



Serebral palsili çocuklarda çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavinin sonuçları

Outcomes of multilevel orthopedic surgery in children with cerebral palsy

Kenan Koca,¹ Cemil Yıldız,¹ Yüksel Yurttaş,¹ Birol Balaban,² Bülent Hazneci,²
Serkan Bilgiç,³ Mustafa Başbozkurt¹

Gülhane Askeri Tıp Akademisi ¹Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ²Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı,
³Acil Tıp Anabilim Dalı Başkanlığı, Ankara, Türkiye

Amaç: Kliniğimizde tek seansta iki taraflı çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavi uygulanan çocukların sonuçları fizik muayene bulguları, kaba motor fonksiyon ölçüm (KMFÖ) skoru ve ambulatuvar olanların eklem kinematik ve zaman-mesafe parametreleri ile araştırıldı.

Hastalar ve yöntemler: Aralık 2003 - Aralık 2005 tarihleri arasında çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavi uygulanan toplam 24 hasta (17'si ambulatuvar, 7'si non-ambulatuvar; ort. yaş 12 yıl; dağılım 5-19 yıl) çalışmaya dahil edildi. Hastalar fizik muayene ve KMFÖ skoru ile değerlendirildi. Ayrıca ambulatuvar çocuklara bilgisayarlı yürüme analizi yapılarak eklem kinematiği ve zaman-mesafe parametreleri değerlendirildi. Çocuklara bu çalışma özdeş grubunda adduktor tenotomi (n=24), psoas uzatma (n=14), hamstring uzatma (n=46), distal rektus femoris transferi (n=18), iki taraflı Aşil tendonu uzatma (n=22), distal femoral derotasyon osteotomisi (n=1), kalça eklemi açık redüksiyonu ve Dega osteotomisi (n=1), proksimal femur rezeksiyonu (n=2) ameliyatları uygulandı. Ameliyattan ortalama sekiz ay sonra hastalar aynı parametreler ile tekrar değerlendirildi. Ameliyat öncesi ve sonrası sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Kaba motor fonksiyon ölçüm skorunun yatma-dönme (%7), oturma (%9), emekleme-diz çökme (%7), ayakta durma (%5) ve yürüme-koşma-sıçrama (%5) aktivitelerinde gelişme sağlandı. Kalça abdüksiyon açısında ve dış rotasyonunda artma, Thomas testinde ise azalma gözlemlendi. Popliteal açıda azalma, aktif ve pasif diz ekstansiyonunda artış sağlandı. Aktif ve pasif ayak bileği dorsifleksiyonu arttı. Kinematik parametrelere bakıldığında, basma fazında minimum kalça ve diz fleksiyonunda anlamlı bir azalma görülürken salınım fazındaki maksimum kalça ve diz fleksiyonunda anlamlı bir azalma görülmedi. Hem basma ve salınım fazındaki ayak bileği dorsifleksiyonu hem de yürüme hızı, adım uzunluğu ve dakikadaki adım sayısından oluşan zaman-mesafe parametreleri anlamlı olarak düzeldi.

Sonuç: Serebral palsili çocuklarda uygun endikasyon ile tek seansta çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavinin etkili olduğu fizik muayene bulguları, KMFÖ skorları, eklem kinematiği ve zaman-mesafe parametrelerindeki gelişme ile gösterildi.

Anahtar sözcükler: Serebral palsy; eklem kinematiği; çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavi; zaman-mesafe parametreleri.

Objectives: Outcomes of single-event bilateral multilevel orthopedic surgery in children with cerebral palsy were retrospectively investigated by physical findings, and gross motor function measurement (GMFM) score in all patients and additionally by joint kinematics, and time-distance parameters in ambulatory patients.

Patients and methods: A total of 24 patients (17 ambulatory; 7 non ambulatory; mean age 12 years; range 5 to 19 years) treated with multilevel orthopedic surgery between December 2003 and December 2005 were included in the study. Patients were evaluated with physical examination and GMFM score. In addition, computed gait analysis was used to evaluate joint kinematics and time-distance parameters in ambulatory children. The following surgeries were performed on the children in the study cohort: adductor tenotomy (n=24); psoas lengthening (n=14); hamstring lengthening (n=46); distal rectus femoris transfer (18); bilateral Achilles tendon lengthening (n=22); distal femoral derotation osteotomy (n=1); open reduction and Dega osteotomy (n=1), and proximal femur resection (n=2). Patients were evaluated with the same parameters after an average of eight months postoperatively. The pre- and postoperative results were statistically compared.

Results: Improvement were achieved in the lying-rolling (7%), sitting (9%), crawling-kneeling (7%), standing (5%), and walking-running-jumping (5%) activities of GMFM score. An increase in hip abduction angle and external rotation and a decrease in the Thomas test results were observed. An decrease in popliteal angle and an increase in active and passive knee extension were provided. Active and passive ankle dorsiflexion increased. In the kinematic parameters, the minimum hip and knee flexions in the stance phase were significantly decreased, while no significant decrease was seen in the maximum hip and knee flexion in the swing phase. Both the ankle dorsiflexion in the stance and swing phase and the time-distance parameters consist of walking velocity, stride length and the cadence were significantly improved.

Conclusion: Single-event bilateral multilevel orthopedic surgery performed in the right indication was shown to be effective with improvements in physical examination findings GMFM scores, joint kinematics and time-distance parameters in children with cerebral palsy.

Key words: Cerebral palsy; joint kinematics; multilevel orthopedic surgery; time-distance parameters.

Spastik tip serebral palsili çocuklarda zamanla eklem kontraktürleri ve kemik deformitelerinin oluşma riski vardır.^[1,2] Uygun tedavi yöntemleriyle kas spastisitesi hafifletilerek bu kontraktür ve deformiteler azaltılabilir. Fakat spastik tip serebral palsili çocukların büyük çoğunluğunda ortopedik cerrahi tedaviye gereksinim duyulmaktadır. Bu çocuklarda yürümenin gelişmesi ve tamamlanması yedi yaşına kadar devam ettiği için özellikle ambulatuvar olanlarda cerrahi tedavinin bu yaştan sonra yapılması önerilmektedir.^[3]

Günümüzde fizik muayene ve bilgisayarlı yürüme analizinin birlikte kullanılması ile tek seansta çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavi yöntemi yaygın hale gelmiştir. Bu yaklaşım ile primer deformiteler sekonder deformitelerden, dinamik deformiteler sabit deformitelerden ayrılabilir.^[4] Ayrıca yürüme analizi ile cerrahi tedavinin sonuçları daha objektif olarak değerlendirilmektedir.^[5]

Tek seansta çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavi, hastadaki tüm yumuşak doku ve kemik deformitelerinin aynı anda düzeltilmesi işlemidir. Bu yaklaşıma göre her bir ekstremiteye farklı anatomik bölgelerde en az iki ortopedik cerrahi girişimin yapılması gerekir.^[6] Bu tedavi yöntemi ile serebral palsili çocukların yürüme fonksiyonunda, motor fonksiyon düzeyinde ve eklem hareket açıklığında gelişme olduğu gösterilmiştir.^[7] Çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavi hastaların hastanede kalış süresini, nüksleri, daha sonra cerrahi tedaviye olan gereksinimi ve rehabilitasyon dönemlerinin sayısını azaltmaktadır.^[6]

Bu çalışmada, kliniğimizde alt ekstremite deformiteleri nedeniyle çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavi uygulanan 24 hastanın kayıtları geriye dönük olarak incelendi. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası fizik muayene bulguları, kaba motor fonksiyon ölçüm (KMFÖ) skorları ve ambulatuvar olanlarda eklem kinematik ve zaman-mesafe parametreleri karşılaştırıldı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Hastalar

Aralık 2003 - Aralık 2005 tarihleri arasında kliniğimizde çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavi uygulanan serebral palsili 24 hasta (15 kız, 9 erkek; ort. yaş 12 yıl; dağılım 5-19 yıl) çalışmaya dahil edildi. Her iki alt ekstremitesinin en az iki farklı anatomik bölgesine cerrahi tedavi uygulanan ve ameliyattan sonra en az altı ay süre geçen hastalar çalışmaya kabul edildi. Hastaların 17'si diplejik ve ambulatuvar (7'si desteksiz 10'u destekli), yedisi kuadrolejik ve nonambulatuvar durumdaydı. Hastaların 10'unda erken doğum ve düşük doğum ağırlığı öyküsü var iken dördünde zor doğum öyküsü vardı. On iki hastada botulinum toksini-A uygulan-

ma öyküsü vardı. Ameliyat öncesi yedi hastaya (5'i nonambulatuvar, 2'si ambulatuvar) iki taraflı addüktör tenotomi, altı hastaya (4'ü nonambulatuvar, 2'si ambulatuvar) iki taraflı aşıloplasti, bir hastaya (ambulatuvar) iki taraflı iliopsoas uzatma, bir hastaya (ambulatuvar) tek taraflı Gren-Greice ameliyatı ve bir hastaya (ambulatuvar) iki taraflı tibia distal uç derotasyon osteotomisi uygulandı. Sekiz hastaya ise daha önce herhangi bir cerrahi tedavi uygulanmadı. Çalışmaya dâhil edilen hastalara son iki yıl içerisinde cerrahi tedavi ve botulinum toksin-A uygulaması yapılmadı.

Hastaların değerlendirilmesi

Fizik muayene: Hastaların kalça eklemleri; abdüksiyon açısı, Thomas testi ve kalça iç-dış rotasyon hareketleriyle değerlendirildi. Diz eklemleri; popliteal açı, pasif ve aktif diz ekstansiyonu ve Duncan-Ely testi ile değerlendirildi. Ayak bileği eklemleri ise pasif ve aktif ayak bileği dorsifleksiyonu ile değerlendirildi. Ayrıca bütün hastaların KMFÖ skorları hesaplandı. Kaba motor fonksiyon ölçüm skorlarında yatma-dönme için 17, oturma için 20, emekleme-diz çökme için 14, ayakta durma için 13, yürüme-koşma-sıçrama için 24 olmak üzere toplam 88 aktivite kullanıldı.^[8]

Bilgisayarlı yürüme analizi: Hastaların dinamik değerlendirilmesi üç boyutlu bilgisayarlı yürüme analizi ile yapıldı. Bunun için Vicon 512 (Oxford Metrics Co, USA) ve poligon kayıt sistemi kullanıldı. Yürüme analizinde yürüme hızı, dakikadaki adım sayısı ve tek adım uzunluğundan oluşan zaman-mesafe parametreleri ölçüldü. Kinematik parametre olarak ayak bileğinde ilk temas (initial contact), basma fazı ortası (midstance) ve salınım fazı (swing) maksimum ayak bileği dorsifleksiyonu; diz ekleminde ilk temas ve basma fazı ortası minimum diz fleksiyonu ve salınım fazındaki maksimum diz fleksiyonu; kalça ekleminde basma fazı ortası minimum kalça fleksiyonu ve salınım fazı maksimum kalça fleksiyonu ölçüldü. Ayrıca dinamik elektromiyografi (EMG) ile rektus femoris kasındaki artmış ve uzamış aktiviteler değerlendirildi.

Hastaların cerrahi tedaviden bir ay önce ve cerrahi tedaviden ortalama sekiz (dağılım 6-12) ay sonraki sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Cerrahi tedavi: Yirmi dört hastada fizik muayene ve bilgisayarlı yürüme analizi ile tespit edilen tüm patolojiler için tek seansta iki taraflı çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavi uygulandı. Ameliyat süresi ortalama dört (dağılım 2-6) saat idi. Ameliyat sonrası iki hastada yüzeysel cilt nekrozu gelişti. Kalça dislokasyonu nedeniyle açık redüksiyon ve Dega osteotomisi yapılan hastada kalça eklemi üç ay sonra tekrar disloke oldu. Hastaların deformiteleri için uygulanan cerrahi tedaviler Tablo I'de gösterilmiştir.

TABLO I

Hastalarda yapılan cerrahi uygulamaların detayları

Yapılan ameliyatlar	Ameliyat sayısı
Psoas tendon uzatma	14
Adduktor tenotomi	24
Hamstring uzatma	46
Distal rektus femoris transferi	18
Aşil tendonu uzatma	22
Distal femur derotasyon osteotomisi	1
Dega osteotomisi	1
İki taraflı proksimal femur rezeksiyonu	2
Toplam cerrahi sayısı	128

Ameliyat sonrası bakım: Hastalara ameliyat sonunda uzun bacak plastik alçı uygulandı. Adduktor tenotomi yapılanlarda ayırıcı bar yerleştirildi. Ameliyattan sonra 2. gün alçı ön kısmından uzunlamasına açılarak ortez haline getirildi. Ameliyat sonrası 3. gün pasif eklem hareketlerine ve izometrik egzersizlere başlandı. Kas gücü yeterli düzeye ulaşıncaya önce ayakta durma, sonra yürüme egzersizlerine geçildi. Bu dönemde hastaların eski alışkanlıklarını bırakması ve patolojik duruş oluşmaması için altı ay yoğun rehabilitasyon programı uygulandı. Yürüme egzersizleri boyunca yedi hastaya Ground Reaction Foot Ortezi (GRAFO) ve dört hastaya Ankle Foot Ortezi (AFO) kullanıldı.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel değerlendirmeler Windows uyumlu SPSS (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) 10.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı veriler için aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı. Ameliyat öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılması için eşleştirilmiş t testi kullanıldı. $P<0.05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Kaba motor fonksiyon ölçüm skorlarındaki yatma-dönme (%7), oturma (%9), emekleme-diz çökme (%7),

ayakta durma (%5), yürüme-koşma-sıçrama (%5) aktivitelerinde anlamlı gelişme sağlandı (Tablo II).

Kalça abduksiyonunda ortalama 15 derece artış, fleksiyon kontraktüründe 10 derece azalma görüldü. Kalça iç rotasyonunda anlamlı bir değişim görülmezken dış rotasyonda 16 derece artış gözlemlendi. Popliteal açı 38 derece azalırken, aktif ve pasif diz ekstansiyonunda bir miktar kısıtlılık kaldı. Aktif ayak bileği dorsifleksiyonunda 8 derece, diz ekstansiyon ve fleksiyon pozisyonundaki pasif ayak bileği dorsifleksiyonunda sırasıyla 10 ve 11 derece artış gözlemlendi (Tablo III).

Ambulatuvar hastalarda ameliyat sonrası yürüme hızında 0.15 m/dk, tek adım uzunluğunda 0.9 m ve dakikadaki adım sayısında 8.7 adım/dk'lık bir artış gözlemlendi (Tablo IV).

Basma fazı ortası minimum kalça fleksiyonunda 7 derece azalma olurken, salınım fazındaki maksimum kalça fleksiyonunda istatistiksel olarak anlamlı olmayan 2 derecelik azalma gözlemlendi. İlk temas ve basma fazı ortasında minimum diz fleksiyonunda sırasıyla 24 ve 21 derece azalma, salınım fazı ortası maksimum diz fleksiyonunda istatistiksel olarak anlamlı olmayan 3 derecelik azalma görüldü. Salınım fazında maksimum diz fleksiyonuna ulaşma zamanı ortalama %86'dan %78'e geriledi. İlk temas, basma fazı ortasında ve salınım fazındaki ayak bileği dorsifleksiyonunda sırasıyla 9, 10 ve 6 derece artış gözlemlendi. Parmak ucu kalkış durumundaki (toe-off) plantar fleksiyonda 7 derece azalma görüldü. Bu gelişmelerle birlikte kalça eklem hareket açıklığında 5 derece, diz eklem hareket açıklığında 16 derece ve ayak bileği eklemine 6 derece artış gözlemlendi (Tablo V).

TARTIŞMA

Serebral palsili çocuklarda spastisite düzeyi ile orantılı olarak kas ve tendon kontraktürleri, eklem ve kemik deformiteleri sık görülür. Bu deformiteler kas ve kemik büyümesindeki orantısızlık sonucunda meydana gelir.^[9] Erken dönemde fleksör kaslarda artmış spastisite nedeniyle fleksiyon kontraktürleri gelişir.^[7]

TABLO II

Hastaların kaba motor fonksiyon ölçüm skoru değerlerinin ameliyat öncesi ve sonrası durumu

	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	p^*
	Ort.±SS	Ort.±SS	
KMFÖ skoru-yatma-dönme (%)	0.74±0.14	0.81±0.24	0.03
KMFÖ skoru-oturma (%)	0.65±0.11	0.74±0.21	0.02
KMFÖ skoru-emekleme-diz çökme (%)	0.51±0.16	0.58±0.26	0.03
KMFÖ skoru-ayakta durma (%)	0.42±0.19	0.47±0.24	0.03
KMFÖ skoru-yürüme-koşma-sıçrama (%)	0.29±0.15	0.34±0.21	0.04

KMFÖ: Kaba motor fonksiyon ölçüm; *: $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı.

TABLO III
Hastaların statik muayene bulguları

	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	p
	Ort.±SS	Ort.±SS	
Kalça eklemi			
Kalça abduksiyon	22±5.6	43.2±4.6	0.009*
Kalça dış rotasyonu	28±4.9	44±4.3	0.010*
Kalça iç rotasyonu	64.2±8.4	62.7±5.3	0.07
Thomas testi	17.2±2.4	7.4±2.7	0.007*
Diz eklemi			
Popliteal açığı	60±6.2	22±4.5	0.002*
Aktif diz ekstansiyonu	-27±7.4	-6±3.9	0.018*
Pasif diz ekstansiyonu	-5.7±1.2	-1.9±0.2	0.03*
Ayak bileği			
Ayak bileği aktif dorsifleksiyonu	-11.2±6.5	-3.1±4.1-2	0.04*
Diz ekstansiyonda ayak bileği pasif dorsifleksiyon	-4.6±2.4	5.7±2.1	0.02*
Diz fleksiyonda ayak bileği dorsifleksiyonu	-1.2±1.6	9.9±2.6	0.02*

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; *: p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı.

Günümüzde serebral palsili çocukların tedavisinde tek seansta çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavi yöntemi birçok klinikte standart hale gelmiştir.^[10] Statik ve dinamik muayenenin birlikte yapılması ile cerrahi tedavinin daha doğru planlandığı ve sonuçlarının daha başarılı olduğu bildirilmektedir.^[11] Ayrıca üç boyutlu yürüme analizi ile cerrahi tedavi sonuçları objektif olarak ortaya konulabilmektedir.^[12]

Çalışmamızda addüktör tenotomi sonucunda abduksiyon açısının arttığı ve kalça iç rotasyon açısının değişmediği görüldü. Bu durum önceki çalışmalarla benzerlik gösterirken^[13] farklı olarak dış rotasyon açısında 16 derece artış meydana geldi. Bu artışa birçok hastada addüktör tenotomi ile birlikte medial hamstring uzatma yapılmasının neden olduğu düşünüldü. Lofterød ve Terjesen^[14] çok seviyeli yumuşak doku cerrahisinin serebral palsili çocuklarda dinamik rotasyonel deformiteleri azalttığını bildirmişlerdir. Bu çalışma bizim bulgularımızı desteklemektedir. Şaylı ve ark.^[15] addüktör tenotomi ve iliopsoas uzatma ile kalça fleksiyon kontraktürünü yaklaşık 25 derece azaltmışlardır. Bizim çalışmamızda kalça fleksiyon kontraktürünü gösteren Thomas testi, iliopsoas uzatma ile 10

derecenin altına inerek diğer çalışmalarla paralellik göstermiştir. Dhawlikar ve ark.^[16] ile Zorer ve ark.^[17] popliteal açıda yaklaşık 33 derecelik azalma bildirirken bizim çalışmamızda 38 derecelik azalma meydana geldi. Bunun nedeni hastaların ameliyat öncesi popliteal açısının daha yüksek olması olarak değerlendirildi. Ayrıca diğer çalışmalarda ameliyat sonrası pasif diz ekstansiyonu tam olarak bildirilirken bizim çalışmamızda pasif diz ekstansiyonunda bir miktar kısıtlılık görüldü. Bu durum hastalarımızda ameliyat öncesi kapsül kontraktürünün olduğunu düşündürmektedir. Aşil tendonu uzatılması ile ayak bileği dorsifleksiyonundaki artış birçok çalışmada farklı bildirilmiştir. Saraph ve ark.^[6] aşil tendonu uzatılması ile diz ekstansiyon pozisyonundaki ayak bileği dorsifleksiyonunda 7 derecelik artış, diz fleksiyon pozisyonunda ayak bileği dorsifleksiyonunda sadece 1 derecelik artış bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda dizin ekstansiyon pozisyonundaki ayak bileği dorsifleksiyonunda 9 derecelik, dizin fleksiyon pozisyonunda ayak bileği dorsifleksiyonunda 10 derecelik artış sağlandı. Bunun nedeni, ameliyat öncesi diz eklemının, her iki pozisyonunda da ayak bileği dorsifleksiyonunun kısıtlı olmasına

TABLO IV

Ambulatuvar hastalarda zaman-mesafe parametrelerinin ameliyat öncesi ve sonrası değerleri

Zaman-mesafe parametreleri	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	p
	Ort.±SS	Ort.±SS	
Dakikadaki adım sayısı (cadance)	95.6±6	104.3±4	0.039*
Hız (m/dk)	0.41±0.11	0.56±0.13	0.025*
Tek adım uzunluğu (m)	0.35±0.06	0.44 ±0.09	0.043*

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; *: p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı.

TABLO V

Ambulatuvar hastaların kalça, diz ve ayak bileğine ait kinematik parametreler

	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	p
	Ort.±SS	Ort.±SS	
Kalça eklemi			
Basma fazı ortası minimum kalça fleksiyonu	10.3±2.6	3.2 ±0.9	0.02*
Salınım fazı maksimum kalça fleksiyonu	42.8±9.6	40.9±7.8	0.06
Kalça eklemi hareket açıklığı	32.5±8.5	37.6±6.9	0.04*
Diz eklemi			
İlk temas diz fleksiyonu	48.7±9.1	24.9±5.6	0.008*
Basma fazı ortası minimum diz fleksiyonu	40.3±7.5	19.2±4.2	0.009*
Salınım fazı maksimum diz fleksiyonu	50.4±8.6	47.6±7.9	0.06
Salınım fazı maksimum diz fleksiyonuna ulaşma zamanı (%)	86±10.4	78±9.6	0.04*
Diz ekleminin hareket açıklığı	11.1±2.6	27.3±4.3	0.007*
Ayak bileği			
Toe-off ayak bileği plantar fleksiyonu	13.2±3.9	6.3±1.8	0.02*
Swing fazı maksimum ayak bileği dorsifleksiyonu	-5.6±2.1	1.1±0.4	0.03*
İlk temas ayak bileği dorsifleksiyonu	-8.1±3.4	1.3±1.2	0.02*
Basma fazı ortası ayak bileği dorsifleksiyonu	-6.3±1.9	3.9.9±2.8	0.02*
Ayak bileği ekleminin hareket açıklığı	24.7±6.4	18.6 ±5.1	0.04*

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; *: p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı.

bağlandı. Bu bulgulara uygun olarak statik muayene ile elde edilen kalça, diz ve ayak bileği hareket açıklığında anlamlı bir artış sağlandı.

Serebral palsili hastalarda eklem hareket açıklığı ile birlikte motor fonksiyonun geliştirilmesi de hedeflenmelidir. Bu çocukların yürüyebilmesi ya da yürüme fonksiyonunun geliştirilmesi için motor fonksiyonların artırılması gerekir. Kaba motor fonksiyon ölçüm skorları serebral palsili çocuklarda motor fonksiyonun değerlendirilmesinde etkili bir yöntemdir.^[8] Abel ve ark.^[4] çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavi ile KMFÖ skorlarında sadece ayakta durma (4), yürüme-koşma-sıçrama (3) aktivitelerinde anlamlı bir artış bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise yatma-dönme (7), oturma (9), emekleme-diz çökme (7), ayakta durma (5), yürüme-koşma-sıçrama (5) aktivitelerinde anlamlı gelişme gözlemlendi.

Kalça ekleminde fleksiyon kontraktürü için günümüzde en uygun tedavi pelvik düzeyde psoas uzatmasıdır. Özellikle fleksiyon kontaktürü olan hastalarda Hamstring gevşetmesi yapılacak ise beraberinde psoas uzatması da gereklidir. Aksi takdirde kalça ekleminin fleksiyonuna sekonder olarak bükük diz yürüyüşü meydana gelir.^[18] Bu çalışmada basma fazındaki minimum kalça fleksiyonunda anlamlı azalma sağlanması, salınım fazındaki maksimum kalça fleksiyonunda anlamlı olmayan 2 derecelik bir azalma olması diğer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.^[19] Hamstring uzatma ile diz ekleminin basma fazındaki minimum

fleksiyonda anlamlı azalma literatür bilgileri ile uyum göstermektedir.^[20] Hamstring transferi ve rektus femoris transferinin kombine uygulanması ile salınım fazındaki maksimum diz fleksiyon kaybının önleniği birçok çalışmada gösterilmiştir.^[21,22] Bu çalışmada bütün ambulatuvar hastalara rektus transferi yapılmasına rağmen salınım fazındaki diz fleksiyonunda ortalama 3 derecelik anlamlı olmayan azalma görüldü. Ayrıca salınım fazındaki maksimum diz fleksiyonuna ulaşma zamanında anlamlı düzeyde gelişme gözlemlendi. Bu sonuç rektus tendon transferinin uygun endikasyonlarda yapılması gerektiğini düşündürmektedir. Serebral palsili çocuklardaki sabit ekin deformitesinin düzeltilmesi için Aşil tendonunun perkütan ya da açık olarak uzatılması yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmadaki basma fazı ve salınım fazındaki ayak bileği dorsifleksiyonunda literatür bilgileri ile uyumlu bir düzelme gözlemlendi.^[10] Bazı çalışmalarda Aşil tendonunun uzatılması sonrasında nükslerin sık görüldüğü ya da aşırı uzamaya bağlı kalkaneus deformitesinin geliştiği bildirilmiştir.^[23] Fakat bizim çalışmamızda kalkaneus deformitesi ya da nüks gelişmedi.

Çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavi sonrası zaman-mesafe parametrelerinden yürüme hızı ve adım uzunluğu genellikle artarken dakikadaki adım sayısı hakkında farklı sonuçlar bildirilmiştir.^[14] Bu çalışmada yürüme hızı, adım uzunluğu ve dakikadaki adım sayısında anlamlı düzeyde artış gözlemlendi. Dakikadaki adım sayısındaki artış ameliyat öncesi adım sayısının çok düşük olması ile ilişkilendirildi.

Çalışmada hasta grubunun homojen olmaması, bazı hastalara daha önce cerrahi tedavi uygulanmış olması, hastalara uygulanan cerrahi tedavi sayısının düşük olması, takip süresinin kısa olması çalışmanın dezavantajları olarak değerlendirildi.

Sonuç olarak, tek seansta çok seviyeli ortopedik cerrahi tedavi ile hastaların KMFÖS, fizik muayene bulguları, eklem kinematik ve zaman-mesafe parametrelerinin erken dönem sonuçlarında gelişme gözlemlendi. Serebral palsili çocuklar için uygun endikasyonlarda yapılan bu tedavinin etkili olduğu değerlendirildi.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Arnold AS, Salinas S, Asakawa DJ, Delp SL. Accuracy of muscle moment arms estimated from MRI-based musculoskeletal models of the lower extremity. *Comput Aided Surg* 2000;5:108-19.
- Bleck EE. *Orthopaedic management in cerebral palsy*. London: MacKeith Press; 1987.
- Koman LA, Smith BP, Barron R. Recurrence of equinus foot deformity in cerebral palsy patients following surgery: a review. *J South Orthop Assoc* 2003;12:125-33.
- Abel MF, Damiano DL, Pannunzio M, Bush J. Muscle-tendon surgery in diplegic cerebral palsy: functional and mechanical changes. *J Pediatr Orthop* 1999;19:366-75.
- Gough M, Shortland AP. Can clinical gait analysis guide the management of ambulant children with bilateral spastic cerebral palsy? *J Pediatr Orthop* 2008;28:879-83.
- Saraph V, Zwick EB, Zwick G, Steinwender C, Steinwender G, Linhart W. Multilevel surgery in spastic diplegia: evaluation by physical examination and gait analysis in 25 children. *J Pediatr Orthop* 2002;22:150-7.
- Browne AO, McManus F. One-session surgery for bilateral correction of lower limb deformities in spastic diplegia. *J Pediatr Orthop* 1987;7:259-61.
- Lundkvist Josenby A, Jarnlo GB, Gummesson C, Nordmark E. Longitudinal construct validity of the GMFM-88 total score and goal total score and the GMFM-66 score in a 5-year follow-up study. *Phys Ther* 2009;89:342-50.
- Moreau N, Tinsley S, Li L. Progression of knee joint kinematics in children with cerebral palsy with and without rectus femoris transfers: a long-term follow up. *Gait Posture* 2005;22:132-7.
- Adolfson SE, Ounpuu S, Bell KJ, DeLuca PA. Kinematic and kinetic outcomes after identical multilevel soft tissue surgery in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 2007;27:658-67.
- Schwartz MH, Viehweger E, Stout J, Novacheck TF, Gage JR. Comprehensive treatment of ambulatory children with cerebral palsy: an outcome assessment. *J Pediatr Orthop* 2004;24:45-53.
- Cook RE, Schneider I, Hazlewood ME, Hillman SJ, Robb JE. Gait analysis alters decision-making in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 2003;23:292-5.
- Arnold AS, Asakawa DJ, Delp SL. Do the hamstrings and adductors contribute to excessive internal rotation of the hip in persons with cerebral palsy? *Gait Posture* 2000;11:181-90.
- Lofterød B, Terjesen T. Changes in lower limb rotation after soft tissue surgery in spastic diplegia. *Acta Orthop* 2010;81:245-9.
- Saylı U, Avcı S, Saylı A. Simultaneous multiple operations for the lower extremity contractures of spastic cerebral palsied patients. *Eklem Hastalık Cerrahisi* 1999;10:160-4.
- Dhawlikar SH, Root L, Mann RL. Distal lengthening of the hamstrings in patients who have cerebral palsy. Long-term retrospective analysis. *J Bone Joint Surg [Am]* 1992;74:1385-91.
- Zorer G, Doğrul C, Albayrak M, Bagatur AE. The results of single-stage multilevel muscle-tendon surgery in the lower extremities of patients with spastic cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004;38:317-25. [Abstract]
- DeLuca PA, Ounpuu S, Davis RB, Walsh JH. Effect of hamstring and psoas lengthening on pelvic tilt in patients with spastic diplegic cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 1998;18:712-8.
- Svehlik M, Slaby K, Soumar L, Smetana P, Kobesova A, Trc T. Evolution of walking ability after soft tissue surgery in cerebral palsy patients: what can we expect? *J Pediatr Orthop B* 2008;17:107-13.
- Damron T, Breed AL, Roecker E. Hamstring tenotomies in cerebral palsy: long-term retrospective analysis. *J Pediatr Orthop* 1991;11:514-9.
- Ounpuu S, Muik E, Davis RB 3rd, Gage JR, DeLuca PA. Rectus femoris surgery in children with cerebral palsy. Part II: A comparison between the effect of transfer and release of the distal rectus femoris on knee motion. *J Pediatr Orthop* 1993;13:331-5.
- Koca K, Yildiz C, Yurttaş Y, Bilgiç S, Ozkan H, Kürklü M, et al. Outcomes of combined hamstring release and rectus transfer in children with crouch gait. *Ortop Traumatol Rehabil* 2009;11:333-8.
- Yngve DA, Chambers C. Vulpius and Z-lengthening. *J Pediatr Orthop* 1996;16:759-64.