

ORIGINAL ARTICLE

## Spastik serebral palsili çocuklarda gövde kontrolü ile fonksiyonel mobilite ve denge arasındaki ilişkinin incelenmesi

Cemil ÖZAL, Mintaze KEREM GÜNEL

**Amaç:** Bu çalışmada spastik tip serebral palsili (SP) çocuklarda gövde kontrolü ile fonksiyonel mobilite ve denge arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlandı.

**Yöntem:** Yaşları 5-17 yıl arasında değişen, 9'u hemiparetik, 10'u ise diparetik olan 19 spastik tip SP'li çocuk alındı. Gövdenin fonksiyonel kuvvetini, postüral kontrolünü ve gövde hareketlerinin niteliğini değerlendirmek için Gövde Etkilenim Ölçeği (GEÖ); günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel dengeyi değerlendirmek amacıyla Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ) kullanıldı. Fonksiyonel mobilite ve dengeyi değerlendirmek için fonksiyonel hareket becerileri testlerinden zamanlı ayağa kalk ve yürü testi (ZKY) ile zamanlı merdiven çıkıp inme testi (ZMÇİ) kullanıldı. Selektif hareketlerin değerlendirilmesinde ayak bileği dorsifleksiyonu selektif motor kontrol testi (SMK) kullanıldı.

**Bulgular:** GEÖ'nin dinamik, koordinasyon alt başlıkları ve toplam puanlarının PBDÖ, ZKY, ZMÇİ ve SMK ile; statik alt başlığın ise PBDÖ, ZKY ve ZMÇİ ile anlamlı düzeyde bir ilişki olduğu görüldü ( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** Postüral kontrol ve dengede kısıtlanmalar, mobilite yeteneklerini de içeren istemli becerilerin performansında kısıtlanmalarla sonuçlanmaktadır. Bu çalışma, SP'li çocuklarda gövde kontrolü ile fonksiyonel hareket yetenekleri ve denge arasındaki ilişkiyi göstermesi açısından önem taşımaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Serebral palsy, Postüral denge, Motor beceriler.

### Investigation of the relationship between trunk control, functional mobility, and balance in children with spastic cerebral palsy

**Purpose:** The aim of this study was to investigate the relation between trunk control, functional mobility and balance in children with cerebral palsy (CP).

**Methods:** Nine hemiparetic and 10 diparetic children with spastic CP, between the ages of 5-17 years were included in the study. The Trunk Impairment Scale (TIS) was used to evaluate functional strength, postural control and quality of trunk movements. The Pediatric Berg Balance Scale (PBBS) was used to evaluate functional balance in daily living activities. The timed up and go test (TUG) and Timed Up and Down Stairs Test were used to evaluate functional mobility and balance. Ankle dorsiflexion selective motor control (SMC) test was used in evaluating selective movements.

**Results:** There were significant relationships between dynamic, coordination and total sub-items of TIS and SMC; between static sub-item and PBBS, TUG, TUDS ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** The limitations in postural control and balance cause limitations in voluntary skills performance including mobility abilities. The importance of this study is manifesting the relationship between trunk control and functional mobility skills and balance.

**Keywords:** Cerebral palsy, Postural balance, Motor skills.

Özal C, Kerem Günel M. Spastik serebral palsili çocuklarda gövde kontrolü ile fonksiyonel mobilite ve denge arasındaki ilişkinin incelenmesi. J Exerc Ther Rehabil. 2014;1(1):01-08. *Investigation of the relationship between trunk control, functional mobility, and balance in children with spastic cerebral palsy.*

**S**erebral Palside (SP), primer zedelenme ilerleyici olmamakla birlikte, kas tonusu, postür bozuklukları ve hareketlerde yetersizlikleri ve genellikle duyu, kognitif, iletişim, algı, davranış bozuklukları ve nöbetlerin eşlik etmesi nedenleriyle; fonksiyonel yetersizliklerin ve özürün şiddeti ilerleyici olmaktadır. Kas tonusunun artışı ile karakterize spastik tip en sık rastlanan klinik tabloyu oluşturur.<sup>1,2</sup> SP'li çocuklar genellikle zayıf postüral kontrol sergilemektedir.<sup>3</sup>

Postüral kontrol, vücudun uzayda stabilizasyon ve oryantasyon amaçlı kontrolü olarak tanımlanabilir ve tüm hareket komponentleri için temel oluşturmaktadır.<sup>4</sup> Gövde postüral kontrolü olarak adlandırılan gövde kontrolü, postüral kontrolün bir bölümü olarak nitelendirilmektedir.<sup>5</sup> Gövde kontrolü, gövdenin stabilizasyonunu ve selektif hareketlerini içerir. Bu stabilizasyon, başın ve ekstremitelerin serbest ve selektif hareketleri açısından temeldir. Postüral kontrolün bir parçası olarak, gövde kontrolü ise uygun hareket için ön gereksinimdir. Bu nedenle SP'li çocuklardaki postüral problemlerin anlaşılmasında büyük öneme sahiptir. Gövde kontrolünü de içeren postüral problemler, SP'li çocukların motor disfonksiyonunda merkezi bir rol oynamaktadır.<sup>6-8</sup>

Yapılan araştırmalar, SP'li çocuklarda gövde kontrolünde bozukluk olduğunu ve bu bozukluğun oturma ve ayakta durma yeteneklerinin devamlılığını etkilediği gibi uzanma ve yürüme gibi fonksiyonel aktivitelerin performansını da etkilediğini ortaya koymaktadır.<sup>9</sup> Gövde kontrolü, vücut konumunu korumak, pozisyon değişikliğinde stabilizasyonu sağlamak, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmek ve aktivite için gereklidir. Aynı zamanda, dik postürün sağlanmasına, ağırlık aktarmanın düzenlenmesine, yer çekimine karşı kontrollü hareket etmeye, denge ve fonksiyon için vücut pozisyonunu kontrol etmeye ve değiştirmeye olanak verir. Postüral kontrol üzerine yapılan çalışmalar, gövde kontrolünün seviyesi ve gövde kuvvetinin oturma dengesi ile bağlantısını, ekstremitte fonksiyonları ile gövde kontrolünün ilgisini göstermektedir. Mobiliteyi sürdürmek ve ekstremitte hareketleri sırasında postürel ayarlamaların oluşumu için temel gövde hareketleri zorunludur.<sup>7,10-15</sup>

SP'li çocuklarda görülen anormal motor

kontrol, primitif reflekslerin kaybolmaması, kontraktürlerin gelişmesi ve anormal duruş, denge bozukluğunu hazırlayıcı faktörlerindedir. Denge merkezindeki değişiklikleri karşılamak amacıyla, bu faktörlerin birleşmesi, hazırlayıcı postüral kontrol yanıtlarında ve gereken kompensatuar postüral reaksiyonlarda yetersizliklere neden olmaktadır. Ayrıca bu çocuklardaki kassal koordinasyon problemleri, duyu-algı-motor bütünleşme sorunları da postüral kontrolü etkileyerek denge bozukluklarının oluşumuna katkıda bulunmaktadır. SP'li çocuklarda motor fonksiyonu ve hareket kalitesini etkileyen postüral kontrol ve motor problemlere bağlı oluşan postüral denge problemlerini araştırmak etkin fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları için de önemlidir. Konu ile ilgili yapılan son çalışmalarda bu konunun önemi ve araştırılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.<sup>16</sup>

Nöromotor problemleri olan çocuklarda, denge yeteneğindeki kısıtlılıkların ortaya konması ve farklı fonksiyonel yeteneklerin, mobilite ve ekstremitte hareketleri için temel oluşturan ve postüral kontrol ile oryantasyonda anahtar segment olan gövdeyle ilişkisinin belirlenmesi, bu popülasyonda görülen postüral kontrol yetersizliklerine yönelik terapi yaklaşımlarının geliştirilmesi açısından önemlidir; ancak, literatür incelendiğinde bu konu ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenlerle, bu çalışmada, spastik tip SP'li çocuklarda, gövde kontrolü ile fonksiyonel mobilite ve denge arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlandı.

## YÖNTEM

Çalışma, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde, Eylül 2011 ve Haziran 2012 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulundan gerekli izin ve onay alındı (izin no: HEK11/105, 11.08.2011) ve tüm çocukların ailelerinden imzalı onam formu alındı. Çalışmaya, yaşları 5-17 arasında değişen, 9'u hemiparetik, 10'u ise diparetik olan 19 spastik tip SP'li çocuk alınmıştır. Çalışmaya dâhil edilme kriterleri; ortez ve herhangi bir yardımcı araç-gereç kullanmaksızın ayakta durabiliyor ve

yürüyebiliyor olmak, son bir yıl içinde fenol ve/veya Botulinum Toksin-A enjeksiyonu ve herhangi bir cerrahi girişim geçirmemiş olmak, kas tonusunu etkileyecek herhangi bir farmakolojik ajan kullanmamak, iletişime engel olacak düzeyde zihinsel problemi olmamak, kırılma kusuru hariç, görme problemi olmamak, bilinen herhangi bir sistemik problem bulunmamak ve kontrol altına alınamayan epileptik nöbeti olmamak olarak belirlendi. Bu özelliklerle uygun olarak çalışmaya dahil edilen tanımlayıcı özellikler Tablo 1'de gösterildi.

Gövdenin fonksiyonel kuvvetini, postüral kontrolünü ve gövde hareketlerinin niteliğini değerlendirmek için Gövde Etkilenim Ölçeği (GEÖ) kullanıldı. GEÖ, inmeli bireylerin gövdelerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş bir ölçektir. Daha sonra SP'li çocuklar için uyarlanarak klinik kullanıma sunulmuş ve geçerliliği gösterilmiştir. GEÖ, gövdeyi oturma pozisyonunda kuvvet açısından fonksiyonel olarak değerlendirmektedir. GEÖ; statik, dinamik ve koordinasyon olmak üzere üç alt bölümden oluşmaktadır. Statik, dinamik ve koordinasyon alt başlıklarından alınabilecek en yüksek puanlar, sırasıyla; 7, 10 ve 6 puandır. Toplam GEÖ puanı 0-23 arasında değişmektedir.<sup>17</sup>

Günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel dengelerini değerlendirmek amacıyla Berg Denge Ölçeğinin (BDÖ), Franjoine ve arkadaşları tarafından çocuklar için düzenlenmiş versiyonu olan Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ) kullanıldı. Ölçek, 14 bölümden oluşmakta ve her bir bölüm 0-4 arasında puanlanmaktadır; ölçekten alınabilecek en yüksek puan 56'dır. PBDÖ'de; standart BDÖ'deki bölümlerin sıralaması kolaydan zora olacak şekilde, fonksiyonel sıralama şeklinde yeniden düzenlenmiş; statik postürün devamlılığı ile ilgili bölümlerdeki süre standartları pediatrik popülasyona uygun biçimde azaltılmış ve yönlendirmeler sadeleştirilmiştir.<sup>18</sup>

Fonksiyonel mobilite ve dengeyi değerlendirmek için fonksiyonel hareket becerileri testlerinden zamanlı ayağa kalk ve yürü testi ile zamanlı merdiven çıkıp inme testi kullanıldı. Zamanlı ayağa kalk ve yürü testi; yürüme hızı, postüral kontrol, fonksiyonel mobilite ve denge gibi çeşitli bileşenleri ölçmektedir. Zamanlı merdiven çıkıp inme testi

ise fonksiyonel mobilite sonuç ölçümü olarak geliştirilmiştir. Potansiyel olarak kas-iskelet sistemindeki ve nöromusküler sistemdeki postür kontrolü ile ilgili gelişmeleri yansıtmaktadır.<sup>19-20</sup>

Selektif hareketlerin değerlendirilmesinde ayak bileği dorsifleksiyonu selektif motor kontrol testi kullanıldı. Bu test ayak bileğinin izole dorsifleksiyon hareketini değerlendirmektedir ve uzun oturma pozisyonunda ayak bileği dorsifleksiyonu hareketinin seçiciliğine göre 0-4 arasında değerlendirilmektedir.<sup>21-23</sup>

Çalışmamızda elde edilen veriler, istatistik yöntemleri kullanılarak analiz edildi. Bireylerin ölçümle belirtilen puanları ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri ile ifade edilirken, sayımla belirtilen değerler sayı ile verildi. Ölçümle belirtilen iki değişken arasında doğrusal ilişkinin analizinde parametrik koşullarda Pearson, parametrik olmayan koşullarda Spearman Korelasyon Analizi yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edildi.

**Tablo 1. Çalışmaya katılan çocukların tanımlayıcı özellikleri (N=19).**

	X±SS
Yaş (yıl)	9.4±4.6
Cinsiyet (Kız / Erkek) (n)	10 / 9
Serebral palsi tipi (n)	
Hemiparetik	9
Diparetik	10
GMFCS (n)	
Seviye I	10
Seviye II	9

GMFCS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi.

## BULGULAR

Çalışmaya hemiparetik ve diparetik spastik tip 19 SP'li çocuk dahil edildi. Olguların Zamanlı Kalk ve Yürü, Zamanlı Merdiven Çıkıp İnme, Pediatrik Berg Ölçeği ve Gövde Etkilenim Ölçeği verileri Tablo 2'de gösterildi.

Gövde etkilenimiyle, fonksiyonel hareket testleri, Pediatrik Denge Ölçeği ve Selektif

Motor Kontrol Testi (SMK) arasındaki ilişkiler Tablo 3'te gösterildi.

GEÖ'nin dinamik, koordinasyon alt başlıkları ve toplam puanının PBDÖ, ZKY, ZMÇİ ve SMK ile anlamlı ilişkili olduğu; Statik alt başlığın ise PBDÖ, ZKY ve ZMÇİ ile anlamlı düzeyde bir ilişki olduğu görüldü.

Bu çalışmada, her ne kadar farklı ekstremitelerde dağılımlarına sahip SP'li çocuklar arasındaki gövde etkilenimi, denge ve fonksiyonel yetenekler yönünden farklılıkların belirlenmesi amaçlanmamış olsa da, bu bulgular Tablo 4'te gösterildi.

**Tablo 2: Zamanlı kalk ve yürü testi, zamanlı merdiven çıkıp inme testi, Pediatrik Denge Ölçeği, Gövde Etkilenim Ölçeği ve Selektif Motor Kontrol Testi sonuçları.**

	X±SD
Zamanlı kalk ve yürü testi (sn)	9.2±1.7
Zamanlı merdiven çıkıp inme testi (sn)	21.5±6.6
Pediatrik Berg Denge Ölçeği	48.2±6.8
<b>Gövde Etkilenim Ölçeği</b>	
Statik	6.6±0.6
Dinamik	6.9±2.4
Koordinasyon	4.0±0.9
Toplam	17.4±3.5
Selektif Motor Kontrol Testi	2.5±0.5

## TARTIŞMA

Gövde kontrol yetersizliğinin SP'de fonksiyonel bozuklukların temelini oluşturduğu ve SP'li çocukların günlük yaşam aktivitelerine katılımını kısıtladığı, fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarının etkinliğinin değerlendirilebilmesi için SP'li çocuklardaki gövde postüral yanıtları da içeren detaylı bir değerlendirme yapılması gerektiği öngörüsüyle oluşturulan bu çalışmanın sonucunda gövde kontrolünün spastik SP'li çocuklarda fonksiyonel mobiliteyle dengeyi etkilediği görüldü.

SP'li çocuklarda, yetersiz ve zayıf postüral kontrolün, postüral ve denge reaksiyonlarının motor yeteneklerin kazanılmasında gecikmeye neden olduğu bildirilmektedir.<sup>22,23</sup> Postüral kontrol, denge ve koruyucu reaksiyonlardaki kısıtlanma; mobilite ve manipülasyon yeteneklerini de içeren istemli becerilerin

performansında kısıtlamalarla sonuçlanmaktadır.<sup>24,25</sup>

Günümüzde çocuklar ve gençler için sağlığın, yeti yitiminin ve fonksiyonelliğin uluslar arası sınıflandırılması (ICF-CY) fizyoterapi ve rehabilitasyon değerlendirmeleri ve programın planlanmasında yapısal bir temel oluşturmaktadır.<sup>26,27</sup> Çalışmamızda, bireylerin gövdenin statik ve dinamik fonksiyonel etkilenimlerini değerlendirmek amacıyla GEÖ kullanılmıştır. Bu ölçek gövde hareketlerini gerçek yaşama uygun bir biçimde değerlendirmekte, bu nedenle önemli bir klinik veri sağlamaktadır. ICF bağlamında yapı ile fonksiyonellik arasında ilişki kuran bir ölçüttür.<sup>28-30</sup>

Günümüzdeki kanıtlar, geleneksel bakış açısının aksine, yürümede gövdenin aktif rolünü ortaya koymaktadır.<sup>31</sup> Bu noktadan yola çıkarak bu çalışmada gövde etkilenimiyle, fonksiyonel beceriler ve dengenin ilişkisi incelenmiş ve farklı ekstremitelerde dağılımlarına sahip SP'li çocuklarda gövde etkilenimi ortaya konmuştur. Klinik öneminin aksine, SP'de negatif etkilenmiş gövde kontrolünün spesifik özellikleri üzerine yapılan araştırmalar sınırlıdır. SP'li çocuklarda tedavi planlamasında, gövde kontrolü ile ilgili bilgilerin artırılması özellikle önemlidir.<sup>9</sup> Bu çalışma, SP'li çocuklarda gövde kontrolü ile fonksiyonel hareket yetenekleri ve denge arasındaki ilişkiyi göstermesi açısından önem taşımaktadır. Assaiante ve arkadaşları, sağlıklı çocuklarda postüral kontrol gelişimini değerlendirmiş ve gövdeyi postüral stabilizasyon ve oryantasyonun kontrolünün organizasyonunda anahtar segment olarak tanımlamıştır. Gövde kontrolü üzerine yapılan ölçümlerin, denge, yürüme ve fonksiyonel yeteneklerle ilişkisi, gövde kontrolünün günlük yaşam aktivitelerinde belirleyici rol oynadığını göstermektedir.<sup>32</sup> Bu çalışmada kullanılan GEÖ ve fonksiyonel mobilite testleri günlük yaşamla örtüşmektedir. Bu nedenle önemli bir klinik veri sağlamaktadır.

Gövde kontrolündeki eksikliğin aktivite ve katılım kısıtlılıklarına neden olabileceği literatürde belirtilmektedir.<sup>33</sup> Ayrıca mobiliteye yönelik tüm aktiviteleri etkileyeceğinden eğitim, sosyal iletişim gibi günlük yaşam alanlarında kısıtlılığa neden olacaktır. Bu noktadan hareketle, fonksiyonel harekete yönelik bulgularla gövde etkilenim düzeyini

Tablo 3. Gövde Etkilenim Ölçeği, zamanlı kalk ve yürü testi, zamanlı merdiven çıkıp inme testi, Pediatrik Berg Denge Ölçeği, Selektif Motor Kontrol Testi arasındaki ilişkiler.

	Gövde Etkilenim Ölçeği							
	Statik		Dinamik		Koordinasyon		Toplam	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi	-0.642	0.003	-0.806	<0.001	-0.590	0.008	-0.800	<0.001
Zamanlı Merdiven Çıkıp İnme Testi	-0.729	<0.001	-0.891	<0.001	-0.725	<0.001	-0.954	<0.001
Pediatrik Berg Denge Ölçeği	0.545	0.016	0.832	<0.001	0.557	0.013	0.798	<0.001
Selektif Motor Kontrol Testi	0.386	0.103	0.612	0.005	0.668	0.002	0.675	0.002

r: Spearman Korelasyon Analizi.

Tablo 4. Hemiparetik ve Diparetik Çocukların Gövde Etkilenim Düzeyleri, Pediatrik Denge Ölçeği ve Fonksiyonel Hareket Becerileri Testleri bulgularının karşılaştırılması.

	Hemiplejik X±SD	Diplejik X±SD	
<b>Gövde Etkilenim Ölçeği</b>			
Statik	7.0±0.0	6.2±0.6	*
Dinamik	9.0±0.5	5.0±1.7	*
Koordinasyon	4.6±0.7	3.4±0.7	*
Toplam	20.6±0.5	14.6±2.4	*
Pediatrik Berg Denge Ölçeği	52.8±2.3	44.1±7.0	*
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi	8.0±0.7	10.3±1.6	*
Zamanlı Merdiven Çıkıp İnme Testi	15.9±3.9	26.6±3.7	*

\* p&lt;0.05.

karşılaştırdığımızda, GEÖ toplam puanıyla, ZKY testi ve zamanlı merdiven çıkıp inme testleri arasında anlamlı bir ilişki vardı. Bu veriler gövde etkilenimiyle fonksiyonellik arasındaki ilişkiyi ve postüral reaksiyonların organizasyonunda gövdenin oynadığı kritik rolü ortaya koymaktadır. Çalışmamızdaki bulgulara benzer biçimde Verheyden ve arkadaşları yapmış oldukları farklı çalışmalarda, gövde kontrolü ölçümlerinin denge, yürüme ve fonksiyonel yeteneklerle ilişkili olduğunu ve gövde kontrolünün günlük yaşam aktivitelerinde önemli bir gösterge olduğunu ortaya koymuşlardır.<sup>31</sup> Fonksiyonel hareket testleriyle gövde kontrolü arasındaki bu ilişki, gövdenin yürüme, dik postürün kontrolünde çok katmanlı bir role sahip olduğu çalışmalarla da desteklenmektedir.<sup>33</sup> Literatürde her ne kadar PBDÖ'nün spesifik olarak gövde kontrolünü ölçmediği belirtilmişse

de, oturma ve ayakta durmadaki denge performansını değerlendirdiği farklı yürüme görevleri de içeren PBDÖ'nün, gövde kontrolüyle ilişkili olması, yürüme sırasında gövdenin yalnızca "pasif yolcu" olmadığı savını destekler niteliktedir.<sup>17</sup> Bu sonuç, gövde etkileniminin fonksiyonel dengeyi etkilediğini göstermesi açısından önem taşımaktadır.

Çalışmaya katılan bireylerin zamanlı ayağa kalk ve yürü testi ve zamanlı merdiven çıkıp inme testlerinden oluşan fonksiyonel hareket testleri sonuçları karşılaştırıldığında, hemiparetik ve diparetik SP'li çocuklar arasında, anlamlı fark olduğu görüldü. Benzer farklılık tüm alt bölümlerle toplam GEÖ puanı arasında da vardı. Heyrman ve arkadaşları, spastik SP'li çocuklarda gövde etkileniminin özelliklerini inceledikleri çalışmalarında hemiparetik ve diparetik SP'li çocuklar

arasında fark bulduklarını; ancak bu farkın anlamlı düzeyde olmadığını belirtmişlerdir.<sup>9</sup>

Hemiparetik çocukların zamanlı ayağa kalk ve yürü testi ve merdiven çıkıp inme süreleri, diparetik çocuklardan kısa olup daha iyi bir fonksiyonelliği yansıtmaktadır. Her iki fonksiyonel testte de düşük süre daha yüksek fonksiyonelliği yansıtmaktadır. Hemiparetik çocuklardaki, etkilenmeyen ekstremitenin varlığı kompensatuvar rol oynamakta ve hareket performansını artırmaktadır. Çalışmamızda, zamanlı kalk ve yürü testi farklı ekstremitelere dağılımına sahip SP'li çocuklar arasındaki anlamlı farklılıklar, Williams ve arkadaşlarının, zamanlı kalk ve yürü testinin SP'de kullanımında, fonksiyonellik hakkında kısıtlı bilgi vereceği görüşünün aksine, Katz-Leurer ve arkadaşlarının bulgularını destekler niteliktedir.<sup>19,34</sup>

Katz-Leurer ve arkadaşları çalışmalarında SP'li grup ile normal gelişimli çocukları zamanlı kalk ve yürü testi süreleri yönünden karşılaştırmış ve gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir.<sup>34</sup> Habib ve arkadaşları da zamanlı kalk ve yürü testi skorunun çocukluk çağında fonksiyonel yetenekleri yansıtabileceğini öne sürmüştür.<sup>35</sup> Çalışmamızda biz de kullandığımız diğer fonksiyonel test olan zamanlı merdiven çıkıp inme testi skorlarıyla zamanlı kalk ve yürü testi bulguları arasında paralellik olduğunu gördük. Bu testin sonuçları da hemiparetik çocuklar lehine daha iyiydi. Zaino ve arkadaşları da çalışmalarında, SP'li çocuklar için benzer iki test arasında benzer paralellliği gösteren çalışması,<sup>20</sup> sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Kaba motor fonksiyon sınıflama sistemi seviyeleri benzer olmasına rağmen, böyle bir farklılığa rastlanması grupların ekstremitelere tutulumları ile ilgili olduğunu düşündürmüştür. Diparetik çocuklarda alt ekstremitelerde dizilim bozuklukları, kas kısıtlılıklarının yol açtığı eklem hareket limitasyonları gibi faktörlerin hemiparetik çocuklardan daha sık rastlanması, bu çocuklardaki motor fonksiyonları ve dengeyi etkilediğini düşündürmektedir ve SP'deki farklı ekstremitelere dağılımlarının fonksiyonelliği etkilediğini yansıtmaktadır.

Bu çalışmanın en önemli limitasyonları, çalışmaya alınan birey sayısının az olması ve sadece I ve II seviyesindeki çocukların

çalışmaya dahil edilmiş olmasıdır. Bu nedenle gelecekte daha geniş örnekleme ve farklı SP tiplerini içerecek çalışmalara ihtiyaç vardır. Çalışmada kullanılan değerlendirme yöntemleri nesnel sonuçlar vermekle birlikte, kullanılan hiçbir yöntem kas yapısını net olarak değerlendirememektedir. Bu sebeple, ileriye yönelik olarak, elektromyografik değerlendirmeleri de içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak; SP'li çocuklarda fonksiyon iyileşmesinin sağlanabilmesi ve dengenin geliştirilebilmesi için fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının gövde odaklı olması önemlidir. Başka bir deyişle, gövde kontrolünün mekanizmalarının daha iyi anlaşılması hareket kontrolünü artırmak içinde gerekli olan tedavi stratejilerinin iyi belirlenmesini sağlayabilecektir. Bu nedenle, gövdenin statik ve dinamik fonksiyonel kuvvet ve yeterlilikleri, eklem limitasyonları dikkatlice analiz edilerek fizyoterapi ve rehabilitasyon programı hazırlanmalıdır. Ayrıca, klinikte gövde kontrolünü değerlendirecek geçerli ve güvenilir testlerin kullanılması tedavinin planlanmasına önemli katkıda bulunabilir.

## KAYNAKLAR

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M. A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49:8-14.
2. Livanelioğlu A, Kerem Günel M. *Serebral Palside Fizyoterapi.* Ankara: Yeni Özbek Matbaası; 2009.
3. Bouelle S, Berge B, Gautheron V, et al. Computerized static posturographic assessment after treatment of equinus deformity in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop B.* 2010;19:211-220.
4. Shumway-Cook, Woollacott, MH. *Motor Control: Translating Research Into Clinical Practise.* Pennsylvania: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
5. Gjelsvik BEB. *The Bobath Concept in Adult Neurology.* 1 ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2008.
6. Sæther R. *Trunk control in children with cerebral palsy :A reliability study of the Trunk Impairment Scale (thesis).* Tromsø: Universiteteti Tromsø; 2010.
7. Bertenthal B, VonHofsten C. Eye, head and

- trunk control: the foundation for manual development. *Neurosci Biobehav Rev.* 1998;22:515-520.
8. Graaf-Peters VB, Blauw-Hospers CH, Dirks T, et al. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: Possibilities for intervention? *Neurosci Biobehav Rev.* 2007;31:1191-1200.
  9. Heyrman L, Desloovere K, Molenaers G, et al. Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2013;34:327-34.
  10. Kavanagh J, Barrett R, Morrison S. The role of the neck and trunk infacilitating head stability during walking. *Exp Brain Res.* 2006;172:454-463.
  11. Ledebt A, Bril B. Acquisition of upper body stability during walking in toddlers. *Dev Psychobiol.* 2000;36:311-324.
  12. Patla AE, Adkin A, Ballard T. Online steering: Coordination and control of body center of mass, head and body reorientation. *Exp Brain Res.* 1999;129:629-634.
  13. Saavedra S, Joshi A, Woollacott M, et al. Eye hand coordination in children with cerebral palsy. *Exp Brain Res.* 2009;192:155-165.
  14. Schmid M, DeNunzio AM, Schieppati M. Trunk muscle proprioceptive input assists steering of locomotion. *Neurosci Lett.* 2005;384:127-132.
  15. Van deWalle, P, Halleman A, Truijen S, et al. Increased mechanical cost of walking in children with diplegia: The role of the passenger unit cannot be neglected. *Res Dev Disabil.* 2012;33:1996-2003.
  16. Hsue BJ, Miller F, Su FC. The dynamic balance of the children with cerebral palsy and typical developing during gait. Part I: Spatial relationship between COM and COP trajectories. *Gait Posture.* 2009;29:465-470.
  17. Sæther R, Jørgensen L. Intra- and inter observer reliability of the Trunk Impairment Scale for children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2011;32:727-739.
  18. Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MS. Pediatric Balance Scale: a modified version of the Berg Balance Scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatr Phys Ther.* 2003;15:114-120.
  19. Williams EN, Carroll SG, Reddihough DS, et al. Investigation of the timed 'up & go' test in children. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47:518-524.
  20. Ziano CA, Marchese VG, Westcott SL. Timed up and down stairs test: preliminary reliability of a new measure of functional mobility. *Pediatr Phys Ther.* 2004;16:90-98.
  21. Boyd RN, Graham HK. Objective measurement of clinical findings in the use of botulinum toxin type A for the management of children with cerebral palsy. *Eur J Neurol.* 1999;6:23-35.
  22. Donker SF, Ledebt A, Roerdink M, et al. Children with cerebral palsy exhibit greater and more regular postural sway than typically developing children. *Exp Brain Res.* 2008;184:363-370.
  23. Liao SF, Yang TF, Hsu TC, et al. Differences in seated postural kontrol in children who are typically developing. *Am J Phys Med Rehabil.* 2003;82:622-626.
  24. Brognen E, Hadders-Algra M, Forssberg H. Postural control in children with spastic diplegia: muscle activity during perturbations in sitting. *Dev Med Child Neurol.* 1996;38:379-388.
  25. Woollacott MH, Shumway-Cook A. Postural dysfunction during standing and walking in children with cerebral palsy: what are the underlying problems and what new therapies might improve balance. *Neural Plasticity.* 2005;12:211-219.
  26. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49:8-14.
  27. Rosenbaum P, Stewart D. The World Health Organisation International Classification of Functioning Disability and Health: a Model to Guide Clinical Thinking, Practice and Research in the Field of Cerebral Palsy. *Semin Pediatr Neurol.* 2004;1:5-10.
  28. World Health Organisation. International Classification of Functioning, Disability and Health- Child and Youth Version (ICF-CY), Geneva, Switzerland: World Health Organisation; 2007.
  29. Wright FV, Rosenbaum PL, Goldsmith CH, et al. How do changes in body functions and structures, activity and participation relate in children with cerebral palsy? *Dev Med Child Neurol.* 2008;50:283-289.
  30. Cans C, Dalk H, Platt MJ, et al. Recommendations from the SCPE Collaborative Group for defining and classifying cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49:35-38.
  31. Verheyden G, Williams AM, Ooms L, et al. Validity of the Trunk Impairment Scale as a measure of trunk performance in people with Parkinson's Disease. *Arch Phys Med Rehab.* 2007;88:1304-1308.
  32. Assaiante C, Mallau S, Viel S, et al. Development of postural control in healthy children: A functional approach. *Neural Plasticity.* 2005;12:109-117.
  33. Moe-Nilssen R, Helbestad JL. Interstride trunk acceleration variability but not step width variability can differentiate between fit and frail older adults. *Gait Posture.* 2005;21:164-170.
  34. Katz-Laurer M, Rotem H, Keren O, et al. Balance abilities and gait characteristics in post

traumatic brain injury, cerebral palsy and typically developing children. *Dev Neurorehabil.* 2009;12:100-105

35. Habib Z, Westcott SL. assessment of dynamic balance abilities in Pakistani children age 5-13 years. *Pediatr Phys Ther.* 1999;6:73-82.