

Araştırma Makalesi

Serebral Palsili Çocuklarda Arcus Pedis Farklılıklarının Denge Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Evaluation of the Effect of Arcus Pedis Differences on Balance in Children with Cerebral Palsy

Ahmet Turan URHAN¹, Erdoğan UNUR², Betül ÇEVİK³, Ergün SÖNMEZGÖZ⁴

¹ Öğr. Gör., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Artova MYO, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Tokat, Türkiye

² Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Anatomi Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

³ Prof. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü, Nöroloji Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye

⁴ Doç. Dr., Tokat Medical Park Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Bölümü, Tokat, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada serebral palsili çocuklarda arcus pedis farklılıklarının denge üzerine etkisi araştırılarak sağlıklı çocuklara göre farklılıkların olup olmadığı incelenmiştir. **Gereç ve Yöntem:** Yaşları 7-10 yıl arasında değişen, 15 hemiplejik tip serebral palsili normal ayak arkusuna sahip çocuk, 15 hemiplejik tip serebral palsili pes planus deformitesine sahip çocuk, 15 sağlıklı normal ayak arkusuna sahip çocuk ve 15 sağlıklı pes planus deformitesi olan çocuk araştırmaya dahil edilmiştir. Çalışmada denge düzeyini değerlendirmek ve karşılaştırmak için, pediatrik denge skalası kullanılmıştır. **Sonuçlar:** Hemiplejik tip serebral palsili çocuklarda, sağlıklı çocuklara göre pediatrik denge skalasının tandem duruş pozisyonu, tek ayak üzeri durma, kollar gergin ileriye doğru uzanma kazanımları ve toplam skor değerlerinde anlamlı düzeyde azalma tespit edilmiştir ($p<0,05$). Hemiplejik tip serebral palsili çocukların oluşturduğu her iki grup arasında, pes planus deformitesi olanlarda tek ayak üzeri durma kazanım değerinde anlamlı azalma tespit edilirken ($p<0,05$), diğer kazanımlarda anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). **Tartışma:** Sonuçlarımız, serebral palsili çocukların denge düzeyinin geliştirilmesinde arcus longitudinalis medialis'in detaylı olarak değerlendirilerek pes planus deformitesi tespit edilenlere uygun telafi edici tekniklerin uygulanması gerektiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Serebral Palsi; Pediatrik; Denge.

ABSTRACT

Purpose: In this study, the effect of arcus pedis differences on balance in children with cerebral palsy was investigated and it was examined whether there were differences compared to healthy children. **Material and Methods:** In this study, 15 children with hemiplegic type cerebral palsy with normal foot arch, 15 children with hemiplegic type cerebral palsy with pes planus deformity, 15 healthy children with normal foot arch and 15 healthy children with pes planus deformity, aged between 7-10 years, were included. **Results:** In children with hemiplegic type cerebral palsy, a significant decrease was found in the tandem stance position, standing on one leg, reaching forward with arms stretched and total score values of the paediatric balance scale compared to healthy children ($p<0.05$). Between both groups of children with hemiplegic type cerebral palsy, a significant decrease was found in the value of standing on one leg in those with pes planus deformity ($p<0.05$), while no significant difference was found in other gains ($p>0.05$). **Conclusion:** Our results revealed that the arcus longitudinalis medialis should be evaluated in detail and appropriate compensatory techniques should be applied to those with pes planus deformity in improving the balance level of children with cerebral palsy.

Keywords: Cerebral Palsy; Pediatric; Balance.

Sorumlu Yazar (Corresponding Author): Ahmet Turan URHAN E-mail: ahmetturan.urhan@gop.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-1178-2998

Geliş Tarihi (Received): 02.12.2023; Kabul Tarihi (Accepted): 22.04.2024

* Bu çalışma Prof. Dr. Erdoğan UNUR danışmanlığında Ahmet Turan URHAN'ın Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

© Bu makale, Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı altında dağıtılmaktadır.

Serebral palsi (SP), gelişmekte olan beyinde meydana gelen bir lezyon sonucu ortaya çıkan, ilerleyici olmayan ancak etkileri zaman içinde ortaya çıkan, motor becerileri etkileyen bir hastalıktır. Bu durum postüral, duysal, zihinsel, iletişimsel ve davranışsal bozukluklara yol açarak fonksiyonel kısıtlamalara ve engellere neden olabilir (Ajami ve Maghsodlorad, 2015). Serebral palside motor tutulumda farklılıklar gözlemlenir. Hemiplejik tip serebral palsi, vücudun yarısında tutulumun olduğu ve genellikle üst ekstremitenin daha fazla etkilendiği bir serebral palsi tipidir. Serebral palsi ortopedik bozukluklara yol açarak ayak ve ayak bileğinde; ekin, ekinovarus ve pes planus gibi deformitelere neden olabilir (Patel, Neelakantan, Pandher ve ark., 2020).

Ayakta bulunan kemikler ayak arkularını meydana getirir. Ayak arkuları hareketler sırasında stabilite ve esneklik sağlayarak ayakta durma, yürüme, koşma, zıplama, çömelme gibi hareketlerin kontrollü ve doğru paternde gerçekleşmesine sağlar (Lin, Lai, Kuan ve ark., 2001). Ayakta arcus longitudinalis medialis ve arcus longitudinalis lateralis olmak üzere iki adet longitudinal arkus, arcus transversus olmak üzere bir adet transvers arkus bulunmaktadır. Arcus longitudinalis medialis; calcaneus, talus, os naviculare, üç kuneiforme kemik ve ilk üç metatarsal kemikten oluşur. Apex'i os naviculare olup yerden yüksekliği maksimum 15-18 mm'dir (Uygur, 1992). Arcus longitudinalis medialis'in yüksekliğinin azalması pes planus (düz taban) deformitesine yol açar. Pes planus, medial arkusun yüksekliğinin azalmasının yanı sıra arka ayak valgusu, pronasyonu ve eversiyonu gibi problemlerin gözlemlendiği karmaşık bir ayak deformitesidir (Peeters, Schreuer, Burg ve ark., 2013). Serebral palsili çocuklar üzerinde arcus longitudinalis medialis'i inceleyen bir araştırmada, katılımcıların %59,8'inde pes planus, %6,5'inde pes cavus, %33,7'sinde normal ayak arkusu saptanırken, aynı çalışmada yer alan 9 hemiparalik serebral palsili çocuğun yaklaşık yarısında pes planus deformitesi tespit edilmiştir (Verdi, 2008).

Denge statik veya dinamik koşullar altında duruş ve hareketin kontrol edilmesi ve mevcut pozisyonun korunarak düşmeme yeteneğini ifade eder. Denge; görsel, vestibüler ve sensorimotor reseptörlerden gelen uyarıların ilgili merkezlerde algılanması, uygun cevapların sağlanması ve yeterli kas sinerjilerinin oluşturulmasıyla sağlanır. Serebral palsili çocuklarda görsel, vestibüler ve sensorimotor reseptörlerden gelen uyarıların eksikliği, algı ve motor cevapta yetersizliğe neden olduğu için denge

ve postüral kontrolde bozulmaya neden olmaktadır (Papadelis, Ahtam, Nazarova ve ark., 2014). Dengenin kontrolü; yerçekimine karşı ağırlık merkezinin destek taban içerisinde kalacağı şekilde dikey kuvvet oluşturmak, pozisyona uygun postüral kontrolün devamını sağlamak, görsel ve vestibüler uyarıların doğrultusunda uygun baş ve boyun refleks cevabın gerçekleşmesi ile sağlanır (MacKinnon, 2018). Ayağın temel şok emici yapısı, alt ekstremitte kasları ve eklemleri için destek sağlama rolü göz önüne alındığında, ayağın biyomekanik özelliklerindeki değişiklikler bireylerin denge düzeyini etkileyebilir. Bu çalışma arcus pedis farklılıklarının denge düzeyine etkisini tespit etmek için yapılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma 15.06.2020-30.01.2021 tarihleri arasında Erciyes Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 26.02.2020 tarih ve 2020/135 karar nolu etik kurulu onayı ve Tokat Valiliği ile Tokat İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün izni ile Tokat ilinde bulunan Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezlerinde tedavi olan Hemiplejik tip SP tanısı konulan toplam 30 çocuk ile Tokat ili Artova İlçesi Gazipaşa İlkokuluna devam etmekte olan 30 sağlıklı çocuk üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya yaşları 7-10 yıl arasında değişen 15 hemiplejik tip serebral palsili normal ayak arkusuna sahip çocuk, 15 hemiplejik tip serebral palsili pes planus deformitesi olan çocuk, 15 sağlıklı normal ayak arkusuna sahip çocuk ve 15 sağlıklı pes planus deformitesi olan çocuk alınmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; 7-10 yaş arası olması, kaba motor sınıflama sistemine göre seviye I ve II olması, kooperasyon kurulabilmesi iken; dahil etmeme kriterleri; ağır mental retardasyonu bulunması, işitme ve görme engelini bulunması ve çalışmaya katılmaya gönüllü olmamasıdır.

Araştırmaya dahil edilen katılımcıların belirlenmesi için arcus longitudinalis medialis değerlendirilmiştir. Bu kapsamda Feiss çizgisi yöntemi ve os naviculare düşme testi kullanılarak pes planus deformitesi olan ve normal ayak arkusuna sahip olan katılımcılar belirlenmiştir. Feiss çizgisi yönteminde malleolis medialis'in ve I. caput metatarsalis'in orta noktası işaretlenerek birleştirilir. Tuberositas ossis navicularis bu çizginin üzerinde ise normal ayak arkusu, altında yer alıyorsa pes planus deformitesi, üstünde yer alıyorsa pes cavus deformitesi görülmektedir (Giallonardo, 1988). Os naviculare düşme testi ölçümü iki pozisyonda yapılmaktadır. Birinci pozisyon hasta oturur

durumda ayağına ağırlık aktarmaksızın yer ile temastayken, tuberositas ossis navicularis ile yer arasındaki mesafe ölçülür. İkinci pozisyonda ise ayakta duruş durumunda tuberositas ossis navicularis ile yer arasındaki mesafe ölçülür. İlk pozisyonadaki ölçümden, ikinci pozisyonadaki ölçüm çıkarıldığında sonuç 0- 4 mm arasında ise pes cavus deformitesi, 5-9 mm arasında ise normal, 10 mm ve üzerinde ise pes planus deformitesi gözlenmektedir (Cote, Brunet, Gansneeder ve ark., 2005). Denge düzeyini değerlendirmek amacıyla pediatrik denge skalası kullanılmıştır. Bu skala postüral kontrol ve denge düzeyini değerlendirmek için tasarlanmış olup, yetişkinler için kullanılan Berg denge skalasının modifikasyonu ile oluşturulmuştur. Pediatrik denge skalası 14 sorudan oluşan, her bir sorunun 0-4 puan arasında değerlendirildiği, fonksiyonel ve güvenilir bir testtir (Berg, Wood-Dauphine, Williams ve ark., 1989). Bu çalışmada pediatrik denge skalasının tandem duruş pozisyonu, tek ayak üzeri durma, kollar gergin ileriye doğru uzanma kazanımları ile bu üç kazanıma göre oluşan toplam skor değeri kullanılarak gruplar arasında değerlendirmeler yapılmıştır.

İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda elde edilen verilerin analizinde "Statistical Package for Social Sciences" (SPSS) Versiyon 22 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) programı kullanılmıştır. Çalışmada bağımsız grupların karşılaştırılmasında verilerin parametrik varsayımları yerine getirmesinden dolayı tek yönlü varyans analizi (Anova) yöntemi kullanılmıştır. Tek yönlü varyans analizi gruplar arasında üç veya daha

fazla değişkenin ortalamalarındaki farklılıkları tespit etmek için kullanılmaktadır. İstatistiksel olarak anlamlı kabul edilen $p < 0,05$ değeri, gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

SONUÇLAR

Çalışmaya katılan hemiplejik tip serebral palsili ve sağlıklı çocukların yaş, boy, vücut ağırlığı, cinsiyet dağılımı, dominant taraf, tutulum tarafı ve KMFSS'i Tablo 1'de gösterildi. Bu çalışma, ortalama yaşı 9,28 yıl olan 7-10 yaş aralığındaki 60 çocuk üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çocuklardan 30'u hemiplejik tip serebral palsi tanısı olan, 30'u ise sağlıklı çocuklardan oluşmaktadır. Bu iki grup, arcus pedislerinin değerlendirilmesi sonucunda pes planus deformitesi olanlar ile normal ayak arkusuna sahip olanlar olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Birinci grup yaş ortalaması 9,26 yıl olan hemiplejik tip serebral palsili normal ayak arkusuna sahip çocuktan, ikinci grup yaş ortalaması 9,13 yıl olan 15 hemiplejik tip serebral palsili pes planus deformitesi olan çocuktan, üçüncü grup yaş ortalaması 9,2 yıl olan 15 sağlıklı normal ayak arkusuna sahip çocuktan, dördüncü grup yaş ortalaması 9,53 yıl olan 15 sağlıklı pes planus deformitesi olan çocuktan oluşmaktadır. Hemiplejik tip serebral palsili normal ayak arkusuna sahip olan çocukların vücut kitle indeksi 16,29, hemiplejik tip serebral palsili pes planus deformitesi olan çocukların vücut kitle indeksi 16,52, sağlıklı normal ayak arkusuna sahip çocukların vücut kitle indeksi 16,48, Sağlıklı pes planus deformitesi olan çocukların vücut kitle indeksi 17,5'dir.

Tablo 1. Grupların yaş, boy ve vücut ağırlıkları ortalama değerleri

	HSP NAA Ort./S.S.	HSP PP Ort./S.S.	Sağlıklı NAA Ort./S.S.	Sağlıklı PP Ort./S.S.
Yaş (Yıl)	9,26/0,79	9,13/1,06	9,20/0,94	9,53/0,83
Boy (cm)	127,4/3,97	126,9/4,5	136,07/5,82	134,93/6,75
Vücut Ağırlığı (kg)	26,45/2,7	26,60/4,75	30,67/5,1	31,90/6,92
Vücut Ağırlığı (kg)	26,45/2,7	26,60/4,75	30,67/5,1	31,90/6,92
Cinsiyet (Erkek / Kız)	10 / 5	8 / 7	8 / 7	8 / 7
Dominant Taraf (Sağ / Sol)	7 / 8	9 / 6	13 / 2	14 / 1
Tutulum (Sağ / Sol)	8 / 7	6 / 9		
KMFSS (I / II)	11 / 4	11 / 4		

HSP NAA: Hemiplejik tip SP'li normal ayak arkusuna sahip olanlar, HSP PP: Hemiplejik tip SP'li pes planus deformitesi olanlar, Sağlıklı NAA: Sağlıklı normal ayak arkusuna sahip olanlar, Sağlıklı PP: Sağlıklı Pes planus deformitesi olanlar

Hemiplejik tip serebral palsili ve sağlıklı grupların pediatrik denge skalasının tandem duruş pozisyonu, tek ayak üzerinde durma, kollar gergin ileriye doğru uzanma kazanımları ve toplam skor ortalama değerleri ve standart sapmaları Tablo 2'de gösterildi. Pediatrik denge skalasında tandem duruş pozisyonu kazanımında en düşük ortalama değeri hemiplejik tip serebral palsili pes planus deformitesi olan grup alırken, en yüksek ortalama değeri sağlıklı normal ayak arkusuna sahip grup ile sağlıklı pes planus deformitesi olan grup almıştır. Tek ayak

üzerinde durma kazanımında en düşük ortalama değeri hemiplejik tip serebral palsili pes planus deformitesi olan grup alırken, en yüksek ortalama değeri sağlıklı normal ayak arkusuna sahip grup almıştır. Kollar gergin ileriye doğru uzanma kazanımında en düşük ortalama değeri hemiplejik tip serebral palsili pes planus deformitesi olan grup alırken, en yüksek ortalama değeri sağlıklı normal ayak arkusuna sahip grup ile sağlıklı pes planus deformitesi olan grup almıştır.

Tablo 2. Pediatrik Denge Skalasının tandem duruş pozisyonu, tek ayak üzerinde durma ve kollar gergin ileriye doğru uzanma testi değerlerinin ortalama ve standart sapmaları

Pediatrik Denge Skalası	HSP NAA Ort./S.S.	HSP PP Ort./S.S.	Sağlıklı NAA Ort./S.S.	Sağlıklı PP Ort./S.S.
Tandem Duruş				
Pozisyonu	3,07/1,03	2,60/0,91	4,00/0,00	4,00/0,00
Tek Ayak				
Üzerinde Durma	2,47/1,06	1,73/0,70	4,00/0,00	3,60/0,50
Kollar Gergin				
İleriye Doğru	2,87/0,51	2,80/0,56	3,60/0,50	3,60/0,50
Uzanma				
Toplam Skor	48,33/7,15	44,27/5,82	55,60/0,50	55,20/0,56

HSP NAA: Hemiplejik tip SP'li normal ayak arkusuna sahip olanlar, HSP PP: Hemiplejik tip SP'li pes planus deformitesi olanlar, Sağlıklı NAA: Sağlıklı normal ayak arkusuna sahip olanlar, Sağlıklı PP: Sağlıklı Pes planus deformitesi olanlar

Pediatrik denge skalasının tandem duruş pozisyonu, tek ayak üzeri durma ve kollar gergin ileriye doğru uzanma kazanımlarının gruplar arası karşılaştırması Tablo 3'te gösterildi. Hemiplejik tip serebral palsili çocuklarda, sağlıklı çocuklara göre pediatrik denge skalasının tandem duruş pozisyonu, tek ayak üzeri durma, kollar gergin ileriye doğru

uzanma kazanımları değerlerinde anlamlı düzeyde azalma tespit edilmiştir ($p<0,05$). Hemiplejik tip serebral palsili çocukların oluşturduğu her iki grup arasında, pes planus deformitesi olanlarda tek ayak üzeri durma kazanım değerinde anlamlı azalma tespit edilirken ($p<0,05$), diğer kazanımlarda anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 3. Pediatrik Denge Skalasının tandem duruş pozisyonu, tek ayak üzerinde durma ve kollar gergin ileriye doğru uzanma değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

		Pediatrik Denge Skalası			Anlamlılık	Alt Sınır	Üst Sınır
Tandem Duruş Pozisyonu	1	2	,467	,251	0,258	-,20	1,13
		3	-,933	,251	0,003*	-1,60	-,27
		4	-,933	,251	0,003*	-1,60	-,27
	2	1	-,467	,251	0,258	-1,13	,20
		3	-1,400	,251	0,000*	-2,07	-,73
		4	-1,400	,251	0,000*	-2,07	-,73

Tablo 3 devam. Pediatrik Denge Skalasının tandem duruş pozisyonu, tek ayak üzerinde durma ve kollar gergin ileriye doğru uzanma değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

		1	,933	,251	0,003*	,27	1,60
3	2	1,400	,251	0,000*	,73	2,07	
	4	,000	,251	1,000	-,67	,67	
	1	,933	,251	0,003*	,27	1,60	
	2	1,400	,251	0,000*	,73	2,07	
	3	,000	,251	1,000	-,67	,67	
	4	,933	,251	0,003*	,27	1,60	
4	2	,733	,250	0,024*	,07	1,40	
	3	-1,533	,250	0,000*	-2,20	-,87	
	4	-1,133	,250	0,000*	-1,80	-,47	
	1	-,733	,250	0,024*	-1,40	-,07	
	3	-2,267	,250	0,000*	-2,93	-1,60	
	4	-1,867	,250	0,000*	-2,53	-1,20	
1	2	1,533	,250	0,000*	,87	2,20	
	3	2,267	,250	0,000*	1,60	2,93	
	4	,400	,250	0,387	-,26	1,06	
	1	1,133	,250	0,000*	,47	1,80	
	2	1,867	,250	0,000*	1,20	2,53	
	3	-,400	,250	0,387	-1,06	,26	
2	2	,067	,191	0,985	-,44	,57	
	3	-,733	,191	0,002*	-1,24	-,23	
	4	-,733	,191	0,002*	-1,24	-,23	
	1	-,067	,191	0,985	-,57	,44	
	3	-,800	,191	0,001*	-1,31	-,29	
	4	-,800	,191	0,001*	-1,31	-,29	
3	1	,733	,191	0,002*	,23	1,24	
	2	,800	,191	0,001*	,29	1,31	
	4	,000	,191	1,000	-,51	,51	
	1	,733	,191	0,002*	,23	1,24	
	2	,800	,191	0,001*	,29	1,31	
	3	,000	,191	1,000	-,51	,51	

Hemiplejik tip SP'li normal ayak arkusuna sahip olanlar, 2- Hemiplejik tip SP'li pes planus deformitesi olanlar, 3- Sağlıklı normal ayak arkusuna sahip olanlar, 4- Sağlıklı pes planus deformitesi olanlar

*: $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır.

Pediatrik denge skalası toplam skorun gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4'te gösterildi. Hemiplejik tip serebral palsili çocuklarda, sağlıklı çocuklara göre pediatrik denge skalası toplam skor değerinde

anlamlı düzeyde azalma tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Hemiplejik tip serebral palsili çocukların oluşturduğu her iki grup arasında ise anlamlı düzeyde fark tespit edilmemiştir ($p > 0,05$).

Tablo 4. Pediatrik Denge Skalası Toplam Skor değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

Pediatrik Denge Skalası Toplam Skor				Anlamlılık	Alt Sınır	Üst Sınır
1	2	4,067	1,689	0,087	-,41	8,54
	3	-7,267	1,689	0,000*	-11,74	-2,79
	4	-6,867	1,689	0,001*	-11,34	-2,39
2	1	-4,067	1,689	0,087	-8,54	,41
	3	-11,333	1,689	0,000*	-15,81	-6,86
	4	-10,933	1,689	0,000*	-15,41	-6,46
3	1	7,267	1,689	0,000*	2,79	11,74
	2	11,333	1,689	0,000*	6,86	15,81
	4	,400	1,689	0,995	-4,07	4,87
4	1	6,867	1,689	0,001*	2,39	11,34
	2	10,933	1,689	0,000*	6,46	15,41
	3	-,400	1,689	0,995	-4,87	4,07

Hemiplejik tip SP'li normal ayak arkusuna sahip olanlar, 2- Hemiplejik tip SP'li pes planus deformitesi olanlar, 3- Sağlıklı normal ayak arkusuna sahip olanlar, 4- Sağlıklı pes planus deformitesi olanlar

*: $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır.

TARTIŞMA

Serebral palsili çocuklarda arcus pedis farklılıklarının denge düzeyini etkileyebileceği varsayımından yola çıkarak planlanan çalışmamızda, arcus pedis farklılıklarının denge düzeyini etkilediği görülmüştür.

Literatürü incelediğimizde serebral palsili çocuklarda denge düzeyini araştıran çalışmalarda pediatrik denge skalasının kullanıldığı görülmüştür. Yapılan çalışmalar pediatrik denge skalasının kolay uygulanabilen ve yüksek güvenilirliğe sahip bir test olduğunu bildirmişlerdir (Alimi, Kalantari, Nazeri ve ark., 2019). Kembhavi ve ark. serebral palsili çocuklarda kaba motor sınıflama sisteminin denge düzeyi üzerine etkisini araştıran çalışmalarında, kaba motor sınıflama sistemi seviyesinin yükseldikçe pediatrik denge skalası puanlarının azaldığını tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda serebral palsili çocuklarda kaba motor sınıflama sistemi seviyeleri benzer tutularak denge üzerine olumsuz etkileri minimize edilmiştir (Kembhavi,

Darrah, Magill-Evans ve ark., 2002). Serebral palsili ve sağlıklı çocuklarda pediatrik denge skalası toplam skor ortalama değerini karşılaştıran çalışmalarda sağlıklı çocuklarda ortalama değer daha yüksek bulunurken, her iki grup arasında anlamlı fark tespit edilmiştir (Kembhavi, Darrah ve Loomis, 2002; Evkaya, Karadag-Saygi, Bingul ve ark., 2020). Bu çalışmada literatüre benzer şekilde pediatrik denge skalası toplam skoru ortalama değeri sağlıklı çocuklarda daha yüksek bulunurken, hemiplejik tip serebral palsili çocuklarda pes planus deformitesi olan grupta, normal ayak arkusuna sahip gruba göre daha düşük bulunmuştur. Pediatrik denge skalası toplam skor değerinin gruplar arası karşılaştırılmasında ise hemiplejik tip serebral palsili gruplar ile sağlıklı çocukların oluşturduğu gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunurken, hemiplejik tip serebral palsili her iki grubun kendi arasında ve sağlıklı her iki grubun kendi arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. Liao

ve arkadaşları 5-12 yaş arası serebral palsili ve sağlıklı çocuklarda tek ayak üzeri durma testinin güvenilirliğine yönelik yaptıkları çalışmada, tek ayak üzeri durma testinin postüral stabilizasyonun değerlendirilmesi için uygun olduğunu ve güvenilir bir test olduğunu tespit etmişlerdir (Liao, Mao ve Hwang, 2001). Bizim çalışmamızda da serebral palsili ve sağlıklı gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Varol, 2015 hemiparalik tip serebral palsili çocuklar ile sağlıklı çocuklar üzerinde yaptığı çalışmada pediatrik denge skalasının tandem duruş pozisyonu, tek ayak üzeri durma kazanımı ve öne uzanma testinde gruplar arasında anlamlı fark tespit etmiştir. Bu çalışmada da benzer şekilde hemiplejik tip serebral palsili her iki grup ile sağlıklı her iki grup arasında üç kazanımda da anlamlı fark tespit edilmiştir. Hemiplejik tip serebral palsili her iki grubun kendi arasında karşılaştırıldığında tek ayak üzeri durma kazanımında anlamlı fark tespit edilirken tandem duruş pozisyonu ve kollar gergin ileriye doğru uzanma kazanımlarında anlamlı fark tespit edilmemiştir. Sağlıklı her iki grupta ise pediatrik denge skalasının kazanımlarında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Sonuç olarak bu çalışmada hemiplejik tip serebral palsili çocuklarda arcus pedis farklılıkları tandem duruş pozisyonu, kollar gergin ileriye doğru uzanma kazanımları ve toplam skor değerinde anlamlı farka neden olmazken, tek ayak üzeri denge kazanımında anlamlı farka neden olarak denge düzeyini etkilemiştir. Sağlıklı çocuklarda ise arcus pedis farklılıkları pediatrik denge skalasının tandem duruş pozisyonu, tek ayak üzeri durma, kollar gergin ileriye doğru uzanma ve toplam skor değerinde gruplar arasında anlamlı farka neden olmadığı için denge düzeyini etkilememiştir.

Çalışmanın limitasyonları, örneklem büyüklüğünün sınırlı olması, çalışmaya kaba motor sınıflama sistemine göre I ve II seviyesindeki çocukların dahil edilmesi ve hemiplejik tip serebral palsili çocukların araştırmaya katılması yer alırken, diğer tutulum tiplerine sahip serebral palsili çocuklarla karşılaştırma yapılamamasıdır. Bu bağlamda, hasta sayısının artırılması ve farklı serebral palsi tiplerinin dahil edildiği çalışmaların gerçekleştirilmesinin literatüre daha fazla katkı sağlayabileceği öngörülmektedir.

Bu sonuçlara bağlı olarak hemiplejik tip serebral palsili çocukların rehabilitasyon sürecinde denge düzeyini en iyi seviyeye getirebilmek için arcus longitudinalis medialis detaylı olarak değerlendirilerek pes planus deformitesi tespit edilen bireylere telafi edici yöntemler uygulanması

öngörülmektedir.

Etik Onay

Erciyes Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan (Onay No:2020/135) onay alınmıştır.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Araştırmayı planlama: EU, ATU, BÇ, ES; Verilerin toplanması: ATU; Sonuçların yorumlanması: EU, ATU; Makale yazımı ve ilgili dergiye gönderme: EU, ATU

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Destek/Teşekkür

Yazarlar çalışmanın veri toplama aşamasında katkıda bulunan Tokat Artova Gazipaşa ilkokulu ve Tokat merkezde bulunan özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerine, çalışmaya katılan çocuklara ve ailelerine teşekkürlerini sunar.

Kaynaklar

- Ajami S, Maghsodlorad AA. (2015) National cerebral palsy minimum data set. *J Res Med Sci*. Apr;20(4):321-2. PMID: 26109984; PMCID: PMC4468444.
- Patel, D. R., Neelakantan, M., Pandher, K., & Merrick, J. (2020). Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Transl Pediatr*, 9(Suppl 1), S125–S135.
- Lin, C. J., Lai, K. A., Kuan, T. S., & Chou, Y. L. (2001). Correlating factors and clinical significance of flexible flatfoot in preschool children. *J Pediatr Orthop*, 21(3), 378–382
- Uygur, F. (1992). Ayak Deformite ve Ortezleri (pp. 1-111). Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları. Ankara: Volkan Matbaacılık.
- Peeters, K., Schreuer, J., Burg, F., Behets, C., Van Bouwel, S., Dereymaeker, G., et al. (2013). Altered talar and navicular bone morphology is associated with pes planus deformity: a CT-scan study. *J Orthop Res*, 31(2), 282–287.
- Verdi, Y. (2008). Serebral Palsili Çocuklarda Ayak Deformitelerinin Podoskop ile Değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Papadelis, C., Ahtam, B., Nazarova, M., Nimec, D., Snyder, B., Grant, P. E., et al. (2014). Cortical somatosensory reorganization in children with spastic cerebral palsy: a multimodal neuroimaging study. *Front Hum Neurosci*, 8, 725. <http://doi.org.10.3389/fnhum.2014.00725/full>
- MacKinnon, C. D. (2018). Sensorimotor anatomy of gait, balance, and falls. *Handb Clin Neurol*, 159, 3–26.
- Giallonardo, L. M. (1988). Clinical evaluation of foot and ankle dysfunction. *Physical Therapy*, 68(12), 1850-1856.
- Cote, K. P., Brunet, M. E., Gansneeder, B. M., & Shultz, S. J. (2005). Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *Journal of Athletic Training*, 40(1), 41.

- Berg, K., Wood-Dauphine, S., Williams, J. I., & Gayton, D. (1989). Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Can*, 41(6), 304–311.
- Fukano, M., & Fukubayashi, T. (2009). Motion characteristics of the medial and lateral longitudinal arch during landing. *Eur J Appl Physiol*, 105, 387-392.
- Oatis, C. A. (2009). Ankle and Foot Unit. In E. J. Lupash, A. M. Klingler, & S. A. Glover (Eds.), *Kinesiology: The mechanics and pathomechanics of human movement* (2nd ed.) (pp. 811-834). India: *Wolters Kluwer*.
- Miller, F. (2004). Part 11: Knee, Leg and Foot. *Cerebral Palsy-Section I* (pp. 667–802). New York: *Springer*.
- Woollacott, M. H., & Shumway-Cook, A. (2005). 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*, 12(2-3), 211–272. <https://doi.org/10.1155/NP.2005.211>
- Alimi, E., Kalantari, M., Nazeri, A. R., & Baghban, A. A. (2019). Test-retest & inter-rater reliability of Persian Version of Pediatric Balance Scale in children with spastic cerebral palsy. *Iran J Child Neurol*, 13(4), 163-171.
- Kembhavi, G., Darrah, J., Magill-Evans, J., & Loomis, J. (2002). Using the Berg Balance Scale to distinguish balance abilities in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*, 14(2), 92–99.
- Evkaya, A., Karadag-Saygi, E., Bingul, D. K., & Giray, E. (2020). Validity and reliability of the Dynamic Gait Index in children with hemiplegic cerebral palsy. *Gait & Posture*, 75, 28-33.
- Liao, H. F., Mao, P. J., & Hwang, A. W. (2001). Test-retest reliability of balance tests in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43(3), 180- 186.
- Varol, F. (2015) Hemiparolitik Serebral Palsi'li Çocuklarda Ayak-Ayak Bileği Karakteristiklerinin Denge ve Fonksiyon Üzerine Etkisi. (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.