

Serebral Palsili Çocuklarda Gövde Kontrolü ve Gövde Endüransının Üst Ekstremitte Endüransı, Denge ve Fonksiyonel Mobilite ile İlişkisinin İncelenmesi: Kesitsel Bir Çalışma

Investigation of the Relationship of Trunk Control and Trunk Endurance with Upper Extremity Endurance, Balance and Functional Mobility in Children with Cerebral Palsy: A Cross-Sectional Study

¹ Ayşe Asena YEKDANEH^a, ² Nilay ARMAN^b

^aİstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

^bİstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, serebral palsili (SP) çocuklarda gövde kontrolü ve gövde endüransının değerlendirilmesi ve üst ekstremitte endüransı, denge ve fonksiyonel mobilite ile ilişkisinin incelenmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışma, 6-18 yaş arasındaki Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemine göre I ve II seviyelerindeki 32 SP'li çocuk ve adolesan ile yapıldı. SP'li olgular için gövde kontrolü Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (GKÖS), gövde endüransı Gövde Fleksör Testi (GFT), üst ekstremitte endüransı Modifiye Şınav Testi (MŞT), denge Pediatrik Denge Ölçeği (PDÖ) ve fonksiyonel mobilite Süreli Kalk Yürü Testi (SKYT) ile değerlendirildi. Verilerin analizi için SPSS 21.0 programı kullanıldı. **Bulgular:** MŞT dışında GKÖS-Statik Oturma Dengesi ile bütün parametreler arasında anlamlı korelasyon bulundu. GKÖS-Dinamik Oturma Dengesi ile GKÖS TOTAL, PDÖ ve GFT arasında anlamlı korelasyon bulundu. Ayrıca PDÖ ile SKYT arasında, SKYT ile GFT arasında ve MŞT ile PDÖ arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulundu ($p<0,05$). **Sonuç:** SP'li çocuklarda, gövde kontrolünün ve gövde endüransının fonksiyonel mobilite ve denge, gövde endüransının statik ve dinamik oturmadaki gövde kontrolü, ayrıca üst ekstremitte endüransının ise denge ile ilişkisi olduğu bulunmuştur. Her fonksiyonel seviyedeki SP'li çocuk ve adolesanlarda fizyoterapi ve rehabilitasyon programı planlanırken; gövde kontrolü, gövde endüransı ve denge üzerine odaklanan değerlendirme ve egzersizlere yer verilmesinin fonksiyonel açıdan faydalı olacağı düşünülmektedir.

ABSTRACT Objective: The aim of this study is to evaluate trunk control and trunk endurance in children with cerebral palsy (CP) and to examine its relationship with upper extremity endurance, balance and functional mobility. **Material and Methods:** Thirty two children and adolescents with CP at I and II levels according to Gross Motor Function Classification System, between the ages of 6 and 18 were included. For participants with CP, trunk control was evaluated with Trunk Control Measurement Scale (TCMS), trunk endurance was evaluated with Trunk Flexor Test (TFT), upper extremity endurance was evaluated with Modified Push-up Test (MPT), balance was evaluated with Pediatric Balance Scale (PBS) and functional mobility was evaluated with Timed Up and Go Test (TUG). SPSS 21.0 program was used for the analysis of the data. **Results:** Statistically significant correlations were found between TCMS-Static Sitting Balance with all parameters except MPT. A significant correlation was found between TCMS-Dynamic Sitting Balance with TCMS TOTAL, PBL and GFT. And also, significant correlations were found between PBS with TUG, TUG with TFT, and MPT with PBS ($p<0,05$). **Conclusion:** In children with CP, trunk control and trunk endurance were found to be associated with functional mobility and balance, trunk endurance with trunk control during dynamic and static sitting and upper extremity endurance with balance. When planning a physiotherapy and rehabilitation program for children and adolescents with CP at all functional levels, it is thought that it would be functionally beneficial to include assessments and exercises focusing on trunk control, trunk endurance and balance.

Anahtar Kelimeler: Serebral palsy; postüral denge; fiziksel dayanıklılık; hareket kısıtlılığı; üst ekstremitte

Keywords: Cerebral palsy; postural balance; physical endurance; mobility limitation; upper extremity

Correspondence: Ayşe Asena YEKDANEH

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

E-mail: asenayekdaneh@gmail.com

Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Pediatrics.

Received: 03 Apr 2022

Received in revised form: 04 Aug 2022

Accepted: 20 Sep 2022

Available online: 22 Sep 2022

2146-8990 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



Postüral kontrol, stabilizasyon ve oryantasyon amacıyla tüm hareket komponentleri için temel oluşturmaktadır. Gövde kontrolü, postüral kontrol mekanizmalarının önemli bir komponenti olarak düzgün ve uygun hareket için temeldir.¹ Gövde kontrolü, stabilizasyon ve denge sağlamak, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmek ve mobilite için gereklidir.^{2,3} Endurans ise kas performansının temel komponentlerinden olan kas gruplarının belirli şiddette ve sürede kontraksiyonlarını sürdürme ve yorgunluğa direnebilme yeteneğidir.⁴ Serebral palsili (SP) çocuklarda görülen motor ve kognitif performanstaki bozuklukların denge, postüral kontrol ve mobilitede kayıplara yol açabileceği çalışmalar tarafından öngörülmektedir.^{5,6} SP tanılı olgularda gövde kontrolünde yetersizliklerin görüldüğü, bu yetersizliklerin ise fonksiyonel beceriler ile hareket performansını etkilediği belirtilmektedir. Ancak literatürde, SP rehabilitasyonunun planlanması için bu etkinin daha spesifik parametrelerle değerlendirilmesi ve daha fazla sayıda çalışma yapılması önerilmektedir. Aynı zamanda, SP tanılı olgularda görülen gövde kas yorgunluğunun (endurans kayıpları) kritik bir motor problem olduğu ve fonksiyonel becerileri ve hareket performansını etkileyebileceği düşünülmektedir. Gövde kas yorgunluğu, özellikle gövde ve pelvis stabilizatörlerinin arasındaki uygun bağlantıyı ayarlamadaki defisitlere neden olabilmektedir. Bu defisitler de denge, postüral kontrol ve mobilitede bozulmalara yol açabilmektedir.⁶ SP'li çocuklarda görülen defisitlerin postüral kontrol ile postüral kontrolün gövde ile olan ilişkisi göz önüne alındığında, SP'li çocuklarda rehabilitasyon programının etkin bir şekilde düzenlenebilmesi için gövdenin her şekilde değerlendirilerek denge, postüral kontrol ve mobilite ile ilişkisinin ortaya konulduğu çalışmalara ihtiyaç olduğu bildirilmiştir.⁷ Ancak literatüre bakıldığında, gövde enduransının değerlendirildiği ve diğer parametreler ile ilişkisinin ortaya koyulduğu bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Fonksiyonel performans, mobilite ve hareket becerilerinin gerçekleştirilmesi ve düzgün bir postüral kontrol ve denge için gövdenin anahtar rolü üstlenmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmalara bakıldığında, SP'li çocuklarda görülen gövde kontrol sorunlarının, statik olarak oturma ve ayakta durma, dinamik olarak ise uzanma ve yürüme aktivitelerini

etkilediği görülmektedir.⁸ Ayrıca çalışmalarda, SP'li çocuklarda düzgün postüral kontrolün ve mobilitenin sağlanabilmesi için yeterli gövde kas kuvveti ve kontrolüne ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır.^{7,9} Bunların yanı sıra gövde kontrolü ve kuvvetinin günlük yaşam aktivitelerinde alt ekstremiteler ile üst ekstremitelerin de koordineli bir şekilde kullanılabilmesi için önemi belirtilmektedir.^{9,10} Denge ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, SP'li çocuklarda özellikle günlük yaşam aktiviteleri sırasında gözlemlenen denge bozukluklarının, hareket becerileri ve katılımı etkilediği bildirilmektedir. Bu nedenle SP'de görülen problemlerin altında yatan nedenlerin ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi rehabilitasyon açısından kritik bir öneme sahiptir.^{9,10} Literatür incelendiğinde, SP'li çocuklarda gövdenin kontrolünün fonksiyonel mobilite ve denge üzerindeki rolünü inceleyen çalışma sayısı oldukça sınırlıdır.^{7,11} Ancak SP'li çocuklarda gövde kontrolü ve enduransının fonksiyonel mobilite ve denge üzerindeki rolünü araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızın amacı, SP tanılı olgularda gövde kontrolü ve gövde enduransının değerlendirilmesi ve üst ekstremiteler enduransı, denge ve fonksiyonel mobilite ile ilişkisinin incelenmesi idi. Çalışmamız, SP'li çocuk ve adolesanlarda gövde kontrolü ve gövde enduransının değerlendirildiği ve üst ekstremiteler enduransı, denge ve fonksiyonel mobilite ile ilişkisinin ortaya koyulduğu ilk çalışmadır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ÇALIŞMA DÜZENİ VE KATILIMCILAR

Tanımlayıcı ve kesitsel tipteki bu çalışma, Kasım 2021-Ocak 2022 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa'da yürütüldü. Çalışmaya, özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde fizyoterapi ve rehabilitasyon hizmeti alan 6-18 yaş arasındaki 32 SP'li çocuk ve adolesanlar dâhil edildi. Çalışmanın yürütülebilmesi için İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Girişimsel Olmayan Etik Kurulundan gerekli izin ve onay (tarih: 12.10.2021, no: t4QS7tpd 2021/76) alındı. Olgular ve ebeveynleri çalışma hakkında bilgilendirildikten sonra aydınlatılmış onam formları ile yazılı onayları alındı. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu'nun "İnsan üzerinde yapılan tıbbi araştırmalar ile ilgili etik ilkelere" uygun

olarak yürütülmüştür. Çalışma, NCT05158634 numarası ile ClinicalTrials.gov’da kaydedildi. SP’li olguların Türkiye’de görülme prevalansı (%1,5-4,4) ile Odds oranı 4,45 olarak hesaplanmış ve %85 güven aralığı ve %5 hata payı ile çalışmaya dâhil edilmesi gereken en az kişi sayısı 32 olarak belirlendi.^{12,13}

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri; son 6 ayda botulinum toksin-A içeren bir enjeksiyon veya bir cerrahi uygulama geçirmiş olmak ve kırık/travma öyküsünün olmaması, Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi’ne göre (KMFSS) 1 ve 2. seviyesinde olmak (Level 1-2), değerlendirmeler sırasında yapılan yönlendirmeleri anlayabilecek ve uygulayabilecek düzeyde kognitif beceriye sahip olmak olarak belirlendi. Görme ve işitme problemi olan, ilave nörolojik ya da ortopedik hastalığı olan bireyler ise çalışmadan dışlandı. Çalışmaya dâhil edilen SP’li olguların gövde kontrolü, gövde enduransı, üst ekstremitte enduransı, denge ve fonksiyonel mobilitesi değerlendirildi. Olguların yaş, kilo, cinsiyet, SP topografik sınıflandırması, KMFSS düzeyi, SP’ye ek gelişen bozukluk ve hastalıklar, geçirilmiş travma ve ameliyatlar, ilaç kullanımı, kullanılan yardımcı ekipman (ortez vb.) olmak üzere demografik ve klinik özellikleri araştırmacılar tarafından hazırlanan hasta değerlendirme formu ile sorgulandı.⁷

DEĞERLENDİRMELER

Yapılan tüm testler öncesinde SP’li olgulara testler hakkında bilgilendirilme yapıp, testlerin pozisyonları gösterildi. Ayrıca testler sırasında motivasyonel sözlü geri bildirim kullanıldı.

Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (GKÖS), katılımcıların gövde kontrolünü değerlendirmek için kullanıldı. GKÖS; statik oturma dengesi, oturma postüründe üst ve alt ekstremitenin sabit olduğu ve ekstremitte hareketleri sırasındaki statik gövde kontrolünü değerlendirmektedir. Dinamik oturma sırasındaki kontrol; selektif motor kontrol ve dinamik uzanma olarak 2 kısma ayrılmaktadır. Skala toplamda 15 maddeden oluşmaktadır. Tüm maddeler bilateral olarak değerlendirilip, toplam 2-3 veya 4 puan olarak puanlanmaktadır. GKÖS total puanı 0-58 arasındadır ve yüksek puanlar gövde kontrolünün iyi olduğu anlamına gelmektedir. GKÖS için statik oturma dengesi (GKÖS-SOD), selektif motor kontrol (GKÖS-SMK), dinamik oturma dengesi (GKÖS-

DOD), dinamik uzanma (GKÖS-DU) ve toplam puan (GKÖS-TOTAL) hesaplanmaktadır. Bu ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Ozal ve ark. tarafından yapılmıştır.¹⁴

Katılımcıların gövde enduransı Gövde Fleksör Testi (GFT) ile değerlendirildi. Gövde enduransını değerlendirmek amacıyla yapılan testte, çocukların başlangıç pozisyonu gövde 60° fleksiyonunda (köpük kama ile desteklenmiş), kalça ve dizler 90° fleksiyonda ve ayaklar stabil konumda idi. Test pozisyonunda ise kama kaldırıldıktan sonra katılımcıdan vücudu mümkün olduğu kadar 60° fleksiyon pozisyonunda tutmaya çalışması istendi ve zaman saniye cinsinden kaydedildi.⁶ SP tanılı olgulara görsel geri bildirim sağlamak adına test, ayna karşısında uygulandı.

Katılımcıların üst ekstremitte enduransı ise Modifiye Şınav Testi (MŞT) ile değerlendirildi. Test sırasında çocuklardan başlangıç pozisyonunda bireylerden yüzüstü pozisyonda yatmaları, ellerini omuz hizasına, dirseklerini fleksiyona ve gövde yanına almaları ve dizlerini 90° fleksiyona getirmeleri istendi. Daha sonra bu pozisyonda iken 30 sn boyunca dirsekler tam ekstansiyona gelecek şekilde baş, omuz ve gövdeyi yukarı kaldırmaları istendi ve 30 sn boyunca yapılan hareketin tekrar sayısı kaydedildi.¹⁵

Katılımcıların dengesi Pediatrik Denge Ölçeği (PDÖ) ile değerlendirildi. Testte oturma, ayakta durma, oturmadan ayağa kalkma, ayaktan oturmaya geçiş, transferler, adım atma, uzanma, dönme ve zıplama gibi 14 farklı durumda statik ve dinamik denge sorgulanmaktadır. PDÖ ile çocukların okul, ev ve toplum içinde fonksiyonel aktivitelerin bağımsızlık düzeyi değerlendirilmektedir. Her bir soruda değerlendirme 0-4 puan ile yapılmaktadır. PDÖ’nün Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Erden ve ark. tarafından yapılmıştır.¹⁶

Katılımcıların fonksiyonel mobilitesi ise Süreli Kalk Yürü Testi (SKYT) ile değerlendirildi. Katılımcı, kol desteği olmayan bir sandalyede otururken, kalça ve dizin açısı 90° fleksiyonda, ayaklar ise yere tam temas olacak şekilde pozisyonlandı. Daha sonra katılımcıdan ayağa kalkması ve 3 m’lik alanda yürüyüp, ardından aynı mesafeyi katederek sandalyesine oturması istendi. Bu test 3 defa uygulandı ve testler arasında katılımcının dinlenmesi için 1 dk süre verildi. Katılımcının “hazır, başla” komutu ile başlaması ve

tekrar sandalyesine oturmasına kadar geçen süre test süresi olarak hesaplandı ve 3 denemenin ortalaması test sonucu olarak kaydedildi.¹⁷

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmada elde edilen sonuçların istatistiksel analizinde SPSS (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0; IBM Corp, Armonk, New York) istatistik programı kullanıldı. Elde edilen verilerin dağılımlarının normal olup olmadığının tespiti için “Shapiro Wilk test” tercih edildi. Normal dağılım gösteren verilerin analizi için parametrik testler, normal dağılım göstermeyen verilerin analizi için nonparametrik testler kullanıldı ve değerlendirme parametreleri arasındaki ilişkinin ortaya koyulması için parametrik verilerin analizinde Pearson Korelasyon test ve nonparametrik verilerin analizinde ise Spearman korelasyon test tercih edildi. Ayrıca tüm testlerde $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 22 KMFSS Seviye 1, 10 KMFSS Seviye 2 olan 32 SP’li çocuk ve adolesan (16 kız, 16 erkek) dâhil

TABLO 1: Çalışmaya katılan çocukların tanımlayıcı özellikleri.

	$\bar{X} \pm SS$	n
Yaş (yıl)	11,19±3,24	
BKİ (kg/m ²)	19,52±3,64	
Cinsiyet		
Kız/erkek		16/16
KMFSS		
Seviye I/Seviye II		22 / 10
Yardımcı cihaz kullanımı		
Kullananlar/kullanmayanlar		15 (%46,9)/17 (%53,1)

\bar{X} : Ortalama; SS: Standart sapma; n: Kişi sayısı; BKİ: Beden Kitle İndeksi; KMFSS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi.

edildi. Olguların demografik verileri ve değerlendirme parametrelerinin ortalamaları **Tablo 1**’de gösterildi.

Değerlendirme parametreleri arasındaki korelasyon **Tablo 2**’de verildi. MŞT dışında GKÖS-SOD ile bütün parametreler arasında anlamlı korelasyon bulundu. GKÖS-DOD ile GKÖS TOTAL, PDÖ ve GFT arasında anlamlı korelasyon bulundu. Ayrıca PDÖ ile SKYT arasında, SKYT ile GFT arasında ve MŞT ile PDÖ arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulundu ($p < 0,05$).

TABLO 2: Değerlendirme parametreleri arasındaki korelasyon.

	GKÖS-SOD (r-p)	GKÖS-SMK (r-p)	GKÖS-DU (r-p)	GKÖS-DOD (r-p)	GKÖS-TOTAL (r-p)	PDÖ (r-p)	SKYT (r-p)	GFT (r-p)	MŞT (r-p)
GKÖS-SOD (r-p)									
GKÖS-SMK (r-p)	**0,54								
	**0,00								
GKÖS-DU (r-p)	0,25	**0,52							
	0,16	**0,00							
GKÖS-DOD (r-p)	**0,50	**0,95	**0,74						
	**0,00	**0,00	**0,00						
GKÖS-TOTAL (r-p)	**0,74	**0,92	**0,59	**0,92					
	**0,00	**0,00	**0,00	**0,00					
PDÖ (r-p)	*0,48	**0,42	*0,41	**0,44	**0,58				
	*0,00	**0,01	*0,01	**0,01	**0,00				
SKYT (r-p)	*-0,38	-0,26	0,05	-0,24	**0,43	*-0,57			
	*0,02	0,14	0,75	0,17	**0,01	*0,00			
GFT (r-p)	*0,66	**0,43	0,12	**0,39	**0,51	0,32	*-0,45		
	*0,00	**0,01	0,48	**0,02	**0,00	0,07	*0,00		
MŞT (r-p)	0,21	0,17	0,19	0,18	0,16	*0,47	-0,16	0,21	
	0,24	0,33	0,28	0,30	0,35	*0,00	0,35	0,24	

r: Korelasyon katsayısı.; p: İstatistiksel anlamlılık değeri; SOD: Statik oturma dengesi; SMK: Selektif motor kontrol; DU: Dinamik uzanma; DOD: Dinamik oturma dengesi; *Spearman korelasyon ($p < 0,05$); **Pearson korelasyon ($p < 0,05$).

TABLO 3: Değerlendirme parametrelerinin sonuçları.

	KMFSS Seviye I n=22	KMFSS Seviye II n=10	Hemiparetik n=18	Diparetik n=14	p1	p2
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		
GKÖS-SOD	16,45±2,53	12,80±5,18	17,05±2,50	13,07±4,26	0,011	0,002
GKÖS-SMK	12,40±4,91	10,30±3,52	13,66±4,47	9,28±3,49	0,233	0,005
GKÖS-DU	8,18±1,81	7,20±2,09	8,61±1,64	6,92±1,89	0,187	0,012
GKÖS-DOD	20,59±6,13	17,50±4,64	22,27±5,33	16,21±4,62	0,168	0,002
GKÖS-TOTAL	37,04±7,87	31,30±7,84	39,33±6,77	30,00±6,88	0,065	0,001
PDÖ	49,54±4,76	40,60±12,52	51,55±3,03	40,57±10,12	0,006	0,000
SKYT	8,93±1,78	17,71±15,12	9,17±3,02	14,90±13,12	0,010	0,082
GFT	52,90±38,82	26,80±33,42	53,21±30,34	33,85±46,25	0,076	0,164
MŞT	8,72±5,63	9,30±5,86	9,72±6,15	7,85±4,86	0,794	0,360

KMFSS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; SOD: Statik oturma dengesi; SMK: Selektif motor kontrol; DU: Dinamik uzanma; DOD: Dinamik oturma dengesi; p1: KMFSS'ye göre istatistiksel anlamlılık değeri; p2: Topografyaya göre istatistiksel anlamlılık değeri, (p<0,05).

Olguların topografik sınıflamasına ve KMFSS seviyelerine göre GKÖS, PBÖ, SKYT ve GFT skorlarının karşılaştırılması Tablo 3'te gösterildi. KMFSS I ve II seviyelerindeki olguların GKÖS-SOD, PDÖ ve SKYT skorları arasında anlamlı fark bulundu. Hemiparetik ve diparetik olguların ise GKÖS ve PBÖ skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0,05).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, SP tanılı olgularda gövde kontrolü ve gövde endüransının, üst ekstremitte endüransı ve denge ve fonksiyonel mobilite ile ilişkisini incelemektir. Çalışmamız sonucunda, SP tanılı olgularda gövde kontrolü ile denge ve fonksiyonel mobilite arasında, gövde endüransı ile statik ve dinamik oturmadaki gövde kontrolü ve denge ve fonksiyonel mobilite arasında anlamlı ilişki bulundu. Ayrıca denge ile üst ekstremitte endüransı arasında da anlamlı ilişki bulundu. Bu çalışmada, dâhil edilen SP'li çocukların kaba motor fonksiyonel seviyeleri yüksek olmasına rağmen gövde kontrolü ve gövde endüransının fonksiyonel yetersizlikleri etkilediği gösterilmiştir.

Postüral kontrol ve denge mekanizmalarındaki yetersizlikler, SP tanılı olgularda günlük yaşam aktivitelerini ve rehabilitasyon sürecini etkileyen önemli sorunlardan biridir.^{18,19} Denge problemlerine bağlı olarak fonksiyonel mobilite ve istemli hareketlerde kayıplar gelişebilmektedir. Gövde stabilizasyonu

postüral kontrolün önemli bir bileşeni olmasına rağmen literatürde, SP'li çocuklarda gövde kontrolünün denge ve yürüme parametreleri ile olan ilişkisini detaylı bir şekilde ortaya koyan sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.¹⁰ Yapılan çalışmalara bakıldığında, sağlıklı çocuklarda dahi gövde kontrolünün denge, yürüme ve fonksiyonel beceriler için kritik bir rol oynadığına değinilirken; SP'li çocuklarda yapılan bir başka çalışmada, gövde kontrolünün denge ve fonksiyonel mobiliteyi etkilediği ortaya koyulmuştur.^{7,20} Arı ve ark. ise SP'li çocuklarda gövde kontrolünün motor fonksiyon üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, GKÖS ile PDÖ arasında anlamlı ilişki olduğunu bulmuşlardır.²¹ Bir başka çalışmada ise SP'li çocuklarda, gövde kontrolü ile dengenin yanı sıra yürüme fonksiyonunda da problemler meydana geldiği bildirilmiştir.²² Çalışmamızın sonuçları literatürü destekler nitelikte olup, gövde kontrolünün fonksiyonel mobilite ve denge ile ilişkili olduğu bulundu. Bu sonuçla SP'li olgularda fonksiyonel mobilite sorunları ele alınırken, alt ekstremitenin yanı sıra gövde kontrolünün önemini akla getirmektedir. Bu nedenle SP'li çocuk ve adolesanlarda fizyoterapi ve rehabilitasyon programı planlanırken, dengeyi geliştirmek için gövde kontrolüne odaklanan değerlendirme ve egzersizlere yer verilmesinin fonksiyonel açıdan faydalı olabileceği görüşündeyiz.

SP'li çocuklarda görülen spastisitenin, venöz dönüşün azalmasına neden olabileceği ve egzersiz sırasında kas laktat klirensini engelleyebileceği, böylece lokal kas yorgunluğunu artırabileceği ve endüransı

azaltılabileceği bildirilmiştir.²³ SP’de özellikle gövde kas yorgunluğu ise kritik bir motor problem olup, gövde ve pelvis stabilizasyonunda defisitlere neden olurken, fonksiyonel mobiliteyi ve motor becerileri azaltabilmektedir.^{5,10} Oturmada postüral kontrolünün kazanılması, nörolojik defisiti olan çocuklarda ve erişkinlerde fonksiyonun önemli bir göstergesidir.^{24,25} Statik ve dinamik oturma dengesi ise özellikle gövde kaslarının stabilizasyonunu, pelvis ve üst ekstremitenin senkronizasyonunu gerektirmektedir.⁶ SP’li çocuklarda gövde kontrolünün oturma ve ayakta durma, uzanma ve yürüme kalitesi üzerindeki etkilerinin ortaya konulduğu çalışmalar bulunmaktadır.⁸ Ancak gövde endüransının bu parametreler üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalara rastlanılmamıştır. Çalışmamızda, SP tanılı olguların gövde endüransını GFT ile değerlendirdik. Gövde endüransı ile statik ve dinamik oturma dengesindeki gövde kontrolü ve denge arasında anlamlı ilişki bulundu. Bu sonuçlar, SP’li çocukların gövde kontrolünün ve oturma dengesinin sağlanabilmesi için gövde fleksör kaslarının endüransının önemini ortaya koymaktadır. SP’li çocuklarda rehabilitasyon programı planlarken, gövde kontrolünün yanı sıra gövde endüransının değerlendirilmesi ve tedavi planında yer almasının anahtar role sahip olabileceği düşüncesindeyiz.

SP tanılı olgularda üst ve alt ekstremitelerin koordinasyonu dengede ve postüral mekanizmalardaki düzgünlüğü etkilemektedir. Üst ekstremitenin stabilizasyonu, gövde ve alt ekstremitte hareket paternlerinin doğru olarak ortaya çıkmasında görev alırken, kas zayıflığı ve yorgunluk gibi parametreler hareket paternlerini bozabilmektedir.^{26,27} Günlük yaşamda gerekli olan aktivitelerde üst ve alt ekstremitelerin koordinasyonu, karmaşık motor görevlerde ise gövde stabilitesinin önemi bildirilmektedir.^{10,24} Şimşek ve ark., hem hemiparetik hem de diparetik SP’li olgularda GKÖS’nün alt ölçekleri olan statik oturma dengesi, selektif motor kontrol, dinamik uzanma ve denge arasında anlamlı ilişki bulduklarını bildirmişlerdir.²⁸ SP’li çocuklarda dengenin fonksiyonel mobilite üzerindeki etkilerinin ortaya konulduğu çalışmalar bulunmasına rağmen üst ekstremitte endüransının bu parametreler üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalara rastlanılmamıştır. Çalışmamızda ise üst ekstremitte endüransı ile denge arasında anlamlı

ilişki bulundu. Elde ettiğimiz bu sonuç, üst ekstremitteye yönelik fonksiyonel görevler sırasında ihtiyaç duyulan üst ekstremitte endüransının denge becerilerinden etkilenebileceğini düşündürmektedir. SP’li çocukların denge ile ilgili rehabilitasyonunda üst ekstremitte endüransına da odaklanan değerlendirme ve uygulamalara ihtiyaç olduğu düşüncesindeyiz.

SP tanılı olgularda gövde kontrol problemlerinin topografik tutulumuna göre farklılıkları olduğu bildirilmiştir.^{7,11} Bir çalışmada, hemiparetik SP tanılı olgularda diparetiklere göre fonksiyonel mobilite ve gövde kontrolünün daha iyi olduğu bulunmuştur. Hemiparetik çocuklarda, etkilenmeyen ekstremitenin kompensatuar rol oynamasının hareket performansını artırdığı vurgulanmaktadır.⁷ Şimşek ve ark., hemiparetik SP’li çocukların gövde kontrolünün diparetiklere göre daha iyi olduğunu ortaya koymuşlar ve diparetik çocukların gövde kas zayıflığının hemiparetiklere göre daha belirgin olmasını, bu sebeple daha az gövde kontrolüne sahip olduklarına yorumlamışlardır.²⁸ Bir diğer çalışmada ise diparetik SP tanılı olguların gövde kontrolü, denge ve yürüme fonksiyonlarındaki yetersizliklerin hemiparetik SP tanılı olgulara kıyasla daha fazla olduğu bildirilmiştir.¹⁰⁻²¹ Çalışmamızda ise literatürü destekler nitelikte, hemiparetik SP tanılı olguların diparetik SP tanılı olgulara kıyasla gövde kontrolü ve denge skorlarının daha iyi olduğu bulundu. Ayrıca çalışmamızda, SP’li olguları topografik durumlarına ve fonksiyonel durumları daha iyi ortaya koyan KMFSS’ye göre gövde kontrolü, denge ve fonksiyonel mobilite açısından karşılaştırdık. Çalışmamızın sonuçlarına göre KMFSS Seviye I olan olguların Seviye II’ye göre statik oturma sırasındaki gövde kontrolünün, denge ve fonksiyonel mobilite açısından daha iyi olduğu bulundu.

Denge kontrol yetersizliklerinin ayakta durma, yürüme gibi karmaşık motor becerilerde bağımsızlığı kısıtlayabileceği ve SP’li olgularda gövde kontrolünden sorumlu kaslar, postüral düzgünlüğü sağlayan kaslar ve antigravite kaslarında zayıflık görülmesinin gövdenin kontrolünde yetersizliğe neden olduğu bildirilmiştir.²⁸ SP’li çocuklarda, anormal kas tonusu ve postüral kontrol bozuklukları nedeniyle de fonksiyonel denge kapasitesinin etkilendiği bilinmektedir.²¹⁻²⁹ Bu nedenle SP’li olguların topografik durumları ha-

ricinde fonksiyonel seviyelerine göre gövde fonksiyonları açısından değerlendirmek ve egzersiz programı uygulamanın önemli olduğu kanaatindeyiz. Çalışmamızın sonuçları, SP'li olgularda gövde kontrol becerisi arttıkça daha iyi fonksiyonel durumun olduğunu ve gövde kontrolünün hemiparetik olgularda diparetik olgulara göre daha iyi olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın birkaç limitasyonu vardır. Sadece hafif etkilenimli SP'li çocukların çalışmaya dâhil edilmesi önemli limitasyonlarından biridir. Gelecek çalışmalarda, objektif sonuç ölçümlerinin kullanılmasına ve fonksiyonel açıdan farklı SP tiplerinin gövde fonksiyonlarının incelenmesine gereksinim vardır.

SONUÇ

Bu çalışmada, KMFSS 1-2 seviye olan hafif etkilenimli SP'li çocuklarda gövde kontrolü ve enduransının fonksiyonel yetersizlikleri etkilediği gösterilmiştir. Bu nedenle her fonksiyonel seviyedeki SP'li çocuk ve adölesanlarda fizyoterapi ve rehabilitasyon programı planlanırken; gövde kontrolü, gövde enduransı ve dengeye odaklanan değerlendirme ve egzersizlere yer verilmesi fonksiyonel açıdan faydalı olabilir. SP'li olgularda gövde kontrolü ile ilgili me-

kanizmalardaki değişikliklerin anlaşılması ve postüral kontrolü artırmak için ihtiyaç duyulan rehabilitasyon stratejilerinin belirlenmesine yönelik gelecek çalışmalara ihtiyaç vardır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Ayşe Asena Gülnergiz, Nilay Arman; **Tasarım:** Ayşe Asena Gülnergiz, Nilay Arman; **Denetleme/Danışmanlık:** Nilay Arman; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Ayşe Asena Gülnergiz; **Analiz ve/veya Yorum:** Ayşe Asena Gülnergiz, Nilay Arman; **Kaynak Taraması:** Ayşe Asena Gülnergiz; **Makalenin Yazımı:** Ayşe Asena Gülnergiz, Nilay Arman; **Eleştirel İnceleme:** Nilay Arman; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Ayşe Asena Gülnergiz; **Malzemeler:** Ayşe Asena Gülnergiz.

KAYNAKLAR

- Gjelsvik B. The Bobath Concept in Adult Neurology. 2nd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2008.
- Sæther R. Trunk Control in Children with Cerebral Palsy: A Reliability Study of the Trunk Impairment Scale [Thesis]. Tromsø, Norway: Universiteti Tromsø; 2010. Erişim tarihi: 19.10.2012 Erişim linki: [\[Link\]](#)
- Bertenthal B, Von Hofsten C. Eye, head and trunk control: the foundation for manual development. *Neurosci Biobehav Rev.* 1998;22(4):515-20. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Mayer T, Gatchel R, Betancur J, Bovasso E. Trunk muscle endurance measurement. Isometric contrasted to isokinetic testing in normal subjects. *Spine (Phila Pa 1976).* 1995;20(8):920-6; discussion 926-7. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Eken MM, Dallmeijer AJ, Houdijk H, Doorenbosch CA. Muscle fatigue during repetitive voluntary contractions: a comparison between children with cerebral palsy, typically developing children and young healthy adults. *Gait Posture.* 2013;38(4):962-7. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- El Shemy SA. Trunk endurance and gait changes after core stability training in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2018;31(6):1159-67. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Özal C, Günel M. Spastik serebral palsili çocuklarda gövde kontrolü ile fonksiyonel mobilite ve denge arasındaki ilişkinin incelenmesi [Investigation of the relationship between trunk control, functional mobility, and balance in children with spastic cerebral palsy]. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation.* 2014;1(1):1-8. [\[Link\]](#)
- de Graaf-Peters VB, Blauw-Hospers CH, Dirks T, Bakker H, Bos AF, Hadders-Algra M. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: possibilities for intervention? *Neurosci Biobehav Rev.* 2007;31(8):1191-200. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Değer Ü, Mutlu A. Serebral palsili çocuklarda gövde ve alt ekstremitte kas kuvveti ile fonksiyonel aktivite arasındaki ilişkinin incelenmesi [An investigation of relationship between trunk and lower extremity muscle strength and functional activity in children with spastic cerebral palsy]. *Türk J Physiother Rehabil.* 2020;31(3):225-32. [\[Crossref\]](#)
- Shin JW, Song GB, Ko J. The effects of neck and trunk stabilization exercises on cerebral palsy children's static and dynamic trunk balance: case series. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(4):771-4. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)

11. Heyrman L, Desloovere K, Molenaers G, Verheyden G, Klingels K, Monbaliu E, et al. Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 2013;34(1):327-34. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
12. Serdaroğlu A, Cansu A, Ozkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(6):413-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
13. İpek B, Ecevit Ç, İpek I, Kocabaş Ö, Kavaklı T, Öztürk A. The evaluation of 371 cases with cerebral palsy between January 1984 and December 2004. *Journal of Neurological Sciences (Turkish)*. 2007;24(4):270-9. [[Link](#)]
14. Ozal C, Ari G, Gunel MK. Inter-intra observer reliability and validity of the Turkish version of Trunk Control Measurement Scale in children with cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2019;53(5):381-4. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
15. Ludwig PM, Hoff MS, Osowski EE, Meschke SA, Rundquist PJ. Relative balance of serratus anterior and upper trapezius muscle activity during push-up exercises. *Am J Sports Med*. 2004;32(2):484-93. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
16. Erden A, Arslan A, Dündar B, Topbaş M, Cavlak U. Reliability and validity of Turkish version of pediatric balance scale. *Acta Neurologica Belgica*. 2021;121(3):669-75. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
17. Williams EN, Carroll SG, Reddihough DS, Phillips BA, Galea MP. Investigation of the timed 'up & go' test in children. *Dev Med Child Neurol*. 2005;47(8):518-24. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
18. Carlberg EB, Hadders-Algra M. Postural dysfunction in children with cerebral palsy: some implications for therapeutic guidance. *Neural Plast*. 2005;12(2-3):221-8; discussion 263-72. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
19. Saxena S, Rao BK, Kumaran S. Analysis of postural stability in children with cerebral palsy and children with typical development: an observational study. *Pediatr Phys Ther*. 2014;26(3):325-30. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
20. Assaïante C, Mallau S, Viel S, Jover M, Schmitz C. Development of postural control in healthy children: a functional approach. *Neural Plast*. 2005;12(2-3):109-18; discussion 263-72. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
21. Arı G, Günel M. A randomised controlled study to investigate effects of bobath based trunk control training on motor function of children with spastic bilateral cerebral palsy. *Int J Clin Med*. 2017;8(4):205-15. [[Crossref](#)]
22. Bayhan Aİ. Serebral palside yürüme analizi [Gait analysis in cerebral palsy]. *TOTBİD Dergisi*. 2018;17:465-74. [[Crossref](#)]
23. Hoofwijk M, Unnithan V, Bar-Or O. Maximal treadmill performance of children with cerebral palsy. *Pediatr Exerc Sci*. 1995;7(3):305-13. [[Crossref](#)]
24. Verheyden G, Vereeck L, Truijien S, Troch M, Herregodts I, Lafosse C, et al. Trunk performance after stroke and the relationship with balance, gait and functional ability. *Clin Rehabil*. 2006;20(5):451-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
25. Wu YW, Day SM, Strauss DJ, Shavelle RM. Prognosis for ambulation in cerebral palsy: a population-based study. *Pediatrics*. 2004;114(5):1264-71. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
26. Ju YH, You JY, Cherng RJ. Effect of task constraint on reaching performance in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 2010;31(5):1076-82. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
27. Üzel M, Güneri B. Serebral palside üst ekstremité sorunları [Upper limb problems in cerebral palsy]. *TOTBİD Dergisi*. 2018;17:475-92. [[Crossref](#)]
28. Şimşek A, Yıldız R, Elbasan B. Hemiplejik ve diplejik serebral palsili çocuklarda gövde kontrolü ile denge arasındaki ilişkinin incelenmesi [An investigation of the relationship between trunk control and balance in children with hemiplegic and diplegic cerebral palsy children]. *Türk Fiz Rehab Derg*. 2017;28(2):68-72. [[Crossref](#)]
29. 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(3):465-70. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]