

Diplejik Serebral Palsili Hastalarda Botulinum Toksin Uygulamasından Sonrasında Fizyoterapi ve Alt Ekstremitte Ortezinin Etkinliğinin Karşılaştırılması

Comparison of the Effectiveness of Physiotherapy and Ankle Foot Orthosis After Botulinum Toxin Injection in Diplegic Cerebral Palsy Patients

Ümit DİNÇER, Engin ÇAKAR, Mehmet Zeki KIRALP, Hasan DURSUN

Gülhane Askeri Tıp Akademisi Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Servisi, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı diplejik serebral palsili (SP) hastalarda botulinum toksin (BTX-A) uygulaması ile kombine edilen fizyoterapi ve alt ekstremitte ortezinin yürüme, spastisite ve eklem hareket açıklığı üzerine olan etkilerinin karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya diplejik SP'li 20 hasta alındı. Hastalar rastgele 2 gruba ayrıldılar. Fizyoterapi+BTX-A grubunda 10 (FTG), Ortez+BTX-A grubunda (OG) 10 hasta alındı. BTX-A uygulamasını takiben FTG'ye bireyselleştirilmiş fizyoterapi, OG'ye alt ekstremitte ortezi uygulandı. Eklem hareket açıklığı diz fleksiyon ve estansiyonda iken ayak bileği hareketi ile, spastisite modifiye Ashworth skalası ile yürüme Hekim Gözlem Ölçütü (HGÖ) ile değerlendirildi. Ölçüm ve değerlendirmeler tedavi öncesi, uygulamanın 2. ve 12. haftalarında yapıldı.

Bulgular: Çalışmayı toplam 19 hasta tamamladı (FTG=10, OG=9). FTG'de 6 erkek ve 4 kız, OG'de 5 erkek ve 4 kız çocuk mevcuttu (E: %58, K: %42) Yaş ortalaması FTG'de 5,70±2,49, OG'da 6,88±1,83 yıl olarak hesaplandı. Eklem hareket açıklığı tedavi başlangıçta FTG ve OG'de sırayla 36,50±4,88 ve 41,77±8,08 derece iken 12. hafta sonunda 50,30±7,02 ve 45,88±9,95 dereceye yükseldi. Bu değerler kendi grup içi değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı idi (p<0,05). Ancak gruplar arasında anlamlı bir fark mevcut değildi (p>0,05). HGÖ bileşik skoru başlangıçta sırayla 8,40±1,50 ve 8,55±0,72 iken 12. haftada 11,00±2,00 ve 10,88±1,36 düzeyine ulaştı. Spastisite değerlendirmesinde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir düzelme elde edildi (p=0,005). Ancak iki grup sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmadı (p=0,011).

Sonuç: Diplejik SP'li hastalarda BTX-A+ fizyoterapi ve BTX-A+ortez uygulamasının spastisite ve yürüme üzerine anlamlı etkileri mevcuttur. Eklem hareket açıklığının artırılmasında ortez grubunda anlamlı düzelme izlenmezken, fizyoterapi grubunda oluşan artış kendi içinde anlamlı olarak bulunmuştur. Ancak 12. hafta değerlendirmelerinde iki tedavi seçeneği arasında belirgin bir üstünlük oluşmadığı izlenmiştir. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2008;54:41-5*

Anahtar Kelimeler: Cerebral Palsi, botulinum toksin, fizyoterapi, ortez

Summary

Objective: The purpose of this study was to compare the effects of BTX-A plus physiotherapy and BTX-A plus ankle foot orthosis on spasticity, walking ability and range of motion (ROM) in spastic diplegic cerebral palsy (CP). **Materials and Methods:** Children were randomly assigned to one of two treatment groups: BTX-A+physiotherapy (n=10) (PTG) and, BTX-A+orthosis (n=10) (OG). After the BTX-A injections, an individualized physiotherapy program was applied in PTG and an ankle foot orthosis was applied in OG. Assessments were performed at baseline, 2 and 12 weeks. The passive ankle ROM was assessed with knee flexion and knee extension, spasticity was assessed with the Ashworth scale and walking ability was evaluated with the Physician Rating Scale (PRS).

Results: Nineteen patients completed the study (PTG=10, OG=9; in PTG 6 male and 4 female; in OG 5 male and 4 female). Mean age was 5.70±2.49 and 6.88±1.83 years; respectively. Ankle ROMs were 36.50±4.88 degrees in PTG and 41.77±8.08 degrees in OG at baseline measurement. After 12 weeks, ankle ROMs were 50.30±7.02 and 45.88±9.95 respectively. In-group comparison of these results showed statistically significant differences (p<0.05) but in intergroup comparisons of results there were no statistically significant differences (p>0.05). The composite PRS scores were 8.40±1.50 and 8.55±0.72 at baseline. PRS scores were measured as 11.00±2.00 and 10.88±1.36 respectively. In both groups, statistically significant improvements were obtained in spasticity measurements (p=0.005) but the intergroup comparison of these results were not statistically significant (p=0.011).

Conclusion: The BTX-A injections in gastrocnemius muscles combined with physiotherapy and orthosis, could improve spasticity and walking ability. Physiotherapy has a superior effect on improvement of ankle ROM. However, there was no superiority between BTX-A+ physiotherapy and BTX-A+ orthosis groups in overall clinical evaluations. *Turk J Phys Med Rehab 2008;54:41-5*

Key Words: Cerebral Palsy, botulinum toxin, physiotherapy, orthosis

Giriş

Serebral Palsi (SP) perinatal, natal ve postnatal dönemde herhangi bir nedenle beyinde oluşan kalıcı hasara bağlı olarak çocuklarda hareket ve postür bozukluğu ile kendini gösteren, kronik fakat ilerleyici olmayan bir klinik tablodur (1). Hareket bozukluklarının yanı sıra serebral disfonksiyonlara bağlı olarak yutma güçlüğünden kognitif ve iletişim sorunlarına kadar geniş bir spektrumda hastayı etkileyebilir. SP tipleri içinde diplejik SP bazı istisnalar olmakla birlikte en sık tanı konulan tiptir (2,3). Belirgin alt ekstremitte tutulumuna karşın hafif üst ekstremitte tutulumu ile ortaya çıkan tablo diplejik SP olarak tanımlanmaktadır. İlerleyici olmayan beyin lezyonunun sebep olduğu tüm klinik sorunlar dizabilite düzeyine katkıda bulunabilirse de spastisite motor yetersizliğe en sık sebep olan antitedir.

Spastisite tedavisinde yıllardan beri uygulanan klasik fizyoterapi seçeneklerine ilaveten iş-uğraşı tedavileri, oral antispastik ajanlar (dantrolen, baklofen, diazepam), kimyasal nöroliz (fenol, alkol), ablatif cerrahi girişimler (selektif dorsal rizotomi) kullanılmaktadır (4). Ancak son yıllarda spastik kaslara uygulanan botulinum toksin tip-A (BTX-A) enjeksiyonları, spastisite tedavisinde klasik metotların etkinliğini artıran ve tedavi seçeneklerini çeşitlendiren yararlı bir yardımcı tedavi seçeneği olarak tanımlanmaktadır (5,6). BTX-A temelinde bir kemodenerjasyon yöntemidir ve nöromüsküler bileşkede sinyal iletimini presinaptik aralığa asetil kolin veziküllerinin salınmasını engellemek suretiyle bloke eder (13). Doğru enjeksiyon ile spastik kaslarda bir relaksasyon sağlanabilir. Bunun yanında, pek çok iyi dizayn edilmiş çalışmada, BTX-A uygulamasının önemli bir tedavi aracı olmakla beraber, tek başına bir tedavi seçeneği olarak kullanılmaması, mutlaka konservatif veya cerrahi prosedürlerle kombine edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (7,8,9). Ancak BTX-A uygulaması sonrasında hangi temel tedavi seçeneğinin tercih edilmesi veya edilmemesi gerektiği konusunda henüz yeterli bilgi birikimi oluşmuş değildir (10).

SP'de solid ve eklemli ayak-ayak bileği ortezi (ankle-foot orthosis, AFO) kullanımının iki temel amacı vardır: Ayak bileğini nötral pozisyonda veya 5-10 derecelik açıda kısıtlayarak gastro-soleus kas grubuna pasif germe uygulamak ve yürümenin basma fazlarında artmış plantar fleksiyonu azaltmak suretiyle yürümeyi fizyolojik sınırlarda tutmak. Bunların pratik sonucu ise biyomekanik kısıtlılıkların azaltılması, eklem diziliminin korunması ve yürümenin gelişmesini sağlamaktır (14). Fizyoterapi yöntemleri SP'de yıllardır en önemli tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır. Ancak literatürde BTX-A uygulaması sonrasında diplejik SP'li çocuklarda hangi yöntemin daha etkin olduğuna ilişkin yeterli veri bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, spastik diplejik SP hastalarında BTX-A enjeksiyonu sonrasında bireyselleştirilmiş fizyoterapi ve alt ekstremitte ortezinin spastisite, eklem hareket açıklığı ve yürüme gibi çeşitli klinik parametreler üzerine etkisini karşılaştırmaktır. Çalışmaya alınan tüm hastaların ailelerinin ve etik kurul onayı alınmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmaya 2004-2007 yılları arasında kliniğimize başvuran 3-12 yaşları arasında 20 diplejik SP'li hasta alındı. Hastalar kura ile 2 gruba ayrıldılar. 1. grup fizyoterapi grubu (FTG), 2. grup ortez grubu (OG) olarak adlandırıldı. Çalışma başlangıcında her iki gruba 10'ar kişi kaydedildi. FTG'deki hastalar çalışmayı tamamlarken, OG'de bir hasta ikamet yeri değişikliği nedeniyle çalışmadan ayrıldı. Her iki grupta yer alan hastaların boy, kilo, yaş açısından aralarında bir fark yoktu. Her türlü ölçüm ve değerlendirme BTX-A uygulamasından önce, uygulamadan 2 ve 12 hafta sonra olmak üzere 3 kez yapıldı.

Çalışmaya alınma kriterleri

Çalışmaya 3-12 yaşları arasında, alt ekstremitte kaslarındaki spastisiteye bağlı yürüme güçlüğü olan, çocuk nörolojisi uzmanı tarafından SP tanısı konmuş spastik diplejik hastalar alındı.

Çalışma dışı bırakılma kriterleri

6 ay önce alt ekstremitesine BTX-A uygulanmış, 1 yıldan kısa sürede ortopedik bir girişimde bulunmuş, herhangi bir alt ekstremitte eklemde fiks kontraktürü olan, iletişim ve zeka problemi olan, genel anestezi almasına engel bir durumu olan, BTX-A için kontrendikasyonu bulunan hastalar çalışma dışı bırakıldılar.

Ölçüm ve değerlendirme

Her iki gruptaki hastalar aynı Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon uzmanı tarafından muayene edildiler. Spastisite, modifiye Ashworth skalasına (MAS) göre değerlendirildi. Eklem hareket açıklıkları konvansiyonel bir goniometre ile yapıldı. Ayak bileği eklem hareket açıklığı (EHA) diz ekstansiyonda ve fleksiyonda iken yapıldı, ölçümler tam eklem hareket açıklığı 70 derece (plantarflexiyon 50, dorsifleksiyon 20) kabul edilerek değerlendirildi. Her eklem için 3 kez yapılan ölçümlerin ortalaması ölçüm değeri olarak kaydedildi. Yürüme değerlendirmesi hekim gözlem ölçütü (HGÖ) ile yapıldı. Bu ölçüt yürüme paterni, basma fazında ayak pozisyonu, diz pozisyonu, maksimum temasta ayağın durumu, bükük diz derecesi ve yürüme hızı olmak üzere 6 bölümden oluşan bir yürüme değerlendirme ölçütüdür. Altı alt gruptan alabileceği maksimum 14 puan normal yürüme paternini belirler (11). Her iki gruptaki hastalar 6 bölümün toplamından oluşan bileşik hekim gözlem ölçütü skoru ile değerlendirildi. Tüm hastalar çalışmanın başlangıcında, 2. hafta ve 12. hafta sonunda Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) ile değerlendirildi. Bu değerlendirme sistemi tedavi izleminde motor düzeyde olabilecek değişiklikleri izlemek için dizayn edilmiş ve kabul edilmiş bir sistemdir (15). Hastalar fonksiyonlarına göre 5 kategoride değerlendirilir (Tablo 1).

Uygulama prosedürü

BTX-A flakonuna (Botox 100 Ü, Allergan, Westport, Ireland) 1 ml serum fizyolojik konduktan sonra flakon avuç içinde yavaş yavaş varlanarak çeperdeki ilacın da sulandırılması sağlandı. BTX-A dozu 6 Ü/kg ve maksimum 300 Ü olacak şekilde ayarlandı. Her iki grupta yer alan hastalara genel anestezi hazırlığı yapıldıktan son-

Tablo 1. Kaba motor fonksiyon sınıflandırma sistemi.

Seviye 1	Bağımsız yürür. İleri kaba motor becerilerde limitasyon vardır.
Seviye 2	Yardımcı araç olmadan yürür.
Seviye 3	Toplum içinde yürürken limitasyonu vardır. Yardımcı araçla yürür. Toplum içinde yürürken limitasyonu vardır.
Seviye 4	Limitasyonu vardır. Kendi kendine mobildir. Toplum içinde taşınır veya tekerlekli sandalye kullanır.
Seviye 5	Yardımcı teknolojiler kullanılsa da mobilizasyon ciddi derecede sınırlıdır.

ra uygulama ameliyathane şartlarında yapıldı. Uygulama 2 hekim tarafından, anestezi ve alt ekstremitte sterilizasyonu yapıldıktan sonra insülin enjektörleri ve 23-26 gauge iğneler ile yapıldı. Toksin kasın boyuna göre 1 veya 2 noktadan yapıldı. Uygulama yapılacak kas palpe edilerek tespit edildikten sonra istirahat pozisyonunda iken iğne ile kas içine girildi. Doğru uygulama yeri olup olmadığı kasın primer eklem hareketi pasif olarak yaptırıldığında iğnenin uygun hareketi ile değerlendirildi. Uygulama sonrasında genel anesteziden uyandırılan hastaya 1 adet parasetamol supozituar verildi. Hastalar 4 saatlik gözlem süresinden sonra taburcu edildiler.

Uygulamanın 4. gününde fizyoterapi grubuna biresyselleştirilmiş fizyoterapi uygulamasına başlandı. Hastalar 3 ay boyunca haftada 3 kez aynı fizyoterapist tarafından spastik kaslara aktif ve pasif germe, antagonist gruba güçlendirme egzersizleri ile fonksiyonel yürüme paterni eğitimi yaptırıldı. Ortez grubundaki hastalara uygulama öncesinde hazırlanan sert alt ekstremitte ortezi (AFO) uygulanmaya başlandı. Ortezlerin aynı atölye ve ortez teknisyeni tarafından yapılmasına dikkat edildi. Ortezler özellikle günün ikinci yarısında ve yürüme esnasında olmak üzere tolere edilebildiği sürece kullanıldı.

İstatistiksel analiz

Grup içi karşılaştırmalarda tekrarlayan ölçümler Friedman varyans analizi yöntemi ile karşılaştırıldı. Anlamlılık $p < 0,016$ olarak

Tablo 2. Fizyoterapi ve Ortez gruplarının demografik ve başlangıç klinik parametreleri.

	Fizyoterapi (n=10) (Ort±SS)	Ortez (n=9) (Ort±SS)	p
Yaş (yıl)	5,70±2,49	6,88±1,83	0,122
Boy (cm)	101,60±7,89	108,55±6,68	0,120
Kilo (kg)	17,10±3,10	19,66±2,59	0,069
Cinsiyet	E: 6, K:4	E: 5, K:4	
BTX-A Doz (Ü)	172±25,73	188,88±16,91	0,113
Gastroknemius-MAS	2,6±0,51	2,75±0,46	0,514
HGÖ	8,40±1,50	8,55±0,76	0,564
Ayak bileği EHA-DE (derece)	36,50±4,88	41,77±8,08	0,187
Ayak bileği EHA-DF (derece)	37,30±5,61	42,66±7,29	0,190
Popliteal Açığı (derece)	47,30±15,26	37,88±8,25	0,164
KMFSS I:II:III:IV	1:1:7:1	0:3:5:0	0,515

MAS: Modifiye Ashworth Skalası, BTX-A: Botulinum toksin tip A, EHA-DE: Diz ekstansiyonda eklem hareket açıklığı, EHA-DF: Diz fleksiyonda eklem hareket açıklığı, KMFSS: Kaba motor fonksiyon sınıflandırma sistemi.

Tablo 3. BTX-A enjeksiyonunun öncesinde, 2. ve 12. haftada yapılan tekrarlı ölçümlerin ortalama değerleri. Gruplar her parametre için hem kendi içlerinde hem de gruplar arasında karşılaştırılmışlardır.

	FTG				OG			
	Başlangıç	2. hafta	12. hafta	P(+)	Başlangıç	2. hafta	12. hafta	P(+)
EHA-E	38,00 (30-45)	43,00 (34-50)	49,00 (38-62)	0,002	46,00 (34-56)	45,00 (33-54)	48,00 (30-60)	0,565
EHA-F	39,00 (30-46)	42,50 (34-48)	46,00 (40-60)	0,011	44,00 (33-55)	43,00 (33-52)	48,00 (31-60)	0,459
HGÖ	8,00 (6-11)	9,50 (8-13)	12,00 (3-13)	0,010	8,00 (8-10)	10,00 (8-12)	10,00 (9-12)	0,003
MAS-GK	3,00 (2-3)	2,00 (1-2)*	1,00 (0-2)	0,001	3,00 (2-3)	2,00 (2-3)	1,50 (1-2)	0,002

EHA-E: Diz ekstansiyonda eklem hareket açıklığı, EHA-F: Diz fleksiyonda eklem hareket açıklığı, HGÖ: Hekim Gözlem Ölçütü, MAS-GK: Gastroknemius modifiye Ashworth Skalası
†: Friedman Varyans analizi testinde anlamlılık değeri $p < 0,016$;
*: Mann-Whitney U test $p < 0,05$

kabul edildi. Grup içi ikili karşılaştırmalar için Wilcoxon signed rank testi kullanıldı. Gruplar arası parametrelerin karşılaştırılmasında non-parametrik analiz yöntemi olarak Mann-Whitney U testi kullanıldı. Anlamlılık %95 güven aralığında $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmayı toplam 19 hasta tamamladı (FTG=10, OG=9). FTG'de 6 erkek ve 4 kız, OG'de 5 erkek ve 4 kız çocuk mevcuttu (E: %58, K: %42). Yaş ortalaması FTG'de $5,70 \pm 2,49$, OG'de $6,88 \pm 1,83$ yıl olarak hesaplandı. Gruplar yaş, boy, kilo açısından farklılık göstermediler. Her iki gruptaki hastalar BTX-A uygulamasından hemen önce, 2. ve 12. haftalarda değerlendirildi. Tablo 2'de hastaların demografik özellikleri ve bazı klinik parametrelerin başlangıç değerleri gösterilmektedir.

Eklem Hareket Açıklığı

Diz ekstansiyonda yapılan ayak bileği EHA ölçümünde 2. ve 12. hafta ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu. FTG'de tekrarlayan ölçümler Friedman varyans analizi ile değerlendirildiğinde anlamlı fark tespit edildiği için ikili gruplar arası karşılaştırma yapıldı. Grup içi karşılaştırmalar 0-2. ve 0-12. hafta ölçümleri arasında yapıldı ve ölçümler arasında istatistiksel olarak fark tespit edildi ($p < 0,05$) (Tablo 3 ve 4). OG'de varyans analizinde tekrarlı ölçümler için anlamlı fark tespit edilemedi. Aynı zamanda grup içi 0-2. ve 2-12. hafta karşılaştırmalarında, ayak bileği EHA ölçümleri arasında anlamlı fark tespit edilemedi. Diz fleksiyonda iken yapılan ayak bileği EHA ölçümlerinde benzer bulgular elde edildi. OG'de 0-2. ve 0-12. haftalarda oluşan değişimler istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0,05$) (Tablo 3 ve 4). Toplam EHA kazancı FTG ve OG'de sırasıyla $13,80^\circ$ ve $4,11^\circ$ derece olarak tespit edildi.

Gastroknemius spastisitesi

Başlangıç değerlendirmelerinde grupların spastisite ortanca (Min-Max) değerleri sırasıyla 3,00 (2-3) ve 3,00 (2-3) olarak tespit edilmişti. Her iki grupta 2. ve 12. hafta değerlendirmelerinde elde edilen sonuçların grup içi karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı azalma tespit edildi ($p < 0,05$) (Tablo 4). Çalışma gruplarının, MAS ile elde edilen ortalama spastisite değerlerinin karşılaştırılmasında ise ortalamalar arasında istatistiksel anlamlı bir fark tespit edilemedi (Tablo 3).

Hekim gözlem ölçütü

Yürüme paterni değerlendirmelerinde HGÖ bileşik skorları kullanıldı. Her iki grupta tedavi öncesi ve 12. hafta değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi (Tablo 4). FTG ve OG'nin tedavi sonu değerlendirmelerinde yürüme paterni skorları arasında anlamlı bir fark tespit edilemedi [sırasıyla 12,00 (3-13) ve 10,00 (9-12)] ($p > 0,05$).

KMFSS

Çalışma başlangıcında FTG'de 7 hasta seviye 3 iken, seviye 1,2 ve 4'te birer hasta mevcut idi. OG'de çalışma başlangıcında seviye 1 ve 4'te hasta yoktu. 3 hasta seviye 2 ve 5 hasta seviye 3 idi. Tedavi öncesinde gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark yoktu. Buna karşın her iki grupta KMFSS'de 12. hafta değerlendirmesinde çalışma başlangıcı ile istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0,008).

Tüm parametrelerin 12. hafta sonuçlarının iki grup açısından (FTR ve OG) değerlendirilmesi yapıldığında gruplar arası ortalamalarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır (p>0,05).

Tartışma

Diplejik spastik SP'de spastisite nedeniyle bozulan yürüyüş ve buna bağlı fonksiyonel kayıpları gidermek rehabilitasyon profesyonellerinin en öncelikli amaçlarından biridir. SP'de uzun yıllardır uygulanan fizyoterapi, ortez kullanımı, seri alçılama gibi yöntem ve yaklaşımlara son yıllarda kullanılmaya başlanan BTX-A olumlu katkılar sunmaktadır. Ancak BTX-A kullanımı ile hangi yöntem veya yaklaşımların etkinliğinin potansiyelize olduğu konusu halen aydınlatılmamış bir konu olarak durmaktadır.

1993 yılında Koman ve ark.'ları (12), BTX-A'nın spastik SP'de yararlı bir adjuvan terapi olabileceğini ve cerrahi girişimlerin olası risklerini bertaraf edebileceğini belirten bir çalışma yayınladılar. Öte yandan spastik SP'de gerek eklemlerin korunmasında gerekse yürüyüşün iyileştirilmesinde ortez kullanımı ile ilgili literatürde çok sayıda çalışma mevcuttur. Spastik diplejik SP'li hastalarda BTX-A uygulaması sonrası farmakolojik periyotta fleksör kasların gerilmesine, ekstansörlerin güçlendirilmesine dayalı fizyoterapinin yoğunlaştırılması, seri alçılama veya ortez kullanımı konusu konsensus raporlarında da yer almaktadır.

El-Etribi ve ark.'ları (4), 14 diplejik SP'li hastada BTX-A+ fizyoterapi ve tek başına fizyoterapi uygulamasının yürüme, spastisite ve EHA üzerine etkisini karşılaştırdıkları bir çalışmada BTX-A+fizyoterapi grubunun tüm ölçüm parametrelerinde tek başına fizyoterapiden anlamlı ilerleme kaydettiğini göstermişlerdir. Bu çalışmada HGÖ'ye göre elde edilen en yüksek yürüme bileşik skoruna 4. haftada ulaşıldığı bildirilmektedir. Bu çalışmanın BTX-A+fizyoterapi grubu için klinik parametrelerde elde edilen sonuçlar açısından çalışmamızla paralellik göstermektedir. Ancak bizim çalışmamızda HGÖ ile elde edilen sonuçlarda 3. ayda en yüksek skora ulaşılmış olması açısından farklılık mevcuttur. On diplejik SP'li hastanın irdelendiği bir çalışmada, triseps sura kasına bilateral uygulama yapılmış ve bir gruba 3 haftalık seri alçılama, diğer gruba enjeksiyon sonrası hemen fizyoterapi uygulanmıştır. 3. haftanın sonunda her iki gruba yoğun fizyoterapi ile devam edilmiştir. Her iki grupta spastisite azalırken ve pasif ayak bileği EHA'sı anlamlı de-

recede artarken iki grup arasında bu parametreler açısından anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (16). Hesse ve ark.'ları (18), 19 diplejik 4 hemiplejik hastada, ortalama 23,5 Ü/kg BTX-A enjeksiyonundan 4 hafta sonra bile yürümenin daha plentigrad ve daha erek postürde yapılabildiğini, ortalama spastisite değerlerinin de azaldığını belirtmektedirler.

Ortez kullanımının SP'li hastalarda gerek antagonist kaslara uyguladığı germe ile gerekse ayak bileği ve dizin bazı dönme hareketlerini kısıtlamak suretiyle yürüme paternini normalize ettiği bilinmektedir. Ancak SP'li hastalarda ortez kullanımına ilişkin literatürde çelişkili bilgiler mevcuttur. Bir literatür derleme çalışmasında ortez kullanımı ile ilgili önemli bir sonuç ön plana çıkmaktadır: AFO gibi sınırlayıcı ortez kullanımı, ekin deformitesi ve ekinoid yürüme üzerinde anlamlı iyileştirici etkilere sahiptir, ancak etkinliğinin süresine ilişkin bilgiler açık değildir (17). Suputtitada (19), gastroknemius ve hamstringlere 0,5-1 Ü/kg dozunda BTX-A ve AFO ile izlediği bir grupta yürüme skorlarının anlamlı derecede arttığı ve spastisitenin azaldığı bildirilmektedir. Bu çalışma bizim çalışmamızdaki ortez kullanan grubun sonuçları ile paralellik göstermektedir. Ancak yukarıdaki çalışmada hastaların değerlendirmeleri 2. ve 4. haftada yapıldığından uzun dönem sonuçlarına ilişkin veri mevcut değildir. Bizim çalışmamızda HGÖ ile belirlenen yürüme bileşik skorları 2. haftada da artmıştı, ancak 3. ay değerlendirmelerinde en yüksek düzeye ulaşmıştı. Bu farklılıklar HGÖ skorlarının kişisel değerlendirme farklılıklarından kaynaklanabileceği gibi metodolojik farklılıktan da kaynaklanabilir. Zira bu çalışmada ortez kullanımının metodları yeterince açık ifade edilmemiştir. Radtka ve ark.'ları (20), dinamik AFO ve solid AFO'nun diplejik ve hemiplejik hastalarda yürüme parametreleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, her iki ortezin adım uzunluğu, kadans ve aşırı plantar fleksiyonun engellenmesi gibi yürüme parametrelerinde başlangıca göre anlamlı fark tespit ettiklerini ancak bu iki ortez arasında fark olmadığını belirtmektedirler. Bizim çalışmamızda, yürüme HGÖ ile değerlendirilmiştir, ancak veri analizleri her parametre için değil bileşik HGÖ yürüme skoru ile yapılmıştır. Bu sonuçlar ile değerlendirildiğinde hem FTG'de hem de OG'de yürümenin kalitesinin arttığı izlenmektedir. Ancak HGÖ bileşik skorları arasında bir fark mevcut değildir. Yürüme hızı ya adım uzunluğu ile veya kadans ile artırılabilir. Bizim çalışmamızda kullandığımız yürüme değerlendirme ölçütü bu parametreleri içermediğinden net bir bulgu elde edilememiştir. Ancak HGÖ'nün bileşenlerinden biri de yürüme hızının değerlendirmesi olduğundan dolayı bir fikir edinmek mümkün olmuştur. Her iki tedavide yürüme skorları olumlu gelişme sağlamakla birlikte birbirlerine üstünlük gösterilememiştir. Öte yandan Carlson (21), alçılama veya ortez kullanımının kasılma zamanını değiştirmek suretiyle yürüme kalitesi ve ambulasyonu arttırabileceğini iddia etmektedir. Bizim çalışmamızda, seçilen klinik parametrelerdeki düzelenin hangi meka-

Tablo 4. Klinik parametrelerde eşleştirilmiş ikili karşılaştırmaların p değerleri.

Parametre	FTG						OG					
	0-2. Hafta	p	z	0-12. hafta	p	z	0-2. Hafta	p	z	0-12. hafta	p	z
EHA-E	38,00-43,00	0,009	-2,609	38,00-49,00	0,009	-2,616	46,00-45,00	0,135	-1,494	46,00-48,00	0,259	-1,129
EHA-F	39,00-42,50	0,012	-2,527	39,00-46,00	0,012	-2,501	44,00-43,00	0,373	-0,892	44,00-48,00	0,172	-1,365
HGÖ	8,00-9,50	0,020	-2,333	8,00-12,00	0,014	-2,448	8,00-10,00	0,016	-2,401	8,00-10,00	0,007	-2,682
MAS-GK	3,00-2,00	0,006	-2,448	3,00-1,00	0,005	-2,836	3,00-2,00	0,046	-2,000	3,00-1,50	0,011	-2,546

EHA-E: Diz ekstansiyonda eklem hareket açıklığı, EHA-F: Diz fleksiyonda eklem hareket açıklığı, HGÖ: Hekim Gözlem Ölçütü, MAS-GK: Gastroknemius modifiye Ashwort Skalası p: Wilcoxon Sign Rank test

nizma ile oluştuğunu yüksek doğrulukla değerlendirmek mümkün olmamıştır. Ancak bu görüş spastik kaslarda ortez kullanımının gerek yürüme ve gerekse spastisite üzerine olan etkilerinin anlaşılması açısından mantıklı görülmektedir. Öte yandan BTX-A, alçılama ve BTX-A+alçılama gruplarının karşılaştırdığı bir çalışmada yürüme hızı ve adım uzunluğunda, 12 aylık izlemde başlangıçtaki iyileşme trendine rağmen başlangıç değerleri ve gruplar arası değerlendirmelerde anlamlı bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada spastisite değerlendirmelerinde, BTX-A+alçı grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir ilerleme kaydedilemezken, tek başına alçı grubunda paradoksal olarak spastisitede daha iyi sonuçlar elde edilmiştir (23). Bu çalışmada değerlendirmeler 12 aylık bir dönem için yapıldığından BTX-A'nın olası yararlı etkilerinin ortadan kalkmış olması muhtemel görülmektedir. Zira hemen tüm parametreler için BTX-A+alçılama grubunda 3 ve 6 aylık değerlendirmelerde daha iyi sonuçlar elde edildiği izlenmektedir. Bu sonuçlar uzun dönem değerlendirmelerde BTX-A ile kombine edilen tedavi seçenekleri açısından çok belirgin tedavi farklılıkları ortaya koymaması açısından bizim sonuçlarımız ile benzerdir.

Eklem hareket açıklığı açısından değerlendirildiğinde tedavi başlangıcı ve 12. hafta sonrasında elde edilen değerler istatistiksel olarak işlendiğinde FTG'de anlamlı bir ilerleme kaydedildiği ancak OG'de istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmadığı izlenmektedir. Diğer bütün parametrelerde her iki grupta anlamlı ilerleme kaydedilmiş olup, iki grubun birbirine klinik olarak üstünlüğü gösterilememiştir. Bu durum BTX-A uygulaması sonrasında fizyoterapi veya ortez uygulamasının orta ve uzun dönemde EHA açısından benzer etkiler gösterdiği şeklinde yorumlandı. Reddihough ve ark.'larının (22), BTX-A ve BTX-A+ fizyoterapinin etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmada spastisite ve EHA'da ilerleme kaydedildiğinin, fakat gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmadığını bildirmektedirler. Bizim çalışmamızda da, her iki grupta spastisite değerlerinde anlamlı azalma mevcut idi ve 3. ay sonunda dahi etki devam etmekte idi. Ancak gruplar arasında spastisite açısından anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

BTX-A'nın etkinliği ve süresine ilişkin çeşitli görüşler mevcut olmakla birlikte üzerinde uzlaşılan konu etkinin kalıcı olmadığıdır. Spastik diplejik hastalarda BTX ile kombine edilebilecek pek çok seçenek mevcuttur, ancak henüz bir altın standart tanımlanamamıştır. Zira SP'li hastalarda klinik ve fonksiyonel durumu belirleyen çok sayıda negatif ve pozitif değişken mevcuttur. Bu nedenle SP'li hastalarla yapılan çalışmaları yeterince iyi standardize etmek mümkün olmayabilir.

Sonuç olarak, diplejik SP'li hastalarda gastroknemius kasına BTX-A+bireyselleştirilmiş fizyoterapi ve BTX-A+ortez uygulamasının spastisite ve yürüme üzerine anlamlı etkileri mevcuttur. Eklem hareket açıklığının artırılmasında ortez grubunda anlamlı düzelleme izlenmezken, fizyoterapi grubunda oluşan artış kendi içinde anlamlı olarak bulunmuştur. Ancak 12. hafta değerlendirmeleri karşılaştırıldığında iki tedavi seçeneği arasında diğer seçeneğe belirgin bir üstünlük oluşmadığı izlenmiştir.

Kaynaklar

1. Barry MJ. Physical therapy intervention for patients with movement disorders due to cerebral palsy. *Journal of Child Neurology* 1996;11:51-60.
2. Odding E, Roebroek ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disabil Rehabil* 2006;28:183-91.

3. Swaiman KF. Cerebral palsy. In: Swaiman KF, Ashwal S, editors. *Pediatric neurology: principle and practice*. 3rd ed, Minneapolis: Mosby; 1999. p. 312-24.
4. El-Etribi MA, Salem ME, El-Shakankiry HM, El-Kahky AM, El-Mahbob SM. Effect of botulinum toxin type-A injection on spasticity, range of motion and gait patterns in children with spastic diplegic cerebral palsy: an Egyptian study. *Int J Rehabil Res* 2004;27:275-81.
5. Im D, McDonald CM. New approaches to managing spasticity in children with cerebral palsy. *West J Med* 1997;166:271.
6. Heinen F, Molenaers G, Fairhurst C, Carr LJ, Desloovere K, Chaleat Valayer E, et al. European consensus table 2006 on botulinum toxin for children with cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol* 2006;10:215-25.
7. Lowe K, Novak I, Cusick A. Low-dose/high-concentration localized botulinum toxin A improves upper limb movement and function in children with hemiplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2006;48:170-5.
8. Hägglund G, Andersson S, Düppe H, Lauge-Pedersen H, Nordmark E, Westbom L. Prevention of severe contractures might replace multilevel surgery in cerebral palsy: results of a population-based health care programme and new techniques to reduce spasticity. *J Pediatr Orthop B* 2005;14:269-73.
9. Molenaers G, Desloovere K, Fabry G, De Cock P. The effects of quantitative gait assessment and botulinum toxin a on musculoskeletal surgery in children with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:161-70.
10. Lannin N, Scheinberg A, Clark K. AACPDM systematic review of the effectiveness of therapy for children with cerebral palsy after botulinum toxin A injections. *Dev Med Child Neurol* 2006;48:533-9.
11. Koman LA, Mooney JF 3rd, Smith BP, Goodman A, Mulvaney T. Management of spasticity in cerebral palsy with botulinum-A toxin: report of a preliminary, randomized, double-blind trial. *J Pediatr Orthop* 1994;14:299-303.
12. Koman LA, Mooney JF 3rd, Smith B, Goodman A, Mulvaney T. Management of cerebral palsy with botulinum-A toxin: preliminary investigation. *J Pediatr Orthop* 1993;13:489-95.
13. Aoki KR, Guyer B. Botulinum toxin type A and other botulinum toxin serotypes: a comparative review of biochemical and pharmacological actions. *Eur J Neurol*. 2001;8:21-9.
14. Stanger M, Oresic S. Rehabilitation approaches for children with cerebral palsy: overview. *J Child Neurol* 2003;18(suppl 1):79-88.
15. Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL, Russell DJ, Walter SD, Wood EP, et al. Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. *Phys Ther* 2000;80:974-85.
16. Bottos M, Benedetti MG, Salucci P, Gasparroni V, Giannini S. Botulinum toxin with and without casting in ambulant children with spastic diplegia: a clinical and functional assessment. *Dev Med Child Neurol*. 2003;45:758-62.
17. Autti-Ramo I, Larsen A, Taimo A, von Wendt L. Management of the upper limb with botulinum toxin type A in children with spastic type cerebral palsy and acquired brain injury: clinical implications. *Eur J Neurol* 2001;8:136-44.
18. Hesse S, Brandl-Hesse B, Seidel U, Doll B, Gregoric M. Lower limb muscle activity in ambulatory children with cerebral palsy before and after the treatment with botulinum toxin A. *Restor Neurol Neurosci* 2000;17:1-8.
19. Suptittada A. Managing spasticity in pediatric cerebral palsy using a very low dose of botulinum toxin type A: preliminary report. *Am J Phys Med Rehabil* 2000;79:320-6.
20. Radtka SA, Skinner SR, Dixon DM, Johanson ME. A comparison of gait with solid, dynamic, and no ankle-foot orthoses in children with spastic cerebral palsy. *Phys Ther* 1997;77(4):395-409.
21. Carlson S. A neurophysiological analysis of inhibitive casting. *Physical Therapy and Occupational Therapy in Pediatrics*. 1984;4:31-42. (Available in: <https://www.haworthpress.com/store/ArticleAbstract.asp?sid=8K7AGAD147HH8L9AELGUPGKU-UTPX12U5&ID=15143>)
22. Reddihough DS, King JA, Coleman GJ, Fosang A, McCoy AT, Thomson P, et al. Functional outcome of botulinum toxin A injections to the lower limbs in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2002; 44:820-7.
23. Ackman JD, Russman BS, Thomas SS, Buckon CE, Sussman MD, Masso P, et al. Comparing botulinum toxin A with casting for treatment of dynamic equinus in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2005;47:620-7.