedavi yönteminden bağımsız olarak, %65 oranında bir yetersizlik ve Aşil tendonundaki uzatma miktarı ile doğrudan ilişkili olarak plantar fleksör kas gücünde %24 oranında bir zayıflık görülmüştür. Aynı grupta yapılan izokinetik dinamometre incelemesinde, yürüme sırasında tek taraflı olguların dorsifleksiyon güçlerinin karşı tarafla aynı olduğu bulunmuş, plantar fleksiyon güçlerinde ise %24'lük bir azalma görülmüştür. Fonksiyonel olarak plantar fleksiyon, dorsifleksiyondan çok daha önemlidir.^[15,19,20] Bu nedenle, hafif ekinusta olmasına karşın, iyi bir plantar fleksör gücü olan bir ayağın, plantigrad, ancak daha zayıf bir plantar fleksör gücü olan bir başka ayakta daha fonksiyonel olacağını düşünüyoruz. Aronson ve Puskarich^[18] ayrıca, ayak bileği kapsülotomisinin ayak bileği hareket açıklığını anlamlı derecede azalttığını savunmuşlardır. Ancak, kontrakte posterior eklem kapsülleri gevşetilmeden, rijid ekinus deformitesinin düzeltilmesinin olanaksız olduğunu ve ayak bileğinde yeterli hareketin sağlanamayacağını düşünüyoruz.

Aronson ve Puskarich^[18] baldır çevresinin ayak bileği hareket açıklığı ile doğrudan ilişkili olduğunu; bu nedenle, baldır çevresi ve ayak bileği hareket açıklığının deformitenin şiddetinin belirleyicisi ve prognostik bir ölçütü olarak gelecekte kullanılabilceğini öne sürmüşlerdir. Porter^[21,22] primer deformitenin şiddeti (ölçüt: doğumda ayağın supinasyon derecesi ve altıncı haftadaki tibia uzunluğu/bacak kas kütlesi oranı) ile ayak bileği dorsifleksiyonu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu, diğer parametrelerde böyle bir ilişkinin saptanamadığını belirtmiştir. Yazar, temel olarak tutulum derecesinin üzerinde durmaktadır. Biz de, tutulum derecesi ile birlikte ayağın rijiditesinin artacağını ve ayak bileğinde hareket kısıtlılığının görülme olasılığının yükseleceğini düşünüyoruz.

Porter,^[21,22] DÇA deformitesi nedeniyle cerrahi uyguladığı 87 çocuğun 125 ayağı ile ilgili sonuçlarında, olguların %19'una dorsifleksiyon kısıtlılığı

nedeniyle ikincil, %2'sine üçüncül posterior kapsülotomy yapıldığını bildirmiştir. Yazara göre, dorsifleksiyon kısıtlılığında cerrahi ölçüt, ayağın aktif olarak nötrale getirilmesinin sınır kabul edilmesidir. Ayrıca pasif dorsifleksiyonun, cerrahi işlemin 24. haftadan önce uygulandığı olgularda (ortalama 17.5°), daha sonra uygulanan olgulara oranla (ortalama 24.5°) anlamlı derecede kısıtlı olduğunu gözlemiştir. İlk grupta deformite şiddetinin, ikinci gruba göre daha büyük olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle, cerrahi zamanının ayak bileği dorsifleksiyonu üzerine olan etkisi hakkında kesin konuşmak bu grup için objektif bir veri sağlamayacaktır. Olgularımızda yaptığımız değerlendirmede de, cerrahi işlemin 12. aydan önce uygulandığı olgularla (ortalama 18°), sonra uygulandığı olgular (ort. 18.4°) arasında pasif dorsifleksiyon açısından anlamlı farklılık saptamadık ($p>0.05$).

De Langh ve ark.^[23] ile Smith ve ark.^[24] ameliyat sırasında ekinus düzeltilememişse, talusun daha geniş olan anterior kısmının, ayak bileği mortisi içine rahatça oturabilmesi için interossöz tibiofibüler ligamentin gevşetilmesini önermişlerdir. Olgularımızın hiçbirinde interossöz tibiofibüler ligament gevşetmesi uygulanmadı. Son kontrolde, ayakta basarak çekilen yan grafiler üzerinden yaptığımız değerlendirmede, talotibial açının her iki grupta da (1. grupta 109.4°, 2. grupta 112.9°) normal (110°)^[6] sınırlarda olması, talus başının ayak bileği mortisi içine rahatça oturabildiğini göstermektedir. Hutchins ve ark.^[25] erken cerrahi gevşetme uyguladıkları olguların tümünde, hem anterior hem de posterior tibiofibüler ligamentleri gevşetmişler; geç dönem değerlendirmelerde çalışmalarındaki başarısızlığı talus kubbesindeki düzleşmeye bağlamışlardır. Grup II'deki olguların ortalama yaşının düşük ve talus kubbesinin büyük bir kısmının kartilaj yapıda olması nedeniyle radyografik olarak objektif veri sağlamayacağı düşüncesiyle, yalnızca grup I'deki olgularda yaptığımız değerlendirmede 13 olguda (%62) talus kubbede değişen derecelerde düzleşme gözledik. Bu durumun ameliyat öncesi dönemde uygulanan hatalı manipülasyonlardan kaynaklanabileceğini; tibiotalar uyumdan çok, hipoplazik olan talus boynunun üst yüzünün tibia alt uç anterior köşesi ile impingement yapması nedeniyle, belirli bir dereceden sonraki dorsifleksiyona izin vermediğini düşünüyoruz. Hjelmstedt ve Sahlstedt,^[26] normal fizyolojik talar basıncın olmaması nedeniyle tibial plafon-

dun düzleşebileceğini ve ayak bileğinde hareket kısıtlılığına yol açabileceğini bildirmişlerdir.

Tayton ve Thompson,^[27] Evans prosedürü uyguladıkları hastalarda, posterior gevşetme işleminden sonra ayağın zorlamalı elle dorsifleksiyonu ile ekinusun tam korrekte olduğunu; arka ayağın da hareketli hale geldiğini ve sıklıkla bu işlem sırasında gevşetilmemiş kontrakte yumuşak dokuların yırtılması nedeniyle bir çıtırtı sesi duyulduğunu belirtmişlerdir. Aynı yazarlar uzun dönemde, ayak bileği ve subtalar eklem olguların %20'sinde sert, %70'inde kısıtlı ve yalnızca %10'unda normal olduğunu; bu kısıtlılığın tibia alt uç epifizi anomalisi ya da talus kubbesindeki düzleşme nedeniyle değil, DÇA'nın doğasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Kanımızca, hareket kısıtlılığının yüksek oranda çıkmasının nedeni, uygulanan zorlamalı manipülasyon sonucu gelişen intramüsküler ve intraartiküler fibrozistir.

Scott ve ark.^[28] normal ve DÇA'lı ayaklar üzerinde yaptıkları diseksiyon çalışmasında, dorsifleksiyonun iki fazı olduğunu ortaya koymuşlardır: Birinci faz ayak bileğindeki dorsifleksiyondan (hareketi kısıtlayan faktör Aşil tendonudur), ikinci faz ise ayağın talusun altında dönmesinden (hareketi kısıtlayan faktör Aşil tendonu ve tibialis posterior tendonudur) oluşur. Normal bir ayakta dorsifleksiyon sırasında fibula, kalkaneusa göre öne hareket eder. Doğuştan çarpık ayakta ise, fibula ile kalkaneus arasında peroneal tendon kılıflarını da içeren kontrakte yapılar bulunmaktadır. Bu durum, dorsifleksiyonun ikinci fazında kalkaneusun talusun altındaki rotatuar hareketini kısıtlamaktadır. Normal bir dorsifleksiyon için, fibula yeterince hareket edebilmelidir. Bunu sağlamak için de geniş bir posterior ve yan gevşetmeye gerek vardır.^[20] Ayrıca, genellikle menteşe hareketi olarak kabul edilen ayak bileği dorsifleksiyonu, aslında rotatuar bir harekettir. Komplet subtalar gevşetme işlemi sırasında, posterior ve yanda bulunan patolojik yapıların tümünü tam olarak gevşettiğimiz için yeterli fibüler hareketi sağladığımızı düşünüyoruz.

Cooper ve Dietz^[29] cerrahi olarak çeşitli tekniklerin uygulandığı 45 hastanın 71 ayağını, ayak bileği hareket kapasitesi açısından, rastgele seçilmiş 97 kişilik normal bir grup ile elektrogoniometrik olarak karşılaştırmışlar; ameliyat sonrası dönemde gerek aktif, gerekse pasif dorsifleksiyon ve plantar fleksiyonun anlamlı derecede kısıtlandığını göstermişler-

dir. Ancak, yürüme sırasındaki dorsifleksiyon kapasitesi, hem aktif hem de pasif hareket açıklığına göre anlamlı derecede daha fazladır. Bu durum olasılıkla, pasif dorsifleksiyona göre, ayak bileğinin vücut ağırlığı ile daha büyük bir gücün etkisinde kalması nedeniyledir. Ayrıca, aynı olguların pedobarografik incelemelerinde midtarsal bölgenin artmış basınç altında olması, vücut ağırlığının topuktan orta ayağa kaydığını ve vücut ağırlık merkezinin ayak bileği anterior kısmına düştüğünü gösterir. Bu da, yürüme sırasında ayak bileğini pasif olarak dorsifleksiyona zorlayan ekstra bir güç olarak kabul edilebilir. Sonuç olarak, ayak bileğinin pasif dorsifleksiyon hareket açıklığının, ayağın yürüme sırasındaki gerçek fonksiyonel durumunu objektif olarak yansıtmayacağı görüşündeyiz.

Olgularımızda, grup I'de sekiz (%38), grup II'de üç (%9) ayakta pasif dorsifleksiyon hareketi, Stauffer ve ark.nın^[9] ölçütlerine göre yetersiz bulundu. Pasif plantar fleksiyon hareketi ise grup I'de 12 (%57), grup II'de 16 ayakta (%51) yetersizdi. Aktif plantar fleksiyon hareketinin daha da kısıtlı olacağı düşünülürse, ayak bileğindeki asıl sorunun plantar fleksiyon kısıtlılığı olduğu görülür. İstatistiksel olarak her iki grup arasında, gerek pasif dorsifleksiyon gerekse pasif plantar fleksiyon hareket açıklığı bakımlarından anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Ancak, sonuçlardan görüleceği gibi, her iki grupta da kalkaneal inklinasyon açısının çok düşük (normali 21-29°, SD 2)^[30] olması, Cincinnati insizyonunun, literatürde^[11] de sık belirtilen bir dezavantajı olarak, Aşil tendonunu yeterince uzatamadığını göstermektedir. Ameliyat sırasında Aşil tendonu henüz resütüre edilmeden çekilen grafilerde görülen talar hareketin, ameliyat sonrası izlemde görülememesi bunun göstergesidir. Bu durum, uyguladığımız posterior derin deltoid ligament gevşetmesinin klinik sonuç üzerindeki etkisini objektif olarak değerlendirmemizi güçleştirmektedir.

Aşil tendonunun uzatılmasından sonra, ayak bileği hareket arka daha fonksiyonel bir hale gelmekle birlikte, normal ile karşılaştırıldığında azalmaktadır. Yürüme sırasında, temel dorsifleksiyon pasif, plantar fleksiyon ise aktif bir harekettir. Aşil tendon uzatılmasından esas olarak, ayak bileğinin aktif plantar fleksiyon hareketi etkilenmektedir. Swing fazında, ayak bileğinin aktif dorsifleksiyonla nötrale (90°) getirilmesi, normal bir yürüme için yeterlidir.^[19,31]

Aşil tendonu herhangi bir şekilde daha fazla uzatıldığında, ameliyat sırasındaki gözlemimizin ameliyat sonrası dönemde de açıkça gözleneceğini ve sağladığı ekstra hareketin anlamlı olacağını düşünüyoruz. Ancak, Aşil tendonunun daha fazla uzatılmasında, fonksiyonel olarak aktif plantar fleksiyonun pasif dorsifleksiyondan çok daha önemli olduğunu savunuyor; zorlanarak nötrale kadar dorsifleksiyon yapabilen, ancak iyi bir plantar fleksör güce sahip bir ayağın; nötralin ötesine kolayca dorsifleksiyon yapabilen ancak zayıf plantar fleksör güce sahip bir ayakta daha fonksiyonel olacağını düşünüyoruz.

Kaynaklar

1. Main BJ, Crider RJ. An analysis of residual deformity in club feet submitted to early operation. *J Bone Joint Surg [Br]* 1978;60:536-43.
2. Thompson GH, Richardson AB, Westin GW. Surgical management of resistant congenital talipes equinovarus deformities. *J Bone Joint Surg [Am]* 1982;64:652-65.
3. Ghali NN, Smith RB, Clayden AD, Silk FF. The results of pantalar reduction in the management of congenital talipes equinovarus. *J Bone Joint Surg [Br]* 1983;65:1-7.
4. Porat S, Milgrom C, Bentley G. The history of treatment of congenital clubfoot at the Royal Liverpool Children's Hospital: improvement of results by early extensive posteromedial release. *J Pediatr Orthop* 1984;4:331-8.
5. Simons GW. Analytical radiography of club feet. *J Bone Joint Surg [Br]* 1977;59:485-9.
6. Vanderwilde R, Staheli LT, Chew DE, Malagon V. Measurements on radiographs of the foot in normal infants and children. *J Bone Joint Surg [Am]* 1988;70:407-15.
7. Heywood AW. The mechanics of the hindfoot in clubfoot as demonstrated radiographically. *J Bone Joint Surg [Br]* 1964;46:102-7.
8. Simons GW. Complete subtalar release in club feet. Part II-Comparison with less extensive procedures. *J Bone Joint Surg [Am]* 1985;67:1056-65.
9. Stauffer RN, Chao EY, Brewster RC. Force and motion analysis of the normal, diseased, and prosthetic ankle joint. *Clin Orthop* 1977;(127):189-96.
10. Boone DC, Azen SP. Normal range of motion of joints in male subjects. *J Bone Joint Surg [Am]* 1979;61:756-9.
11. Giannestras NJ. Foot disorders. Medical and surgical management. 1st ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1967.
12. Magone JB, Torch MA, Clark RN, Kean JR. Comparative review of surgical treatment of the idiopathic clubfoot by three different procedures at Columbus Children's Hospital. *J Pediatr Orthop* 1989;9:49-58.
13. Perry J. Gait analysis: normal and pathological function. 1st ed. New York: McGraw Hill; 1992.
14. Green AD, Lloyd-Roberts GC. The results of early posterior release in resistant club feet. A long-term review. *J Bone Joint Surg [Br]* 1985;67:588-93.
15. Tachdjian MO. Pediatric orthopedics. Vol. 4, 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1990.
16. Coleman SS. Complex foot deformities in children. 1st ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1983.
17. Romyantsev NJ, Ezrohi VE. Complete subtalar release in resistant clubfeet: a critical analysis of results in 146 cases. *J Pediatr Orthop* 1997;17:490-5.

18. Aronson J, Puskarich CL. Deformity and disability from treated clubfoot. *J Pediatr Orthop* 1990;10:109-19.
19. Sutherland DH, Cooper L, Daniel D. The role of the ankle plantar flexors in normal walking. *J Bone Joint Surg [Am]* 1980;62:354-63.
20. Centel T, Bagatur AE, đut T, Aksu T. Comparison of the soft-tissue release methods in idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2000;20:648-51.
21. Porter RW. Congenital talipes equinovarus: I. Resolving and resistant deformities. *J Bone Joint Surg [Br]* 1987;69:822-5.
22. Porter RW. Congenital talipes equinovarus: II. A staged method of surgical management. *J Bone Joint Surg [Br]* 1987; 69:826-31.
23. De Langh R, Mulier JC, Fabry G, Martens M. Treatment of clubfoot by posterior capsulectomy. *Clin Orthop* 1975;(106): 248-53.
24. Smith WA Jr, Campbell P, Bonnett C. Early posterior ankle release in the treatment of congenital clubfoot. *Orthop Clin North Am* 1976;7:889-93.
25. 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.
26. Hjelmsstedt EA, Sahlstedt B. Arthrography as a guide in the treatment of congenital clubfoot. Findings and treatment results in a consecutive series. *Acta Orthop Scand* 1980;51:321-34.
27. Tayton K, Thompson P. Relapsing club feet. Late results of delayed operation. *J Bone Joint Surg [Br]* 1979;61:474-80.
28. Scott WA, Hosking SW, Catterall A. Club foot. Observations on the surgical anatomy of dorsiflexion. *J Bone Joint Surg [Br]* 1984;66:71-6.
29. Cooper DM, Dietz FR. Treatment of idiopathic clubfoot. A thirty-year follow-up note. *J Bone Joint Surg [Am]* 1995;77: 1477-89.
30. Hensinger RN. Standards in pediatric orthopedics. Tables, charts, and graphs illustrating growth. 1st ed. New York: Raven Press; 1986.
31. Dormans JP, Copley LA. Orthopedic approach to treatment. Dormans JP, Pellegrino L, editors. *Caring for children with cerebral palsy: a team based approach*. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing; 1998. p. 143-69.