

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HEMİPARETİK SEREBRAL PALSI'Lİ ÇOCUKLARDA
OMURGA DÜZGÜNLÜĞÜ VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fzt. Doğan PORSNOK

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2018

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HEMİPARETİK SEREBRAL PALSI'Lİ ÇOCUKLARDA
OMURGA DÜZGÜNLÜĞÜ VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fzt. Doğan PORSNOK

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Akmer MUTLU**

**ANKARA
2018**

ONAY SAYFASI**HEMİPARETİK SEREBRAL PALSİ'Lİ ÇOCUKLARDA OMURGA DÜZGÜNLÜĞÜ VE
İLİŞKİLİ FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ****Fzt. Doğan Porsnok****Danışman: Prof. Dr. Akmer Mutlu**

Bu tez çalışması 03.08.2018 tarihinde jürimiz tarafından "Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon-Tezli Yüksek Lisans Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Prof. Dr. Ayşe Livanelioğlu
(Hacettepe Üniversitesi)

(imza)

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Akmer Mutlu
(Hacettepe Üniversitesi)

(imza)

Üye:

Prof. Dr. A. Ayşe Karaduman
(Hacettepe Üniversitesi)

(imza)

Üye:

Prof. Dr. Öznur Tunca Yılmaz
(Hacettepe Üniversitesi)

(imza)

Üye:

Doç. Dr. Bülent Elbasan
(Gazi Üniversitesi)

(imza)

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

14 Ağustos 2018

*Prof. Dr. Diclehan Orhan***Enstitü Müdürü**

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

03/08/2018


Doğan PORSNOK

¹“*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Tez Danışmanının Prof..Dr. Akmer MUTLU danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Fzt. Doğan PORSNOK

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca danışmanlığımı üstlenerek, tez çalışmamın başlangıcından sonlandırıldığı ana kadar karşılaştığım her türlü sorunun aşılmasında bana yardımcı olan, hoşgörüsü, desteği ve tecrübesiyle bana yol gösteren, manevi desteğini her zaman hissettiğim değerli hocam Prof. Dr. Akmer MUTLU'ya,

Her zaman bilgi ve tecrübesi ile bana yol gösteren, sonsuz desteğiyle yanımda olan, tez çalışma konumun belirlenmesinde ve her aşamasında çok büyük desteği ve emeği olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ayşe LİVANELİOĞLU'na,

Çalışmanın yapılabilmesini için tüm olanaklarını sunan Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Tülin DÜGER'e,

Tezimin gerçekleştirilmesi sürecinde çalışmamızı destekleyen ve yardımlarını benden esirgemeyen Sayın hocalarım Prof. Dr. Nilgün BEK ve Doç.Dr. Meral HURİ'ye,

Çalışmanın her anında ve içtenlikle desteğini hissettiren, tezin her aşamasında bana her türlü kolaylığı sağlayan ve yol gösteren değerli çalışma arkadaşım Sayın Uzm. Fzt. Bilge Nur YARDIMCI'ya,

Çalışmam sırasında bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, her zaman desteklerini hissettiğim değerli çalışma arkadaşlarım Fzt. Gülsen SIRTBAŞ, Uzm. Fzt. Zeynep KELGÖKMEN'e,

Çalışmanın istatistiksel analiz ve sonuçlarının değerlendirilmesinde deneyimiyle bana yol gösteren Uzm. Fzt. Aslıhan ÇAKMAK'a ve tez değerlendirmelerim boyunca desteklerini benden esirgemeyen Fzt. Merve TUNÇDEMİR'e,

Yanımda hep varlığını hissettiğim, çalışmam boyunca sabırla beni destekleyen nişanlım Ayşegül YILDIRIM'a,

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi, çalışmam sırasında da beni her yönden destekleyen ve bugünlere gelmemi sağlayan canım aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Porsnok D, Hemiparetik Serebral Palsi’li Çocuklarda Omurga Düzgünlüğü ve İlişkili Faktörlerin Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2018. Bu çalışmada, Hemiparetik Serebral Palsili (HSP) çocuklarda frontal ve sagittal düzlemde omurga değerlendirmesi yaparak sağlıklı yaşlılarıyla karşılaştırmak ve spinal eğrilikleri etkileyebilecek faktörleri araştırmak amaçlandı. Çalışmaya yaşları 6-18 yıl arasında değişen 25 HSP’li çocuk ve sadece *Spinal Mouse* (SM) ölçümleri için referans değerler elde etmek amacıyla, aynı yaş aralığında 25 sağlıklı çocuk dahil edildi. Çocukların frontal ve sagittal düzlem omurga eğrilikleri SM ile değerlendirildi. HSP’li çocukların üst ekstremitte fonksiyonları, yürüyüşün zaman-mesafe parametreleri, üst ve alt ekstremitte antropometrik ölçümleri, pelvik asimetri, skapular kanatlaşma ve ağırlık dağılımları, kas kuvvetleri, kas tonusu ve oturmada gövde fonksiyonları değerlendirildi. HSP’li çocukların ve sağlıklı yaşlılarının demografik ve fiziksel özellikleri birbirine benzerdi ($p>0,05$). Tüm HSP’li çocukların skolyoz açısı ortalamaları sağlıklı yaşlılarından fazla iken ($p<0,05$), torakal kifoz ve lumbal lordoz açısal ortalamaları benzerdi ($p>0,05$). Skolyozu olan HSP’li çocuklarda adım asimetri oranı daha düşük, kol ve uyluk uzunluk farkları, sağlam ve etkilenen taraf arasındaki skapular kanatlaşma farkları ve ağırlık dağılımı farkları skolyozu olmayan HSP’li çocuklardan fazlaydı ($p<0,05$). HSP’li çocuklar, özellikle skolyozun yaşa bağlı artış ihtimali de göz önüne alınarak kapsamlı değerlendirilmelidir. HSP’li çocuklarda üst ekstremitede fonksiyonel yetersizlikler, skapular kanatlaşma, spastisite, gövdede postüral kontrol yetersizliği ve alt ekstremitelerde de yürüyüş problemleri, spastisite ve asimetrinin skolyoz gelişiminde predispozan faktörler olabileceği düşünülmektedir. Bu faktörlerin bilinmesi skolyoz gelişme riski taşıyan HSP’li çocukların en erken dönemde belirlenebilmesine ve müdahale edilebilmesine fırsat verecektir. Klinikte çalışan fizyoterapistler tarafından skolyoz değerlendirmesinin yanında ilişkili faktörlerin değerlendirilmesinin de mutlaka bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerektiği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: hemiparezi, serebral palsi, omurga düzgünlüğü, skolyoz, spinal mouse

ABSTRACT

Porsnok D, Evaluation of Spine Alignment and Associated Factors in Children with Hemiparetic Cerebral Palsy, Hacettepe University, Institute of Health Sciences, Physical Therapy and Rehabilitation, Master Thesis, Ankara, 2018. It was aimed to compare children with hemiparetic cerebral palsy (HCP) with those of healthy age by performing frontal and sagittal spinal evaluation and to investigate factors that may affect spinal curvatures, in this study. Twenty-five children with HCP aged from 6-18 years and twenty-five healthy children with the same age range to obtain reference values for Spinal Mouse (SM) measurements were enrolled in the study. Frontal and sagittal plane curvatures of the children were evaluated with SM. In children with HCP, upper limb functions, spatiotemporal gait parameters, anthropometric measurements of upper and lower extremities, pelvic asymmetry, scapular winging and weight distributions, muscle strength, muscle tone and body function in sitting position were evaluated. Demographics and physical characteristics of children with HCP and healthy subjects were similar ($p>0,05$). The mean score of scoliosis angles in all children with HCP was higher than their healthy age ($p<0,05$), while the mean angles of thoracic kyphosis and lumbar lordosis were similar ($p>0,05$). In HCP children with scoliosis, step asymmetry ratio was lower, arm and thigh length differences, scapular winging and weight bearing differences between unaffected and affected sides were greater than non-scoliotic HCP children ($p<0,05$). Children with HCP should be assessed extensively, especially considering the possibility of age-related increase in scoliosis. In children with HCP, it is thought that functional deficiencies, scapular winging and spasticity in the upper extremity, postural control inefficacy in the body and walking problems, spasticity and asymmetry in the lower extremities may be predisposing factors in the development of scoliosis. Knowing these factors will allow children with HCP who are at risk of developing scoliosis to be identified and intervened as early as possible. It was concluded that the evaluation of related factors besides scoliosis evaluation by clinical physiotherapists should be considered with a holistic approach.

Key words: hemiparesis, cerebral palsy, spinal alignment, scoliosis, spinal mouse

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Serebral Palsi (Tanım)	4
2.1.1. Epidemiyoloji	4
2.1.2. Etiyoloji ve Risk Faktörleri	4
2.2. SP’de Sınıflandırma	5
2.2.1. Spastik Serebral Palsi	7
2.3. Serebral Palsi’de Kas İskelet Sistemi Problemleri	8
2.4. Hemiparetik Serebral Palsi’li Çocuklarda Yürüyüş	13
2.6. Serebral Palsi’de Omurga Deformiteleri	14
2.7. Serebral Palsi’de Skolyoz	16
2.7.1. Tanım ve Genel Bilgiler	16
2.7.2. Serebral Palsi’de Skolyoz Değerlendirmesi	19
2.7.3. Spinal Mouse	21
2.7.4. Serebral Palsi’de Skolyoz Tedavisi	22
3. BİREYLER VE YÖNTEM	25
3.1. Bireyler	25
3.2. Yöntem	26
3.2.1. Değerlendirme	26
3.3. İstatistiksel Yöntem	40
4. BULGULAR	41

5. TARTIŞMA	56
--------------------	----

6. SONUÇ VE ÖNERİLER	69
-----------------------------	----

7. KAYNAKLAR	71
---------------------	----

8. EKLER

EK-1. Tez Çalışması ile İlgili Etik Kurul İzinleri

EK-2. Aydınlatılmış Onam Formları

EK-3. Değerlendirme Formları

EK-4. Orjinallik Ekran Çıktısı

9. ÖZGEÇMİŞ



SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
AFO	: Ankle Foot Orthosis
cm	: santimetre
EMG	: Elektromiyografi
GMFCS	: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi
HSP	: Hemiparetik Serebral Palsi
ICC	: Intraclass Correlation Coefficients
ICF	: Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması
ITB	: İntratekal Baklofen Pompası
MAS	: <i>Modifiye Ashworth Skalası</i>
max.	: Maksimum
min	: Minimum
n	: Örneklemdeki Çocuk Sayısı
OBPP	: Obstetrik Brakial Pleksus Paralizisi
p	: Yanılma olasılığı
QUEST	: Üst Ekstremité Becerilerinin Kalitesi Testi (<i>Quality Of Upper Extremity Skills Test</i>)
SCPE	: Avrupa Serebral Palsi İzlem Grubu
SD	: Standart Sapma
SDR	: Selektif Dorsal Rizotomi
SİAS	: Spina İliaca Anterior Superior
SİPS	: Spina İliaka Posterior Superior
SK	: Skapular Kanatlaşma
SM	: <i>Spinal Mouse</i>
SP	: Serebral Palsi
SPCM	: Oturmada Postüral Kontrolün Ölçümü
SPSS	: İstatistik Paket Programı
X	: Ortalama

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1.	Serebral Palsi’de Üst Motor Nöron Sendromu’nun etkileri .	11
2.2.	Hemiparetik Serebral Palsi’li Çocuklarda Sagital Plan Yürüme Paterni.	14
2.3.	SP’de Nöromusküler Skolyoz ile İlişkili Spinal Deformite Paternleri .	18
2.4.	Cobb Yöntemi.	21
2.5.	Spinal Mouse.	22
3.1.	SM’da verilerin analizi.	28
3.2.	Spinöz çıkıntıların işaretlenmesi.	29
3.3.	SM ile omurganın değerlendirilmesi.	30
3.4.	QUEST ‘in bağımsız hareketler bölümü.	31
3.5.	QUEST’in kavrama bölümü.	32
3.6.	Pudralı zeminde yürüyüş değerlendirmesi.	34
3.7.	Alt ekstremité uzunluğunun ölçümü.	35
3.8.	Pelvik asimetri değerlendirmesi.	36
3.9.	A.Sırt Ekstansörlerinin kas kuvveti değerlendirmesi. B. Üst Abdominallerin kas kuvveti değerlendirmesi.	38
3.10.	Oturmada Postüral Kontrol Ölçümü ile postüral düzgünlük ve fonksiyonelliğin değerlendirilmesi.	40

TABLOLAR

Tablo		Sayfa
2.1.	Avrupa Serebral Palsi İzlem Grubu (SCPE) Sınıflandırma Sistemi.	6
4.1.	Çocukların fiziksel özelliklerin dağılımı.	41
4.2.	Çocukların demografik özellikleri.	42
4.3.	<i>Spinal Mouse</i> ile elde edilen sagittal düzlem eğrilikleri.	42
4.4.	Frontal düzlemde skolyoz varlığı.	43
4.5.	Skolyozlu çocukların eğri özelliklerinin gruplar arası dağılımı ve karşılaştırılması.	43
4.6.	Frontal düzlem eğrilik derecelerinin gruplar arasında karşılaştırılması.	44
4.7.	QUEST alt bölümler ve toplam test sonuçları.	44
4.8.	Skolyozu olan ve olmayan çocuklarda QUEST sonuçlarının karşılaştırılması.	45
4.9.	İpsilateral ve kontralateral yönlü skolyozu olan çocuklarda QUEST sonuçlarının karşılaştırılması.	46
4.10.	Skolyozu olan ve olmayan hemiparetic serebral palsili çocuklarda yürüyüşün zaman-mesafe karakteristiklerinin karşılaştırılması.	46
4.11.	Hemiparetik serebral palsili çocuklarda etkilenen-sağlam ekstremitelerin uzunluklarının karşılaştırılması.	47
4.12.	Skolyozu olan ve olmayan hemiparetic serebral palsili çocuklarda ekstremiteler uzunluk farklarının karşılaştırılması.	48
4.13.	Hemiparetik serebral palsili çocuklarda etkilenen-sağlam ekstremitelerin çevre ölçümlerinin karşılaştırılması.	49
4.14.	Skolyozu olan ve olmayan hemiparetic serebral palsili çocuklarda kas tonusu karşılaştırılması.	50
4.15.	Skapular Kanatlaşma, Pelvik Asimetri, Skapula Midsakral hat arası mesafenin ekstremiteler arası karşılaştırılması.	51
4.16.	Skolyozu olan ve olmayan HSP'li çocuklarda Pelvik Asimetri, Skapular Kanatlaşma, Skapula-Midsakral hat arası mesafe farkları ve SPCM sonuçlarının karşılaştırılması.	52
4.17.	Hemiparetik serebral palsili grupta <i>Spinal Mouse</i> ölçüm sonuçları ile üst ekstremiteler değerlendirilmelerinin ilişkilendirilmesi.	53
4.18.	Hemiparetik serebral palsili grupta <i>Spinal Mouse</i> ölçüm sonuçları ile gövde değerlendirmelerinin ilişkilendirilmesi.	54
4.19.	Hemiparetik serebral palsili grupta <i>Spinal Mouse</i> ölçüm sonuçları ile yürüyüş ve alt ekstremiteler değerlendirilmelerinin ilişkilendirilmesi.	55

1. GİRİŞ

Serebral Palsi (SP), doğum öncesi, doğum sırasında veya doğumdan sonra immatür beyinde lezyon sonucu ortaya çıkan, kalıcı fakat ilerleyici olmayan bir tablodur (1). SP, klinik olarak spastik, diskinetik, ataksik, hipotonik ve mikst tip motor bozukluklarla tanımlanıp mikst ve spastik tip SP tüm çocukların yaklaşık %85 ini oluşturmaktadır. Ayrıca SP, vücudun etkilenen bölümüne göre monoparezi, diparezi, hemiparezi, triparezi ve kuadriparezi şeklinde sınıflandırılabilir. Hemiparetik SP tüm vakaların %22.6-40'ını oluşturmakla beraber etkilenim unilateraldir ve tipik olarak üst ekstremiteler alt ekstremitelere oranla daha fazla etkilenir (2).

SP'de beyin lezyonu statik olmasına rağmen etkileri ilerleyicidir. Nörolojik hasarın başlıca belirtileri, kas dengesi ve kas tonusu anormalliklerine bağlı olarak selektif motor kontrolün kaybıdır. Bu durum kas-iskelet sisteminin büyüme ve gelişiminde bozukluklara sebep olur. Üst motor nöron lezyonu nedeniyle ortaya çıkan anormal kas tonusu, anormal motor paternler ve postüral kontrolde yetersizlik gövde kontrolünü olumsuz etkilemektedir. Gövde kontrol mekanizmasının yetersiz çalışması ile resiprokal inervasyon yetersizliği, anormal koordinasyon paternleri, agonist ve antagonist kasların aşırı ko-aktivasyonu, hareket paternlerinin devamı ve fiksasyon eksikliği gibi problemler oluşmaktadır. Özellikle spastisite nedeniyle ortaya çıkan postür bozukluğu ve hareket azlığı ile kas iskelet sisteminde zayıflıklar, kontraktürler ve deformiteler ikincil olarak gelişebilmekte ve gövde kontrolünü olumsuz etkilemektedir (3). Etkilenen gövde kontrolü SP'de sıklıkla spinal deformiteler gözlemlenmesine sebep olup, SP'li çocuklarda en sık görülen spinal deformite skolyozdur (4). Hemiparetik SP'li çocuklarda yetersiz hareket koordinasyonu ve etkilenen tarafa daha az ağırlık aktarma eğilimi vardır. Bu durum dik pozisyonda vücuda simetrik ağırlık aktarmayı ve yürümeyi etkiler. Görülen bu postüral asimetri genellikle skolyoz oluşumu ile ilişkilidir (5, 6).

Adelösan idiyopatik skolyozun aksine SP'li çocuklarda spinal deformite genellikle 10 yaşından önce oluşur ve eğrilikteki ilerleme iskelet gelişimi tamamlandıktan sonra da devam eder (7). SP'li çocukta görülen skolyozu idiyopatik skolyozdan ayıran bazı önemli noktalar vardır. Bunlar, hastanın iskelet maturasyonunu tamamlamış olsa da eğriliklerin daha progresif olması, eğriliğin daha

erken yaşlarda (3-5 yaş) başlaması, başlangıçtan sonra hızlı progresyon göstermesi ve korselemenin daha az etkili olmasıdır (8). SP'li çocuklarda skolyoz görülme oranı etkilenimin ciddiyeti ve genişliğine göre değişir. Skolyozun %70'e yakın oranıyla en çok spastik tip SP'de görüldüğü bilinmektedir. Ambule olmayan kuadriparetik çocuklarda %62 oranında, çok şiddetli kuadriparetik (yatağa bağımlı) çocuklarda ise %100 oranında skolyoz görülebileceği bildirilmiştir (7, 9).

Skolyoz oluşumu SP'nin sebep olduğu özürlülük seviyesi ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Özürlülük seviyesini belirlemede çeşitli sınıflandırma sistemleri olmakla beraber bunlardan en çok kullanılan Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (GMFCS)'dir. Yapılan çalışmalarda GMFCS seviyesi IV-V olan çocukların en az %50'sinde ciddi skolyoz geliştiği bildirilmiştir. Skolyotik eğrinin artış oranı değişiklik göstermekle beraber ambulasyonun korunduğu çocuklarda yılda 0.9° , non-ambulator çocuklarda ise yılda 2.4° artış olduğu bildirilmiştir (10).

SP'li çocuklarda 2 tip skolyotik eğri paterni tanımlanmıştır. Grup I eğriler, torasik ve lumbal komponent içeren, çoğunlukla daha fonksiyonel ambulator çocuklarda görülen, minimal pelvik obliklik içeren çift (double) eğrilerdir. Grup II eğriler ise ya torakal ya da lumbal bölgede oluşan C şekilli daha büyük eğrilerdir ve bu eğrilerin neredeyse tamamında önemli derecede pelvik obliklik oluşur. Hemiparetik SP'li çocuklarda, diğer tiplere göre nörolojik defisitlerin daha az ve ambulasyon seviyelerinin daha iyi olmasından dolayı sıklıkla grup 1 eğriler görülmektedir (11).

Pelvik obliklik, pelvisin horizontal düzlemle açılması olarak tanımlanmaktadır ve SP ile diğer nöromüsküler hastalıklarda yaygın bir şekilde görülmektedir (12). Pelvik obliklik tedavi edilmezse basınç noktaları ve dekübit ülseri, yetersiz oturma dengesi ve kalça eklemi deformitesi ile sonuçlanabilir. Bu nedenle tedavi planlamasında pelvik oblikliğin tespit edilmesi oldukça önemlidir (13).

Radyografi ile değerlendirme, skolyoz tanısını koymak ve ilerlemesini izlemek için kullanılan en yaygın standart yöntemdir. Bununla birlikte bu yöntem, hastaları radyasyona maruz bırakmaktadır (14). Omurga hareketleri ve omurga eğriliğinin tekrarlı radyografik değerlendirmesiyle ilişkili radyasyona maruz kalmanın tehlikelerinin farkındalığının artmasıyla, çeşitli omurga bozukluklarının

tedavisine müdahale ve ilerlemenin takip edilmesinde kullanılmak üzere deri temaslı cihazlar (*skin surface devices*) geliştirmek için sürekli girişimler yapılmaktadır. Basit şerit şeklinde ölçümden (*tape measurement*) bilgisayarlı hareket analiz sistemlerine kadar omurilik hareketlerinin non-invaziv olarak değerlendirilmesi için farklı yöntem/ölçüm tekniklerini kullanan bir dizi cihaz mevcuttur. Bunların en iyi bilinenleri inklinometre, gonyometre, kifometre, ultrason ve bilgisayar destekli sistemlerdir (15-17).

Literatür incelendiğinde hemiparetik SP'li çocuklarda skolyozu ve etkileyen faktörleri kapsamlı olarak inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamızın amacı; hemiparetik SP'li çocuklarda frontal ve sagittal düzlemde omurga değerlendirmesi yapmak ve spinal eğrilikleri etkileyebilecek faktörlerle ilişkisini araştırmaktır. Çalışmamızın hipotezleri şu şekildedir:

H1: Hemiparetik SP'li çocukların omurgalarında sagittal ve frontal düzlemde belirgin değişiklikler yoktur.

H2: Hemiparetik SP'li çocuklarda spinal eğriliklerin miktarı ile üst ve alt ekstremitte fonksiyonları arasında ilişki yoktur.

Hemiparetik SP'li çocukların rehabilitasyonunda genel olarak ekstremitte fonksiyonlarının geliştirilmesi ve simetrinin sağlanması üzerine odaklanılmaktadır. Bu çocuklarda omurga düzgünlüğünü etkileyen faktörlerin detaylı olarak analiz edilmesi rehabilitasyonda odaklanılması gereken fonksiyonel yetersizlikler açısından yol gösterici olacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Serebral Palsi (Tanım)

Serebral Palsi (SP), gelişmekte olan fetal veya yenidoğan beyinde meydana gelen progresif olmayan bozukluklara bağlı, aktivite kısıtlılığına yol açan, hareket ve postür gelişimindeki bir grup kalıcı bozukluk olarak tanımlanır. SP'nin motor bozukluklarına sıklıkla duyu, algı, kognitif, iletişim bozuklukları, davranış problemleri, epilepsi ve sekonder kas-iskelet sistemi problemleri eşlik eder (1, 6).

SP, motor fonksiyonların kontrol edilememesi ile karakterizedir ve çocuğun oturma, yürüme, kendini keşfetme, konuşma, öğrenme ve bağımsız olma yeteneğini etkileyerek çocuğun genel gelişimi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olma potansiyeline sahiptir (18). SP'nin tam olarak iyileştirici bir tedavisi yoktur ve modifiye edici birkaç müdahale ile semptomların kontrol altına alınması tedavinin temelini oluşturmaktadır. Müdahalelerin SP'li çocuklarda anlamlı sonuçlara sahip olmasını sağlamak için İşlevsellik, Yetiştirimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF)'in vücut yapı, fonksiyon, aktivite ve katılım bölümleriyle ilgili olması gerekir (19).

2.1.1. Epidemiyoloji

Gelişmiş ülkelerden alınan SP kayıtları, SP prevalansının 1000 canlı doğumda 2–3 olduğunu göstermektedir. SP'nin genel küresel prevalansının 1000 canlı doğumda 2 olduğu tahmin edilmektedir. Hem term hem de preterm doğan bebeklerde mortaliteyi azaltan teknolojik gelişmelere rağmen bu oran yaklaşık 40 yıldır sabit kalmıştır. Prevalans erken doğan çocuklarda anlamlı olarak daha yüksektir, 28 haftalık gestasyonun altında yaşayanlar için 1000 canlı doğumda 40–100 olarak bulunmuştur (20-22). Türkiye'de ise Serdaroğlu ve ark. 2-16 yaş arası çocuklarda SP görülme sıklığını 1000 canlı doğumda 4.4 olarak bildirmiştir (23). Prematüre ve ciddi şekilde etkilenmiş çocukların daha uzun süre hayatta kalmalarına rağmen, SP prevalansı zamanla önemli ölçüde değişmemiştir (24).

2.1.2. Etyoloji ve Risk Faktörleri

Gelişmekte olan beyin yaralanması doğumdan önce anne karnında, doğum sırasında, doğum sonrası neonatal dönemde, veya erken çocukluk döneminde

meydana gelebilir. Yaralanma genellikle hipoksi, enfeksiyon, ya da hipotansiyondan kaynaklanır ve daha sonra, ilk hasarı takip eden inflamatuvar süreç ile devam eder (25).

SP'nin tanımlanması için beyin hasarının üst yaş sınırı konusunda uluslararası bir fikir birliği yoktur, ancak 2 yaşına kadar olan yaralanmalar genellikle SP olarak kabul edilmektedir. SP'de yaralanmaların %80'i prenatal dönemde, %10'u perinatal dönemde ve %10'u postnatal dönemde meydana gelmektedir. Genel olarak prenatal dönemde 2. trimesterde periventriküler beyaz cevher hasarı, 3. trimesterde kortikal ve derin gri madde hasarı, prenatal ve natal dönemde asfiksi, natal dönemde prematüre doğum, düşük doğum ağırlığı ve doğum travması en sık görülen nedenlerdir. Perinatal ve postnatal dönemde inme, beyin enfeksiyonları (menenjit, ensefalit vs), nöbetler ve travmalar SP'nin önemli nedenlerindendir (25, 26).

SP ile ilgili bilgilerimizde genetik faktörler giderek daha fazla rol oynamaktadır. Güncel tahminler SP vakalarının yaklaşık %30'unun genetik faktörlere bağlı oluşabileceğini ve tabloyu anlamada oldukça önemli olduğunu göstermektedir (27). Bugüne kadar yapılan çalışmalar SP'den sorumlu tek bir gen olmadığını, keşfedilmeyi bekleyen yüzlerce yeni gen olduğunu açıkça göstermiştir (28).

Bir genetik mutasyonun etkileri mutasyonun doğasına, çevresel faktörlerin varlığına veya yokluğuna ve mutasyonun meydana geldiği kişinin genomik içeriğine bağlı olarak değişebilir. Şiddetli bir mutasyonun etki boyutu da büyük olurken, protein yapısını bozmayan hafif bir mutasyonun etkisi daha az olabilmektedir. Dolayısıyla şiddetli bir mutasyon bazı kişilerde, tek başına SP gelişmesine sebep olurken, iskemi gibi çevresel bir faktörün eşlik ettiği az zararlı bir mutasyon da nöromotor problemin oluşması için gereken eşiği geçebilir (28).

2.2. SP'de Sınıflandırma

Son zamanlarda yapılan tanımlamalarda SP'nin bir motor bozukluktan fazlası olduğu vurgulanmasın rağmen, SP motor tipi ve dağılımına göre sınıflandırılır. SP terimi tarihsel olarak dünya çapında farklı klinisyenlerce farklı olarak yorumlanmış, hafif, orta, şiddetli veya ambulat ve non-ambulat şeklinde de sınıflandırılmıştır (10, 25).

SP sınıflandırması genellikle İsveç ve Avrupa Serebral Palsi İzlem Grubu (SCPE) sınıflandırma sistemlerine göre yapılmaktadır. İsveç sınıflaması 3 spastik sendromdan oluşur: spastik hemipleji, spastik dipleji ve spastik tetrapleji. Spastik tetrapleji alt ve üst ekstremitelerin hemen hemen eşit etkilendiği, spastik dipleji alt ekstremitelerin daha fazla etkilendiği, spastik hemipleji de vücudun bir tarafının etkilendiği SP'li olguları sınıflandırmada kullanılmaktadır. Ataksik ve diskinetik (atetoid, koreatetoid ve distonik) SP'li olgular da bu sınıflamanın diğer alt gruplarını oluşturmaktadır (29, 30).

2000 yılında SCPE tarafından önerilen ve son yıllarda daha sık kullanılan sınıflandırma sistemi; SP'yi tonus ve hareket anormalliğinin dominant tipine göre sınıflandırmaktadır. Bu sınıflandırmada klinik tipler; spastik, diskinetik, ataksik ve hipotonik şeklindedir. Bu klinik tiplerden bazıları, özellikle spastik ve diskinetik tip birlikte görülebilir ve mikst tip olarak adlandırılırlar (20) (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. Avrupa Serebral Palsi İzlem Grubu (SCPE) Sınıflandırma Sistemi (20).

SCPE Serebral Palsi Sınıflandırması		SP'nin tüm alt tipleri anormal hareket paternleri ve postürlere sahiptir. Alt tiplere göre ilave özellikler :
Spastik SP (%85-%90)	Bilateral spastik SP (diparetik-kuadriparetik) Unilateral spastik SP (hemiparetik)	Spastik tipte SP en az ikisi ile karakterize edilir : Artmış Tonus Patolojik refleksler • Reflekslerde artış • Piramidal belirtiler Anormal postür ve/veya hareketler ile sonuçlanır.
Diskinetik SP (%7)	Distonik Koreo-Atetoid	İstemsiz, kontrol dışı, tekrarlı, stereotip hareketler, değişken tonus, kas fluktuasyonları, koordine olmayan ve düzensiz hareket paternleri
Ataksik SP (%4)		Hareketlerin anormal kuvvet, ritm, ve doğrulukta yapılmasına sebep olan kas kontrolü kaybı
Mikst SP		Herhangi bir tonus anormalliği ve hareket bozukluğu tek başına hakim değildir. En sık görülen spastisite ve diskinezi kombinasyonudur.

2.2.1. Spastik Serebral Palsi

Spastisite, hızla bağli olarak pasif kas gerilmesine karşı direncin artması veya alternatif olarak üst motor nöron lezyonuna bağli uygunsuz ve istemsiz kas aktivitesi olarak tanımlanır (31). Piramidal motor bozukluklara bağli gelişen spastik SP kas tonusu artışı ve patolojik refleks aktivasyonu ile karakterizedir. Spastik tip, SP'nin en yaygın klinik tipidir ve toplam SP insidansının %70-80' ini oluşturur. Spastisite tüm vücudu etkileyebilir, ancak genellikle bilateral tutulumu olan çocuklarda alt ekstremitelerde ve unilateral tutulumu olan çocukların üst ekstremitelerinde daha şiddetlidir (20, 32).

SP'li çocuklarda spastisiteden en sık etkilenen alt ekstremitte kasları gastro-soleus, hamstringler, rektus femoris, addüktörler ve psoas majör iken üst ekstremitte spastisite en sık omuz internal rotatörleri, dirsek, el bileği ve parmak fleksörlerinde ve dirsek pronatörlerinde görülür. Spastik tip SP'de ekstremitelerde tonus artışı, gövde de ise tonus azlığı görülür. Denge, düzeltme ve koruyucu reaksiyonlarda yetersizlik, stereotipik hareket paternleri, yavaş ve zor hareket gözlemlenir. Ayrıca spastisite, büyüme sırasında normal kas uzamasını engelleyerek ikincil kas ve yumuşak doku kontraktürleri ve iskelet deformasyonu gelişimine neden olur. Kas kontraktürleri ve iskelet sistemi deformasyonları postür ve yürüme bozukluklarına neden olmaktadır (33, 34).

2.2.2. Hemiparetik Serebral Palsi

SP, pediatrik fiziksel özürün önemli bir nedeni olup, Hemiparetik Serebral Palsi'nin (HSP) prevalansı yaklaşık olarak 1300 canlı doğumda 1'dir. Unilateral etkilenimli çocuklarda artmış kas tonusu, zayıflık, hemiparetik kol ve bacağın yetersiz duyu ve koordinasyonu, fiziksel katılımı sınırlandırarak etkilenmiş üst ve alt ekstremitenin işlevini etkiler. Bu asimetrik kullanım ve ihmal, hemiparezinin sebep olduğu fonksiyonel yetersizliği ve günlük hayatta ekstremitelerin koordineli kullanımındaki bozukluğu daha da şiddetlendirmeye devam edebilir (20, 35, 36).

HSP, intrakranial hemoraji ve perinatal infarktüs, serebral malformasyon, periventriküler lökomalazi ve enfeksiyon gibi faktörlerin neden olduğu motor, duyuşal ve kognitif çeşitli problemlerin eşlik ettiği heterojen bir tablodur. Bu çocuklarda vücudun bir tarafı etkilenmiştir ve genellikle üst ekstremitte alt ekstremiteden daha fazla etkilenmiştir. HSP'nin en yaygın nedeni, bu çocukların

neredeyse üçte ikisini etkileyen perinatal iskemik inmedir (20, 37). Term bebekler arasında en sık görülen tip olan HSP, unilateral beyaz cevher hasarını takiben prematüre bebeklerde de ortaya çıkabilir (38). Bu çocuklarda görülen tipik özellik, motor fonksiyonun serebral kontrolünün unilateral bozulmasıdır. Bunun en önemli nedeni kortikospinal traktus hasarıdır. Buna ek olarak ekstrapiramidal sistem etkilenimi de olabileceği gibi özellikle el fonksiyonlarını olumsuz etkileyen astereognosis gibi duysal bozukluklar da görülmektedir (39).

HSP'li çocuklarda, beyin hasarı ile ilişkili birçok faktör ve eşlik eden komorbiditeler, kognitif ve motor fonksiyonları etkilemektedir (40). Bu çocuklarda bozulmuş fonksiyonla ilişkili faktörlerden en önemlilerinden biri etkilenmemiş tarafla karşılaştırıldığında etkilenen (hemiparetik) taraftaki büyüme farklılığı ve buna bağlı gelişen asimetridir. Bu asimetri neredeyse tüm HSP'li çocuklarda belirgin bir şekilde gözlemlenebilir. Yaşla beraber asimetri daha da belirginleşir ve etkilenim şiddetine göre çeşitli kas iskelet sistemi problemleri tabloya eşlik eder (41, 42).

Hemiparetik çocuklarda artmış kas tonusu eklemlerde kas imbalansına neden olur, bu da başlangıçta biyomekanik değişiklikler ile fonksiyon bozukluğuna yol açar ve sonunda kas-iskelet sisteminde deformite ile birlikte eklem kontraktürlerine neden olur. Selektif kas kontrolü kaybı ve aşırı ko-kontraksiyon, paretik ekstremitenin kullanımını engeller, sonuçta kas zayıflıklarına yol açar. Bu çocuklarda, % 68 duyu defisitleri, % 25 konverjan şaşılık ve homonim hemianopsi gibi görsel defisitler, % 28 kognitif problemler, % 33 oranında konvülsiyon gibi eşlik eden problemler de görülmektedir. Bunun yanı sıra algısal motor defisitlere bağlı öğrenme güçlükleri sık olarak gözlemlenmektedir (43).

Hemiparetik çocuklar, ambulasyon için fizyoterapiye genellikle ihtiyaç duymazlar. Bağımsız yürüyüş açısından prognoz çok iyidir ve neredeyse tamamı 3 yaşına kadar yürürler. Vakaların çoğunda fizyoterapi ve iş uğraşı terapisi ayakta tedavi veya ev programı ile birleştirilmektedir (44).

2.3. Serebral Palsi'de Kas İskelet Sistemi Problemleri

Beyinde meydana gelen lezyona bağlı olarak SP'li çocuklarda tipik olarak vücut yapı ve fonksiyonlarını etkileyen primer ve sekonder problemler ortaya çıkmaktadır. Primer bozukluklar, tanı anında ortaya çıkan problemler iken sekonder bozukluklar, sıklıkla birincil bozuklukların sonucu olarak ortaya çıkan problemlerdir.

SP'li çocuklarda kas tonusu anormallikleri, postüral stabilite ve motor koordinasyon problemleri primer bozuklukları oluşturur. Bunlar gelişmekte olan beyinde meydana gelen hasarın doğrudan sonucudur. Zamanla SP'li birçok çocuk beynin etkilenen bölümüne göre çeşitli kas-iskelet sistemi problemleri, kuvvet ve enduranda azalma gibi birçok sekonder problem geliştirir (19, 45). Bu sekonder bozukluklar potansiyel olarak önlenmelidir ve müdahale ile SP'li çocuklarda motor fonksiyon ve katılımı geliştirebilir. Bu nedenle SP'li çocuklarda primer ve sekonder bozuklukların en erken dönemde doğru bir şekilde tespit edilmesi, fizyoterapistin birincil bozuklukların etkisini ve sekonder bozuklukların ilerlemesini izlemesine olanak vermesinden dolayı önemlidir (46). Duyu algı bozuklukları, epilepsi, mental retardasyon, görme-ışıtme-konuşma bozuklukları, solunum problemleri, oral motor problemler, diş problemleri, gastrointestinal problemler, ağrı, davranışsal problemler, SP'ye eşlik eden, çocuğun gelişimini ve rehabilitasyon sürecini olumsuz etkileyen diğer faktörlerdir (47) .

SP'li çocuklarda kas-iskelet deformiteleri çocuk büyüdükçe ortaya çıkar (48, 49). Kas-iskelet sistemi patolojisinin temel özelliği kas tendon ünitelerinin kontraktürüdür. Bozukluk sonucunda kasların enine kesitsel alanı küçülüp, fasikül uzunluğu ve pennasyon açısında değişiklikler meydana gelir. Kaslar tipik gelişim gösteren çocukların kaslarından daha zayıf ve daha serttir. İki eklem kat eden kasların fonksiyonel aktiviteler sırasında gerilmesi daha zordur ve kontraktürler de tek eklem kat eden kasların kontraktürlerinden daha fazla fonksiyonel bozukluklara neden olur (50).

Kemik torsiyonu deformitesi ve eklem kontraktürleri de zamanla gelişebilir ve özellikle yürüyüşü etkileyebilir. Kalça displazisi, tespit edilmezse, ağrı ve kalça dislokasyonuna yol açabilir ve yaşam kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir (51). Kas iskelet sistemi patolojisi ilerleyici olduğundan, kas uzunluğu, kemik torsiyonu ve eklem kontraktürlerinin değerlendirilmesi için kullanılan standart yöntemler genel değerlendirme, cerrahi planlama, kalça problemleri ve omurga deformitesinin erken saptanması için faydalıdır (52, 53)

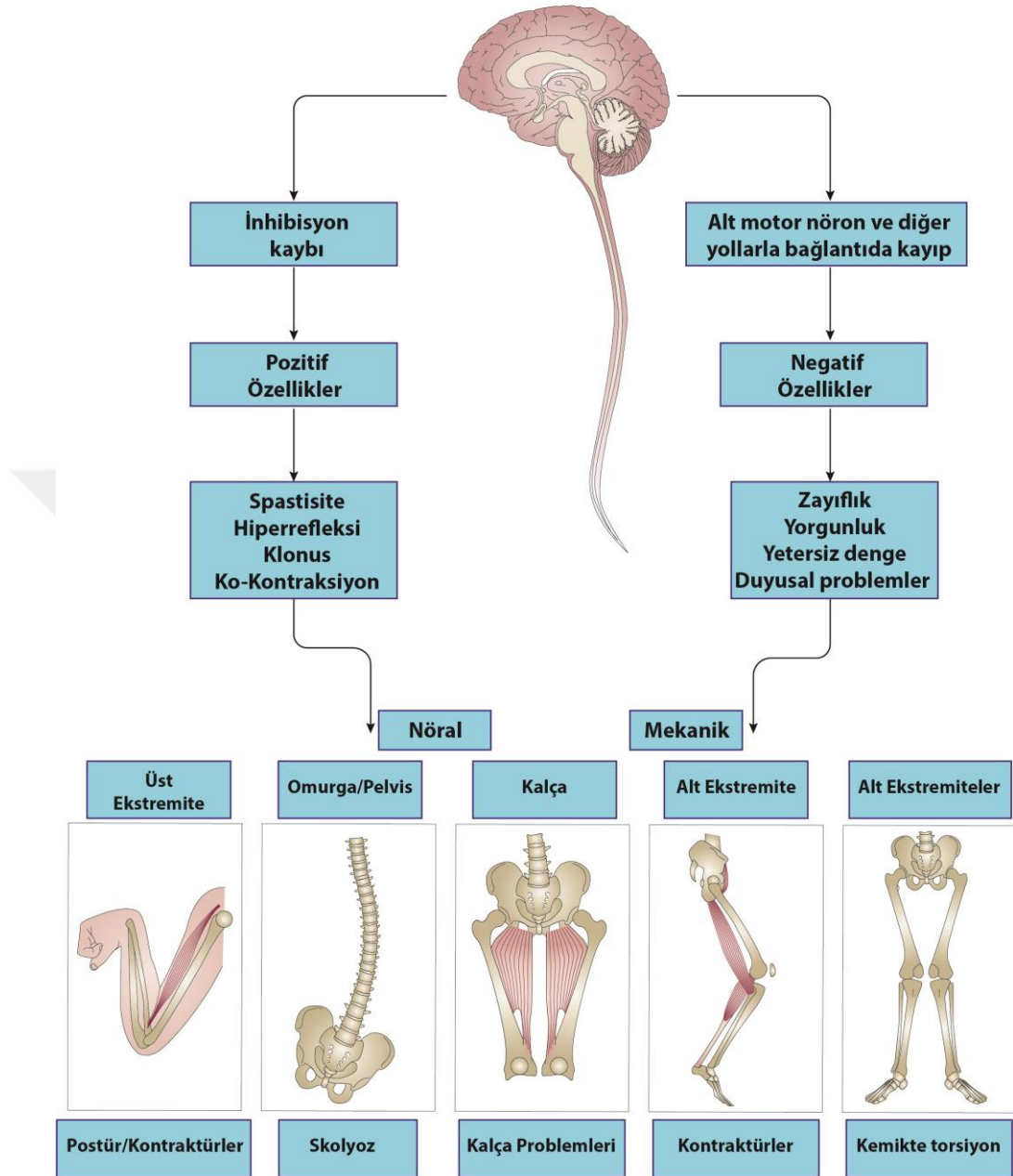
SP'de beyin hasarı, selektif motor kontrol kaybı, anormal kas tonusu, kas agonistleri ve antagonistleri arasındaki güç dengesizliği ve bozulmuş vücut dengesi mekanizmalarını içerir. Anormal kas tonusu, güç ve kontrol büyümekte olan çocuğu

çocuğu etkilemeye başlayınca, sonuçlar SP’li çocukta kas elastikiyetinin azalması, eklem hareket açıklığının azalması, kemik ve eklem gelişiminin bozulmasını içerebilir. Dolayısıyla bu durum SP’li çocukta değişken kas aktivitesi ve motor fonksiyona yol açarak kas-iskelet gelişimini etkiler (54).

Üst motor nöron lezyonunun pozitif ve negatif özelliklerinin etkileşimi, SP’nin alt tiplerindeki spesifik kas iskelet sistemi patolojilerinden ve anatomik konumlardan sorumludur (55, 56). Kas-iskelet deformitelerine neden olan biyomekanik ve biyolojik sebepler; kas-tendon ünitelerinde longitudinal büyümenin inhibisyonu, kas tonusu dengesizliği ve hipertoniyi, bozulmuş yürüyüş biyomekaniği ve azalmış aktiviteyle sonuçlanan kas kuvvet zayıflıklarını içermektedir (54) (Şekil 2.1.).



MSS PATOLOJİSİ



Şekil 2.1. Serebral Palsi’de Üst Motor Nöron Sendromu’nun etkileri (38, 57).

SP, kontraktürlerin prevalansı nedeniyle tarihsel olarak "kısa kas hastalığı" olarak adlandırılmıştır. Kısalma hipertoniye sekonder olarak gelişir ve başlangıçta “dinamik” tir. Zamanla statik kontraktürler gelişir ve cerrahi uzatma gerekebilir. Spastisiteye bağlı gelişen kontraktürler geri dönüşlüdür ve özellikle yaşı daha küçük çocuklarda splintleme, ortez ve botulinum toksin-A enjeksiyonuna cevap verirler.

Sabit kontraktürler ise konservatif yöntemlerle düzeltilemezler, en uygun ve güvenli cerrahi uygulama ile kas-tendon ünitesi uzatılır (53, 58).

SP'li çocuklarda kas-tendon üniteleri kısılır ve yapıştıkları kemiğin büyümesine yetişmek için yeteri kadar uzayamaz (59). Zamanla ve uzun kemiklerin büyümesiyle ilerleyici kontraktürler gelişmeye başlar. İsveçli araştırmacılar tarafından yapılan bir çalışmada, SP'li çocuklar büyüdükçe, eklem hareket açıklığının 2 yaşından 14 yaşına kadar düzenli bir şekilde azaldığı ve sabit kontraktürlerin gelişmeye başladığı bildirilmiştir (60).

Spastik HSP'li çocuklarda, üst ekstremitede en sık görülen kontraktürler; omuz iç rotasyonu, dirsek fleksiyonu, önkol pronasyonu, el bileği fleksiyonu/ulnar deviasyonu, parmaklarda kuğu boynu ve kortikal başparmak deformiteleridir. Alt ekstremitede ise ekin deformitesi en sık karşılaşılan problemidir ve gastro-soleus kaslarının spastisitesi veya kontraktüründen kaynaklanır. Artmış kas tonusu eklemlerde kas dengesizliğine neden olur, başlangıçta fonksiyonel bozukluğa yol açar ve sonunda iskelet deformitesi ile birlikte eklem kontraktürlerine neden olur (61).

HSP'li çocuklarda üst ekstremitenin patolojik hareketleri üç boyutlu analiz yöntemleri kullanılarak birçok çalışmada gösterilmiştir. Bu çalışmalarda HSP'li çocuklarda omuz biyomekaniğinde bozukluklar olduğu ve özellikle torakohumeral ve skapulotorasik hareketlerde limitasyon olabileceği vurgulanmaktadır. Bu duruma bağlı olarak HSP'li çocuklarda skapula pozisyonunda değişiklikler meydana gelebilmektedir (62, 63).

Skapular kanatlaşma (SK), skapulanın medial kenarının veya inferior açısının göğüs duvarından uzaklaşmasıdır. Skapula alata olarak da bilinen bu klinik tablonun en yaygın sebebi serratus anterior paralizisidir. SK, skapular stabilizatörlerin ve rotatörlerin disfonksiyonuna ve sonuç olarak glenohumeral ve skapulotorasik biyomekaniğin bozulmasına neden olan çok çeşitli tıbbi durumlar veya yaralanmalar ile ilişkilidir. Kanatlaşma, skapulanın göğüs duvarına tutturulmasını sağlayan dinamik stabilizatörlerin etkilenimi ile karakterizedir. Bu stabilizatörler üç ana kas grubundan oluşur: en sık serratus anterior olmak üzere, trapezius, romboideus majör ve minördür (64-66).

Fiddian ve King 23 farklı nedenle SK oluşan 25 hasta ile yaptıkları çalışmada, SK'yı dinamik veya statik kanatlaşma olarak sınıflamışlardır. Dinamik kanatlaşma, genellikle nöromüsküler bir bozuklukla ilişkilidir; aktif veya dirençli hareket ile oluşurken dinlenme esnasında yoktur. Statik kanatlaşma ise karakteristik olarak omuz kuşağı, omurga veya kaburgalardaki sabit bir kontraktür sonucu oluşur (66).

2.4. Hemiparetik Serebral Palsi'li Çocuklarda Yürüyüş

Çocuklar becerilerinin gelişmesi ve kuvvetlerinin artmasıyla normal yürüme paternlerini geliştirmeye başlarlar. Hemiparetik SP'li çocukların hemen hemen hepsi yürüyebilmekte iken, diparetiklerin yürüme oranı %86-91'dir. Kuadriparetik SP'li çocukların hayatlarının bir döneminde yürümeyi öğrenme ihtimalleri ise en fazla %72'dir.

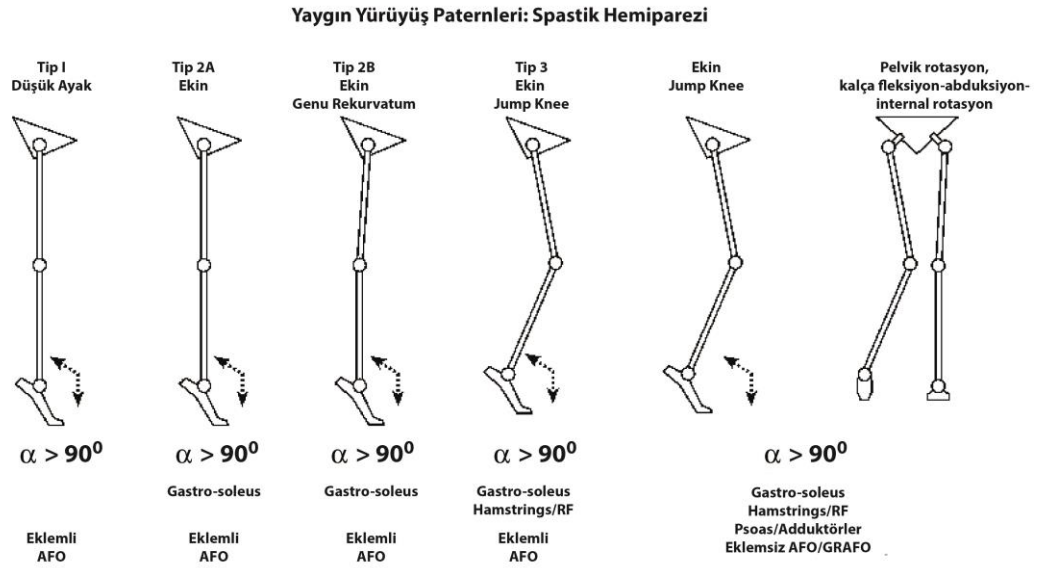
SP'de yürümeyi bozan ana nedenler spastisite, selektif kas kontrolündeki bozukluklar, denge ve koordinasyon problemleri, ekilenen kas gruplarının yetersiz kuvvet üretimi, eklemlerde kontraktür ve deformite gelişimidir. Eklem ve kemiklerde oluşan deformite ve kontraktürler nedeniyle eklem hareketinin kaldıraç kolu bozulur, iç ve dış momentler zayıflar veya yanlış bölgelere etki eder (54, 67).

Hemiparetik SP'li çocuklarda göze çarpan en önemli özellik asimetridir. Genellikle yardımcı bir cihaza gerek kalmadan, bazen de ayakkabı içine yerleştirilen bir orteز yardımıyla yürürler (54). Vücut ağırlıklarını etkilenmeyen taraflarında taşırlar. Hemiparetik çocukların ilk 3 yaşa kadar bağımsız yürüme düzeyine ulaştıkları, ayakta durma ve yürümeye başladıktan sonra alt ekstremitte asimetrisini belirginleştirdikleri bilinmektedir. Bu çocuklar fiziksel yetersizliklerini ekstremitelerin fonksiyonel kompensasyonu ile geliştirmeye çalıştıklarından yürüyüş paternleri ilerleyen yaşla birlikte normal yürüyüş özelliklerinden daha çok sapmaktadır (68, 69).

Unilateral etkilenimi olan çocukların yürüyüş paternlerinin normalden saptığı, yürüyüş hızının, dengesinin ve ileri düzey fonksiyonel becerilerdeki yeterliliğinin sağlıklı yaşıtlarına göre düşük olduğu bilinmektedir. Hemiparetik çocuklarda yürüyüşün kalitesinin bozulması ve asimetrik yürüyüş paterninin baskın olması, bu

asimetrik paternin sürekli tekrarlanması, hız gerektiren aktivitelerde asimetrinin daha da belirginleşmesine yol açmaktadır (69).

Spastik hemiparezi en yaygın olarak kabul edilen yürüyüş sınıflandırması, Winters ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir. Winters ve ark. spastik hemiparetik SP’de yürüyüşün sagittal düzlem kinematiğine dayalı en az dört dört yürüme paterni olduğunu ve motor etkilenimin çoğunlukla distalde olduğunu bildirmişlerdir (70). Bu sınıflamanın önemli bir limitasyonu yaygın görülen transvers düzlem kinematik anormalliklere değinilmemesi ve hemiparezi de sık görülen bir patern olan diz hiperekstansiyonunun dahil edilmemesidir (54). Daha sonra Rodda ve Graham, sagittal düzlemde duruş ve sallanma fazlarında aşırı ekin ile kombine diz hiperekstansiyon paterni ve transvers düzlem anormalliklerini de dahil ederek daha kapsamlı bir yürüyüş sınıflandırması tanımlamışlardır (67) (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. Hemiparetik Serebral Palsi’li Çocuklarda Sagittal Düzlem Yürüme Paterni (67).

2.6. Serebral Palsi’de Omurga Deformiteleri

Normal bir omurgaya önden bakıldığında düz bir kolon şeklindedir. Yandan bakıldığında ise vertebral kolon bir dizi eğriliği içermektedir. Bunlar sonlanma noktalarına bağlı olarak 3 grupta incelenir:

Servikal lordoz 20-50° (C2-C7) veya 30-70° (C1-T1)

Torakal kifoz 30-35° (T5-T12)

Lumbal lordoz 50-60° (T12-S1)

SP'li çocukların ortopedik tedavisinde geleneksel olarak kontraktürlerin ve ekstremitte deformitelerinin ortadan kaldırılmasına odaklanılmıştır. Bu çocukların çoğunun omurga deformiteleri vardır, bu da yürüme ve yaşam kalitesinde azalma gibi zorluklarla sonuçlanır. En çok görülen deformiteler skolyoz ve kifozdur (71) (Skolyoz bir sonraki bölümde ayrıca detaylı olarak anlatılacaktır).

SP'li hastalarda spinal deformite, spastisite, kas güçsüzlüğü ve aynı zamanda yetersiz kas kontrolüne bağlı olarak gelişir. Bu durum, zayıf gövde dengesi ile sonuçlanabilir ve hastanın fonksiyonel yeteneğini önemli ölçüde sınırlayabilir. SP'de spinal deformitenin genel insidansı %20-25 olarak bildirilmiştir. Bu oran nörolojik defisit derecesinin yanı sıra ambulatuvar kapasite ile doğru orantılıdır (72).

Kifoz: Torakal kifoz T1 ve T12 vertebral cisimleri arasındaki sagittal düzlem eğriliğidir (73). Literatür incelendiğinde kifoz, infantlarda tonik labirent refleksinin bir parçası olarak başlar. Normal kifoz radyografik olarak 20-50° arasında değişir. Aşırı torakal kifoz, 50°'nin üzeri olarak tanımlanmıştır ve bir dizi olumsuz sonuçla ilişkilendirilmiştir. Aşırı kifozun postural etkileri, çeşitli kas-iskelet sistemi problemlerini içerip, herhangi bir yaş grubunu etkileyebilir (74).

SP'li çocuklarda kifoz sıklığı araştırmacılar tarafından bildirilmemiştir. Kifoz gelişiminin en önemli nedeni, birçok çalışmada da gösterildiği gibi "Hamstring Sendromu" nun varlığı olarak kabul edilir. Hamstringlerdeki fleksör tonus artışı ile karakterize olan bu sendrom posterior pelvik tilt ve buna kompensatuvar olarak gelişen lomber lordoz ve torakolomber omurgada kifoz ile sonuçlanır. Oturma pozisyonunda çocuk diz eklemlerini düzeltmeye çalıştığında, kifoz keskin bir şekilde artar ve bu pozisyonu koruyamaz. Diz fleksiyonu yaptığında ise, torakal kifozda meydana gelen azalmayla lomber lordoz artar (75).

Çalışmalar, SP'li çocuklarda kifoz gelişiminin bir diğer nedeni olarak da sırt ekstansör kaslarının zayıflığını bildirmiştir. Yukarıda anlatılan yaygın problemlere ek olarak nadir görülen nedenler de vardır. Kalça fleksiyonunu ciddi bir şekilde kısıtlayan kalçanın öne doğru dislokasyonu, laminektomi ve selektif dorsal rizotomi bu nedenlerden bazıları olarak tarif edilmektedir. Ayrıca, gövde hipotonisi, posterior

pelvik tilte neden olan hamstring spastisitesi ya da kontraktürü ve azalmış lumbal lordoz kompensatuar olarak hiperkifoza neden olur (44, 76).

Kifozun progresyonu SP'nin şiddeti ile ilişkilidir. Etkilenim şiddeti arttıkça progresyon derecesi de artar. Lee ve ark. yaptıkları 184 SP'li çocuk ile yaptıkları çalışmada GMFCS'ye göre seviye I-II ve III olan çocuklarda kifoz ve lordoz açılarında önemli bir değişiklik olmadığını, seviye IV-V olan çocuklarda ise kifoz açısında yılda ortalama 2.2°'lik bir artış olduğunu bildirmiştir (77). Çocuklarda kifoz ile ortaya çıkan sorunlar, başın dik tutulmasında zorluğa sebep olup, yaşın artmasıyla beraber özellikle ergenlik döneminde artar. Ayrıca, çocuklar başın öne tiltte olduğu oturma pozisyonunda çabuk yorulur. Bazı çalışmalarda ağrının da kifozu olan çocuklarda kısıtlayıcı bir faktör olabileceği bildirilmiştir(71, 78).

Kifoskolyoz: Kifoz ile skolyozun birlikte görüldüğü bir omurga deformitesidir. SP'li bireylerde prevalansı % 7 olarak bildirilmiştir. SP'li bireylerde kifoskolyoz tanısının geç konması ya da ihmal edilmesi durumunda, göğüs kafesi deformiteleri, frontal ve sagittal düzlemlerde şiddetli deformiteler, kardiyopulmoner problemler ve yürümede zorluklar görülür (75).

Lumbal Hiperlordoz-Hipolordoz: SP'li çocuklarda lumbal hiperlordoz az görülen bir deformitedir, ancak kalçanın fleksiyon kontraktürleri ve anterior pelvik tiltin arttığı durumlarda gelişebilir. Lumbal lordoz selektif dorsal rizotomi ile yapılan laminektomi sonrası gelişebilir. Lomber hiperlordozu olan çocuklarda spondiloliz ve spondilolistezis gelişme riski yüksektir ve sıklıkla bel ağrısından şikayetçidirler. Hipolordoz ise genellikle gergin hamstring kasları veya hamstring kontraktürlerine bağlı oluşabilmektedir (72).

2.7. Serebral Palsi'de Skolyoz

2.7.1. Tanım ve Genel Bilgiler

Skolyoz, vertebraların frontal düzlem, sagittal eksenindeki lateral fleksiyonu; horizontal düzlem, vertikal eksenindeki rotasyonuyla karakterize bir deformitedir. Omurganın frontal düzlemde 10° üzerindeki lateral eğrilikleri skolyoz olarak kabul edilmektedir (79). Diğer birçok deformitede olduğu gibi SP'li çocuklarda omurga tutulumu çocuğun fonksiyonel seviyesi ile ilişkilidir. Skolyoz SP'de en sık görülen spinal deformitedir ve SP'li çocuklardaki prevalansının %15-%80 arasında olduğu

tahmin edilmektedir (80). Bazı çalışmalarda insidansın %77 kadar yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmaların çoğu çocuğun etkilenim şiddeti arttıkça insidansın arttığını göstermiştir (9, 80).

SP'li çocukta görülen skolyozu idiyopatik skolyozdan ayıran bazı önemli noktalar vardır. Bunlar; hastanın iskelet maturasyonu tamamlanmış olsa da eğriliklerin daha progresif olması, başlangıçtan sonra hızlı progresyon göstermesi, korselemenin daha az etkili olması olarak sayılabilir. Bu nedenlerle, SP'li çocukta skolyoz tedavisi, idiyopatik skolyozdan farklılık gösterir ve komorbiditeler nedeniyle daha zor olabilir (8).

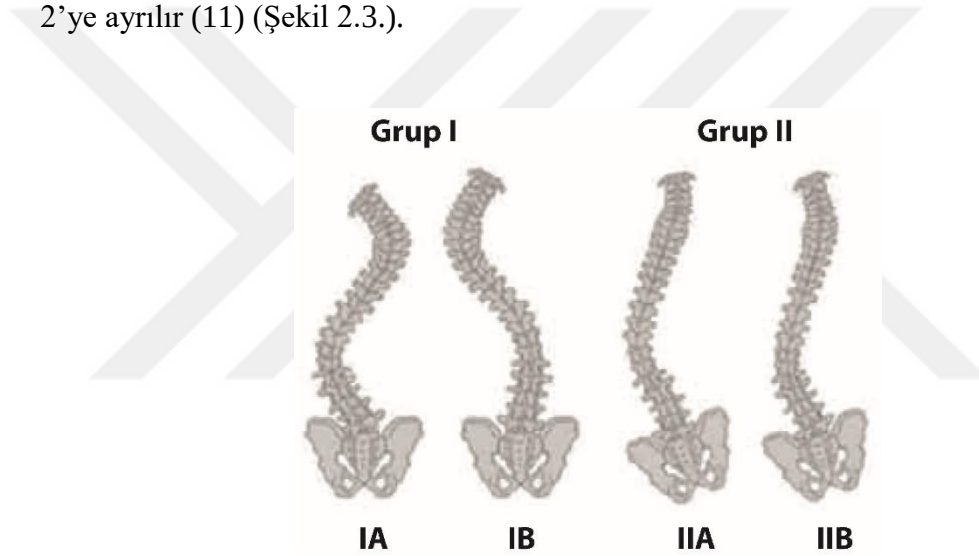
SP'de spinal eğriliklerin etyolojisinde primer olarak spastisite, zayıf kas kontrolü, kas güçsüzlüğü ve spinal kolon etrafındaki kas dengesizliğinin rol oynadığı düşünülmektedir. Fakat yapılan çalışmalarda bunu destekleyen kanıtlar yetersizdir. Spinal deformitenin SP'ye sebep olan primer patolojiden mi yoksa spastisite, kas zayıflığı veya diğer sekonder problemlerden mi kaynaklandığı henüz bilinmemektedir (8).

Skolyoz oluşumu SP'nin sebep olduğu özürlülük seviyesi ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Özürlülük seviyesini belirlemede çeşitli sınıflama sistemleri olmakla beraber bunlardan en çok kullanılan GMFCS'dir. Yapılan çalışmalarda GMFCS seviye IV-V olan çocukların en az %50'sinde ciddi skolyoz geliştiği bildirilmiştir (9). Ciddi nörolojik etkilenimin yanı sıra eğriliğin oluşmaya başladığı yaş da eğriliğin progresyonu ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Tüm vücut etkilenimli ve şiddetli spastisitesi olan SP'li çocuklarda skolyoz gelişme riski en yüksektir. Koop ve ark. kuadriparetik çocukların %30'unda, diparetiklerin %10'unda ve hemiparetiklerin %2 sinde 40°'den büyük eğriliklerin oluştuğunu bildirmiştir. Bu eğrilerin çoğu da 10 yaşından önce oluşmaya başlamaktadır (80). Gu ve ark. da eğriliğin progresyonunda yaşı en önemli risk faktörü olduğunu, boy ve kilo ile eğriliğin progresyonu arasında herhangi bir ilişki olmadığını bildirmiştir (7).

Skolyotik eğrinin progresyon oranı değişken olmakla beraber eğrinin boyutuna göre 50° den büyük eğrilerin, 50°'den daha küçük eğrilerden 2 kat daha hızlı arttığı bildirilmiştir. Eğrilerin yatağa bağımlı kuadriparetik hastalarda (GMFCS IV-V) daha hızlı ilerlemesi beklenir. Thometz ve ark. iskelet gelişimi tamamlandıktan sonra 50°'den küçük eğrilerin her yıl 0.8° artış gösterirken, 50°'den

büyük eğrilerin 1.4° artış gösterdiğini bildirmiştir. SP'li çocukların ambulasyon durumu göz önüne alındığında ambule çocuklarda progresyon yılda 0.9° iken, ambule olmayan çocuklarda 2.4° 'dir (81).

SP'li hastalarda 2 farklı tip skolyotik eğri paterni tanımlanmıştır. Grup I eğriler torasik ve lumbal komponentten oluşan çift (double) eğrilerdir. Grup I eğriler minimal pelvik oblisite ile sıklıkla ambulasyonu olan hastalarda meydana gelir. Grup II eğriler ise torakolumbal veya lumbal komponentten oluşan daha büyük genişlikteki tek eğrilerdir. Bu eğriler daha çok kuadriparetik veya tekerlekli sandalyeye bağlı hastalarda oluşmaktadır ve neredeyse hepsinde önemli bir pelvik oblisite tabloya eşlik eder. Bu eğriler sakrumun eğriye katılıp katılmamasına göre 2'ye ayrılır (11) (Şekil 2.3.).



Şekil 2.3. SP'de Nöromüsküler Skolyoz ile ilişkili Spinal Deformite Paternleri (11).

HSP'li çocuklar, hareket koordinasyonunda bozulma, ekstremiteler arasında asimetriye bağlı senkronizasyonda azalma ve etkilenen tarafa daha az ağırlık aktarma eğilimi gösterirler, bu da sırayla dik pozisyonda vücuda simetrik ağırlık aktarma yeteneğinin yanı sıra yürüyüşü de etkileyebilir. Bu çocuklarda üst motor nöron lezyonu nedeniyle ortaya çıkan anormal kas tonusu, anormal motor paternler ve postüral kontrolde yetersizlik ve asimetrik etkilenim gövde kontrolünü olumsuz etkilemektedir. Bu da hemiparetik SP'li çocuklarda skolyoz başta olmak üzere postüral deformitelerin oluşumuna neden olmaktadır. Bu çocuklarda etkilenmiş ekstremitelerdeki fonksiyonel yetersizlikler ve asimetrik yük dağılımı da skolyoza yol açabilmektedir. HSP'li çocuklarda, diğer tiplere nörolojik defisit daha az ve

ambulasyon seviyeleri daha iyi olduğundan sıklıkla çift eğriler görülmektedir (5, 6, 9).

2.7.2. Serebral Palsi’de Skolyoz Değerlendirmesi

SP’li çocuğun değerlendirmesi kapsamlı ve multidisipliner bir ekip yaklaşımı gerektirir. Klinik değerlendirmenin, önceki medikal kayıtların dışında, progresyon hakkında fikir sahibi olmak için anamnez, genel fiziksel ve kapsamlı kas-iskelet sistemi değerlendirmesini içermesi oldukça önemlidir. Değerlendirmede, çocuğun oturma/ayakta duruş postürü, solunum fonksiyonları, yürüyüş ve üst ekstremiteler fonksiyonel kapasitesi göz önünde bulundurulması gereken önemli parametrelerdir. Ayrıca çocuğun beslenme durumu da sorgulanmalıdır.

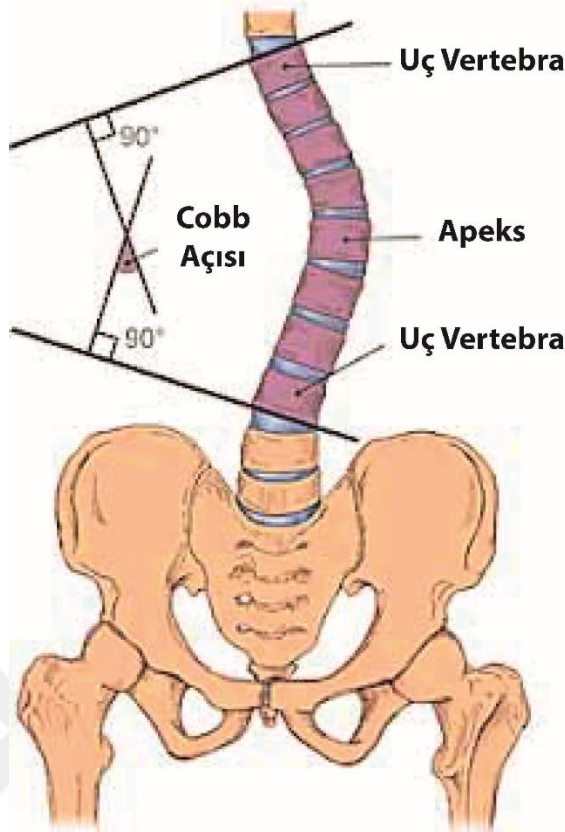
Kas-iskelet sistemi değerlendirmesi eklem hareket açıklığı, tonus, ve motor kuvvet değerlendirmelerini içermelidir. Sıklıkla gergin hamstring kaslarına sahip çocuklarda oturmada lumbal lordoz azalırken, kalça fleksör kontraktürlerinde artmaktadır. Bu nedenle oturma ve ayakta durma postürü ayrıntılı incelenmelidir. Ayrıca alt ekstremiteler deformiteleri, spinopelvik dengesizliğin gelişmesine sebep olabilmektedir (8, 82).

Skolyozun klinik değerlendirilmesinde fiziksel, radyolojik ve pulmoner fonksiyonların değerlendirilmesi gerekir. Fiziksel değerlendirme; kapsamlı bir hikaye, postür analizi ve kapsamlı bir fizik muayeneden oluşur. Hastanın ayaktaki incelemesi posteriordan sarkıtılan çekül yardımıyla yapılır. Çekül yardımıyla omurgadaki asimetrikler ve omurganın dengesi değerlendirilir. Çekülün C7 vertebradan başlayıp gluteal aralıktan geçmesi, omurganın dengeli olduğunu gösterir. Değerlendirmede başın pozisyonu, omuz seviyeleri, bel hizası, gibozite varlığı, skapular deviasyon, popliteal çizgilerin seviyesi ve ekstremiteler uzunluk farklılıkları da göz önünde bulundurulmalıdır (83).

Spinal değerlendirme spinal deformitenin derecesini ve esnekliğini, spinal denge (omuz yüksekliği vs.) ve pelvik oblisite değerlendirmesini de içermelidir. Ayrıca meydana gelen deformite çocuğun ventilasyon mekanizmasını etkileyeceğinden kapsamlı pulmoner ve kardiyak değerlendirme gerekmektedir. Özellikle pulmoner fonksiyon testleri yapılmalı, statik ve dinamik akciğer volümleri ölçülmelidir (83, 84).

Klasik radyografi skolyozun en önemli tanı yöntemidir ve SP'li çocukta skolyozu tam olarak değerlendirmek için radyografik değerlendirme gereklidir. Ancak radyografik değerlendirmenin sıklığı ve oturma, ayakta durma ya da sırtüstü pozisyonda çekilmesi ile ilgili genel bir fikir birliği bulunmamaktadır (8). Düşük radyasyon dozları ile eğrilikleri değerlendiren yeni yöntemler olmasına rağmen, Cobb açısı ölçümü klinik takiplerde hala en yaygın kabul edilen ölçümdür (85) (Şekil 2.4.). Ayrıca, radyografi kullanımı her seferinde sadece bir eğri (servikal, torasik veya lomber) değerlendirilmesine izin verirken, tüm omurga görüntüleme ihtiyacının olduğu durumlarda hastalar oldukça yüksek dozda radyasyona maruz kalmaktadırlar (86). Bu nedenle, günümüzde skolyozun tanı ve takibinde alternatif dijital ölçüm teknikleri ve non-invaziv yöntemler denenmektedir. İnclinometre, fleksi-ruler, kifometre gibi cilt yüzeyinden ölçüm yapabilen cihazlar geliştirilmiştir. Moire topografisi de asimetriyi tespit etmede oldukça duyarlı bir görüntüleme yöntemidir. Fakat radyografi ile karşılaştırıldığında bu yöntemlerin ya geçerlilik ve güvenilirlikleri zayıftır ya da zaman alıcıdır (87-89).

Spinal Mouse gibi cilt yüzeyinden uygulanan bilgisayar bağlantılı yeni aletler son dönemde skolyozun değerlendirilmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Bunun dışında manyetik rezonans görüntüleme omurgayı radyasyonsuz değerlendirmeye fırsat verse de maliyetin fazla olmasından dolayı rutin olarak kullanılmamaktadır (8, 88).



Şekil 2.4. Cobb Yöntemi (85).

2.7.3. Spinal Mouse

Spinal Mouse (SM) frontal ve sagittal düzlemlerde omurga açısını ve şeklini değerlendiren non-invaziv bir ölçüm cihazıdır (Şekil 2.5.). Omurga eğriliklerini aynı anda total ve segmental olarak ölçebilmesi önemli bir avantajıdır. SM çeşitli duruşlarda omurga eğriliğini ölçmek için kullanılabilen, elle tutulan bir cihazdır. Bilinen diğer aletlerle karşılaştırıldığında, SM, doğru, objektif ve nicel değerler sunan bir alettir. Kolay, hızlı ve pratik uygulanır. En önemli avantajı non-invaziv bir şekilde kullanımında hiçbir radyasyon veya kimyasal madde içermemesidir. SM'un hiçbir yan etkisi ve kontraendikasyonu yoktur. Aynı kişide istenilen zamanda ve istenilen sıklıkta uygulanabilir. Cihaz prosesus spinosusların orta noktasında, C7'den başlayarak S3'e kadar ilerletilir. Uygulama sırasında "*Mouse*" sabit bir hızda ve belli bir basınçta cilt yüzeyinden geçirilir. Veriler bilgisayardaki programa 1.3 mm aralıklarla ve 150 Hz hızla aktarılır (88, 90).



Şekil 2.5. Spinal Mouse (91).

Sagittal den yapılan ölçümlerde omurganın torakal kifoz ve lumbal lordozu belirlenebilir. Frontalden yapılan ölçümde ise eğer varsa omurganın laterale olan eğriliğinin açısı, yönü, derecesi ve yeri tespit edilebilir. Ayrıca sakral eklemin pozisyonu ve inklinizasyon açısı ile ilgili de bilgi vermektedir. SM ile spinal eğrilikler erken dönemden itibaren tespit edilebilmekte ve bu sayede çok geç kalmadan eğriliğin ilerlemesine karşı önlem alınabilmektedir. (88, 92, 93).

2.7.4. Serebral Palsi’de Skolyoz Tedavisi

SP’de skolyoz tedavisi planlanırken çeşitli faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. SP’de daha sık görülen skolyoz tablosu, şiddetli nöromüsküler skolyoz ve belirgin pelvik oblisite, ağrı, rahatsızlık ve oturma dengesi kaybına neden olabilen, kuadriparetik ve ambule olamayan çocuklarda görülen tablodur. Çocuklar için en önemli hedefler; ambulatuar çocuklarda progresyonu önlemek ve fonksiyonun korunması ve geliştirilmesi iken, ağır etkilenimli çocuklarda oturma kontrolünün geliştirilmesi, cerrahiye gerek kalmaksızın eğrilik progresyonunu azaltmak, spinal stabilitenin güvenli bir şekilde devamının sağlanması, günlük bakımın kolaylaştırılması ve ağrının hafifletilmesidir (8, 94, 95).

Daha az etkilenimi olan (hemiparetik veya ambulatuar diparetik) çocuklarda deformite paterni, adolesan idiopatik skolyozda görülen patern ile benzer olabilir. Fakat SP’li çocuklarda eğriliğin progresyon oranı daha fazla, başlangıç yaşı da daha küçük olduğundan skolyoz tedavisi, idiopatik skolyozda uygulanan tedaviden farklılık göstermektedir (95).

Konservatif Tedavi

SP'de görülen skolyozun konservatif tedavisinde fizyoterapi, elektrik stimülasyonu, Botulinum Toksin-A enjeksiyonu, korseleme gibi yöntemler yer almaktadır (8).

Elektrik stimülasyonu ve fizyoterapinin etkinliği literatürde yeterince araştırılmamıştır. Üç boyutlu skolyoz egzersizleri yüksek düzeyde stabilizasyon, aynı anda birden fazla kasın izometrik kontraksiyonunun gerekliliği, rotasyonel solunum komponentlerinin olması nedeniyle SP'ye ve diğer nöromüsküler hastalıklara bağlı skolyotik eğrilerde kullanılamamaktadır. Hafif etkilenimi olan ambulator çocuklarda omurganın hareketleri dikkatle izlenerek denenebileceği düşünülmektedir (96).

SP'li çocuklarda korse kullanımının genel olarak etkili olmadığı düşünülse de bu çocuklarda oturma dengesini artırmak veya iskelet gelişimini tamamlamamış çocuklarda progresyon hızını yavaşlatmak amacıyla kullanılır. Çok eski araştırmalar, SP'li çocukların korse kullanımını tolere edemediğini ve SP'de korselemenin etkisiz olduğunu bildirmektedir. Bununla birlikte, daha yeni çalışmalar, korselemenin oturma dengesini ve gövde desteğini geliştirdiğini, bunun da baş ve boynun daha iyi kontrol edilmesini ve ayrıca üst ekstremitelerin daha iyi kullanımını sağladığını göstermektedir (8, 97). Ortez kullanımının SP'li çocuklarda eğrinin progresyonunu önlediğini gösteren çalışmaların kanıtları tartışmalıdır. Bazı yazarlar, 40°'den az eğriliği olan ve daha küçük çocuklarda ortezlemenin progresyonu yavaşatabileceğini bildirmiştir. Diğer grup yazarlar, ortez kullanımıyla ilgili daha az başarılı sonuç bildirmişlerdir ve ortez kullanımının sadece, cerrahi düzeltmeden önce geçici bir önlem olarak yararlı olabileceğini bildirmişlerdir (97-99).

Bir çalışmada nöromüsküler skolyozu olan 83 çocuktan 23'ünde korseleme ile eğriliğin progresyonunun durdurulduğu, bununla birlikte 40 çocuğun korse kullanımına uyum sağlamadıkları için eğriliklerinin arttığı bulunmuştur. Çalışmalarda, korselemenin SP'li çocuklarda etkinliğinin, idiyopatik skolyoza göre daha kısıtlı olduğu bildirilmiştir. Korselemenin, potansiyel avantaj dezavantaj ve beklenen sonuçlarının çocuk, aile ve bakımveren tarafından açıkça anlaşılması oldukça önemlidir (94, 98, 99).

Medikal ve Cerrahi Tedavi

Cerrahi düzeltmenin amaçları; dengeli bir omurga elde edilmesi, eğri ilerlemesinin önlenmesi ve fonksiyonel yaşam kalitesinde iyileşme sağlamaktır. Cerrahinin zamanlaması, her vakaya özel düşünülmelidir. Bununla birlikte, şiddetli eğrileri olan hastalarda (50° 'den fazla), iskelet maturasyonunu tamamlamış ve progresyonu devam eden eğrilerde ve fonksiyonel veya fizyolojik rahatsızlıklara neden olan önemli eğrilerde cerrahi tedavi düşünülmelidir (13).

Cerrahi tedavi kararı sadece eğriliğin derecesine ve progresyonuna göre verilmez, dikkatli bir değerlendirmeye çocuğun ve ailenin beklentileri, çocuğun fonksiyonel ve medikal durumunu nasıl etkileyeceği, cerrahi tedavinin riskleri ve yararları iyice gözden geçirilmelidir. SP'de skolyozun düzeltici cerrahi tedavisinin %44 ile %80 arasında yüksek düzeyde komplikasyon oranı olduğu literatürde yer almaktadır. Komplikasyonlar; implant ya da kemik fiksasyonu problemleri, pulmoner, gastrointestinal ve nörolojik komplikasyonlar, yara iyileşme problemleri ve ölüm olarak sayılabilir.

Literatürde intratekal baklofen pompası (ITB), selektif dorsal rizotomi (SDR) ve Botulinum Toksin-A gibi tonus azaltıcı modaliteler eğrilik progresyonunu ya da omurga deformitesini etkileyip etkilemediklerini değerlendirmek için kullanılmıştır. ITB pompası SP'de spastisite tedavisinde ve ağrının azaltılmasında etkilidir fakat skolyoz tedavisindeki rolü tartışmalıdır. Bazı çalışmalar ITB pompasının spinal deformitenin progresyonuna neden olduğunu, bazıları da herhangi bir değişiklik olmadığını göstermiştir. Bir çok vaka serisi araştırmasında, ITB pompası yerleştirme sonrasında Cobb açısında belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Bazı kohort çalışmalarında da ITB pompası kullanan grupla kullanmayan grup arasında eğrilik ilerlemesi açısından fark bulunamamıştır (100, 101). Nöromüsküler skolyozu olan 12 hastada Botulinum Toksin-A enjeksiyonu kısa süreli yarar sağlamıştır (102).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Hemiparetik Serebral Palsi’li (HSP) çocuklarda omurga düzgünlüğü ve ilişkili faktörleri değerlendirmeyi amaçlayan çalışma, Kasım 2017 ve Temmuz 2018 tarihleri arasında, Hacettepe Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Gelişimsel ve Erken Fizyoterapi Ünitesi’nde gerçekleştirildi.

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan 21.11.2017 tarihli, GO 17/897 – 08 sayılı karar ile gerekli izin ve onay alındı (EK 1).

Araştırmanın Örneklemi

Çalışmaya 6-18 yaş aralığında, HSP’li ve sadece *Spinal Mouse* (SM) ölçümleri için referans değerler elde etmek amacıyla, üniteye gelen çocukların aynı yaş aralığındaki, herhangi muskuloskeletal ya da nöromusküler problemi olmayan sağlıklı kardeşleri/akrabaları dahil edildi. Örneklem büyüklüğü hesaplaması için Hacettepe Üniversitesi Biyoistatistik Anabilim Dalı’na başvuruldu ve dahil edilecek birey sayısı $\alpha=0,05$ ve $\beta=0,20$ ’ de (%80 güç için) power analizine göre 25 HSP’li ve 25 sağlıklı çocuk olarak belirlendi.

3.1. Bireyler

Çalışma, 25 HSP’li ve 25 sağlıklı, toplam 50 çocuk ile tamamlandı. Çalışma öncesinde tüm çocuklara ve ailelerine çalışma hakkında bilgi verildi ve aydınlatılmış onam formu ile çocuk rıza formu imzalatıldı. (EK 2)

Dahil Edilme Kriterleri:

- Hemiparetik SP tanısı almış olmak
- Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi’ne (GMFCS) göre seviye I veya II olmak
- Son 6 ay içerisinde cerrahi operasyon geçirmemiş olmak
- Son 6 ay içerisinde botulinum toksin enjeksiyonu uygulanmamış olmak
- Mevcut klinik tablosu dışında ek muskuloskeletal ya da nöromusküler hastalığı olmamak
- Koopere olabilmek ve gönüllü olmak

Dışlanma Kriterleri:

- Dahil edilme kriterlerine uymayan çocuklar

3.2. Yöntem

Tüm değerlendirmeler aynı fizyoterapist tarafından tek seans içinde yapıldı ve yaklaşık 90 dakika sürdü. Değerlendirmeler çocukların kendilerini rahat hissettikleri, sessiz ve sakin bir ortamda gerçekleştirildi. Çocukların omurga düzgünlüğünü rahat ve net bir şekilde gözlemleyebilmek için değerlendirme odasında kıyafetlerini çıkartmaları istendi.

Çalışmada kullanılan değerlendirme formu ayrıntılı olarak EK 3’de verildi (EK 3). Çalışma kapsamında yapılan değerlendirmeler:

Çalışma Grubu :

- Demografik bilgilerin kaydedilmesi
- SM ile omurganın sagittal ve frontal düzlemde değerlendirilmesi
- Üst Ekstremité Becerilerinin Kalitesi Testi (QUEST) ile üst ekstremité fonksiyonlarının değerlendirilmesi
- Yürüyüşün zaman-mesafe parametrelerinin değerlendirilmesi
- Üst ve alt ekstremité antropometrik ölçümleri
- Pelvik asimetri, skapular kanatlaşma, skapula midsakral hat arası mesafe ve ağırlık dağılımlarının değerlendirilmesi
- Gövde kasları için manuel kas testi ile kas kuvvetinin değerlendirilmesi
- Modifiye Ashworth Skalası ile kas tonusunun değerlendirilmesi
- Gövde fonksiyonlarının Oturmada Postüral Kontrol Ölçümü (SPCM) ile değerlendirilmesi

Kontrol Grubu :

- Demografik bilgilerin kaydedilmesi
- SM ile omurganın sagittal ve frontal düzlemde değerlendirilmesi

3.2.1. Değerlendirme

a. Demografik Bilgiler

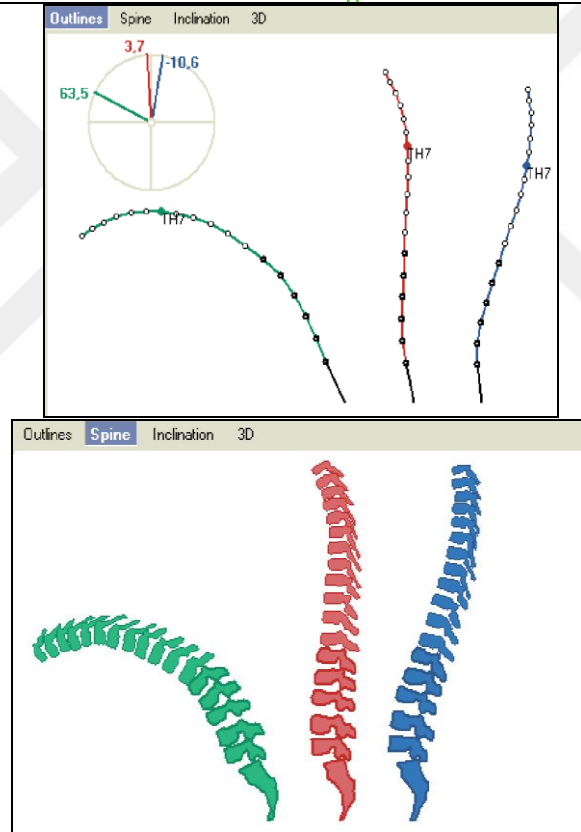
Çalışmaya dahil edilen çocukların demografik verileri ile kapsamlı doğum öncesi, doğum sırası ve doğum sonrası bilgileri, hastalığa ait özellikleri ve bulguları

hasta dosyalarından ve aileleri ile görüşülerek kaydedildi. Demografik bilgilerde yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, değerlendirme tarihi, adres, telefon, eğitim durumu, etkilenen ekstremiteler, dominant taraf, geçirilen hastalıklar ve cerrahi operasyonlar, kullanılan yardımcı cihazlar ve ilaç kullanımları kaydedildi.

b. *Spinal Mouse* ile Omurga Düzgünlüğünün Değerlendirilmesi

Elde taşınabilen ve kablosu olmayan “*Spinal Mouse*” *bluetooth* ile bilgisayara bağlantılıdır. Ham veriler bilgisayara *bluetooth* yolu ile ulaşır ve SM yazılımı tarafından değerlendirilir. Toplanan verilerin analizi ve sunuluşu açıktır ve grafiklerle görsel olarak da zenginleştirilmiştir (Şekil 3.1.). Sağlıklı bireylerde ve adolesan idiyopatik skolyozlu bireylerde SM’nin gözlemci içi ve gözlemciler arası geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır (88, 92, 93).

Segment	Left	Upright	Right	S-L	S-R	L-R
Th1/2	0	0	1	0	0	1
Th2/3	2	1	3	3	2	5
Th3/4	3	1	1	2	2	4
Th4/5	4	1	3	3	4	7
Th5/6	4	0	3	4	4	7
Th6/7	4	1	2	4	1	5
Th7/8	5	1	2	4	3	8
Th8/9	5	0	1	6	1	6
Th9/10	4	1	1	3	2	6
Th10/11	0	1	3	1	4	4
Th11/12	1	2	7	2	5	7
Th12/L1	1	3	8	4	4	9
L1/2	2	2	7	4	5	8
L2/3	2	0	5	2	5	7
L3/4	1	0	5	1	5	6
L4/5	2	1	2	1	3	4
L5/S1	1	0	2	1	1	3
Sac/Hip J.	7	0	9	7	10	17
Thoracic spine	32	2	25	31	27	58
Lumbar spine	9	4	28	14	24	37
Incl.	23	2	39	25	37	62
Length	516	541	530	-25	-11	14



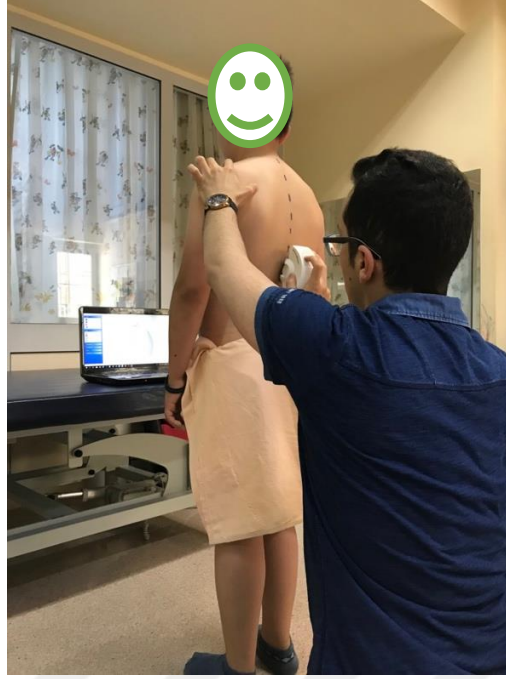
Şekil 3.1. SM'da verilerin analizi (91).

Çalışmamızda çocukların omurgası SM ile frontal ve sagittal düzlemde değerlendirildi. Çocukların olabildiğince simetrik bir şekilde, her iki ayağına ağırlık vererek çıplak ayakla durmaları istendi. HSP'li çocuklar, özellikle etkilenmiş

ekstremitelerine az ağırlık aktardıklarından ölçüme başlamadan önce ve her tekrardan önce simetrik ağırlık aktarmaları konusunda eğitim verildi. Bu pozisyonda çocukların C7-S1 arası vertebra spinöz çıkıntıları tahta kalemi ile belirlenerek işaretlendi. Ölçümler aynı fizyoterapist tarafından yapıldı ve SM fizyoterapist tarafından işaretlenen omurga boyunca sabit hızda hareket ettirildi. Önce ayakta dik duruş pozisyonunda sagittal düzlem eğrilikleri ölçüldü. Daha sonra yorgunluk, stres, psikolojik faktörler gibi etkenler dikkate alınarak çocuğun 2-3 dakika dinlenmesi sağlandı ve yine ayakta dik duruş pozisyonunda frontal düzlem eğrilikleri ölçüldü. Her iki düzlemde de yapılan ölçümler 3'er kez tekrar edildi ve ortalamaları alındı (Şekil 3.2. , Şekil 3.3.).



Şekil 3.2. Spinöz çıkıntıların işaretlenmesi.



Şekil 3.3. SM ile omurganın değerlendirilmesi.

Ölçümleri yapan fizyoterapist, SM ölçümlerinde tecrübe kazanmak için tez çalışmasına başlamadan önce, 2 ay boyunca sağlıklı bireyler ve duvara çizilen şekiller üzerinde uygulama yaptı. Fizyoterapist yeterince deneyim kazandıktan sonra HSP’li çocuklar ve sağlıklı yaşlıları değerlendirilmeye başlandı.

Çocukların sagittal düzlemde torakal kifoza ve lumbal lordoz eğrilik açıları, frontal düzlemde de skolyoz eğrilik açıları değerlendirildi. Ölçüm sonrası bilgisayara aktarılan veriler program tarafından analiz edildi ve vertebraların segmentleri arasındaki açısal sapma derecesi olarak verildi. Daha sonra araştırmacı tarafından eğriliğe katılan en üst ve en alt vertebra tespit edildi. Bu uç vertebra arasındaki sapma açıları toplanıp eğriliğin derecesi hesaplandı.

Ölçüm sonucu frontal düzlemde 10° ’den fazla eğrilik saptanarak skolyozu olan çocuklara gerekli bilgilendirme yapıp, ev programı ve aile eğitimi verildi. Ayrıca çocuklara, dikkat etmeleri gereken konular anlatıldı ve eğriliği her yıl düzenli olarak takip ettirmeleri gerektiği ailelerine bildirildi.

c. Üst Ekstremitate Becerilerinin Kalitesi Testi (QUEST) ile Üst Ekstremitate Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

HSP'li çocukların üst ekstremitate fonksiyonları ve hareket kalitesi, Üst Ekstremitate Becerilerinin Kalitesi Testi (QUEST) ile değerlendirildi (Şekil 3.4., Şekil 3.5.).



Şekil 3.4. QUEST 'in bağımsız hareketler bölümü.



Şekil 3.5. QUEST'in kavrama bölümü.

QUEST, SP'li çocuklarda üst ekstremité fonksiyonlarını 4 alt bölümde inceler. Bu bölümler:

- A:** Bağımsız Hareketler
- B:** Kavrama
- C:** Ağırlık Taşıma
- D:** Koruyucu Ekstansiyon

Bu bölümler dışında;

- E:** El Fonksiyon Derecesi
- F:** Spastisite Derecesi

G: Kooperasyon derecesi bölümleri subjektif olmasına rağmen, çocukta değişiklikleri takip etme ve karşılaştırma fırsatı vermekte ancak puanlamaya dahil edilmemektedir.

A ve B bölümleri oturma pozisyonunda yüksekliği çocukların bel seviyesinin üzerinde, kalça ve dizlerin düzgün pozisyonlandığı ve ayakların yerle temas ettiği pozisyonda, bir masada yapıldı. C ve D bölümleri ise mat üzerinde yapıldı.

QUEST'in toplam uygulama süresi, puanlama da dahil olmak üzere yaklaşık 45 dakika olmalıdır. Testin her bir maddesinin uygulanması ve puanlama, kullanma klavuzunda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Çocuğa başardığı her madde için 2

puan, başaramadığı ya da test edilemeyen her madde için 1 puan verilir. Her bir alt bölümün puanı ve testin toplam puanı yüzde olarak hesaplanıp kaydedilir.

Yapılan geçerlilik, güvenilirlik çalışmalarında QUEST'in gözlemciler arası güvenilirliği 0.51'den 0.96'ya, test – retest güvenilirliği 0.75'ten 0.95'e kadar derecelendirilmiştir. QUEST, kronolojik yaşla ilgili değildir, hareketin kalitesini inceler ve mevcut özür seviyesi ile ilgilidir (103-105).

d. Yürüyüşün Zaman-Mesafe Parametrelerinin Değerlendirilmesi

Yürüyüş parametreleri pudralı zemin üzerinde mezura yardımıyla etkilenen taraf adım uzunluğu, sağlam taraf adım uzunluğu, çift adım uzunluğu, adım genişliği ve her 2 tarafın ayak açısı ölçülerek değerlendirildi. Koyu bir zemin üzerine pudra serpilerek çocuk zemin üzerinde yürütüldü. Doğal yürüyüş hızını yakalamak için çocuk yürümeye zemine 5 metre mesafeden başlatıldı. Daha sonra yerdeki ayak izlerinden ortada kalan adımlar üzerinden ölçüm yapıldı. **Adım uzunluğu** bir topuğun yere temas eden noktası ile diğer topuğun yere temas eden noktası arasındaki mesafe, **çift adım uzunluğu** bir topuğun yere temas eden noktası ile aynı topuğun yere temas eden noktası arasındaki mesafe, **adım genişliği** iki topuk orta noktası arasındaki horizontal mesafe olarak mezura ile ölçülüp metre cinsinden kaydedildi. **Ayak açısı** ise ayak uzun eksenini ile topuktan geçen vertikal hat arasında kalan açı olarak gonyometre ile ölçülerek hesaplandı. **Kadans**, dakikadaki adım sayısı pedometre ile hesaplandı. Elde edilen ölçümlerden hemiparetik taraf adım uzunluğunun sağlam taraf adım uzunluğuna oranı ile **adım simetri oranı** hesaplandı. Ayrıca, **yürüyüş hızı** 10 metre yürüme testi ile belirlendi. 10 metreyi tamamlama süresi saniye (s) olarak hesaplanıp yürüme hızı “10/yürüme zamanı” formülünden m/s cinsinden kayıt altına alındı (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Pudralı zeminde yürüyüş değerlendirmesi.

e. Üst ve Alt Ekstremitte Antropometrik Ölçümleri

I. Uzunluk Ölçümleri: HSP’li çocuklarda ekstremiteler arası görülebilecek uzunluk farkını belirlemek ve bu fark ile omurganın frontal düzlemdeki dizilimi arasındaki ilişkiyi belirlemek için uzunluk ölçümleri yapıldı. Sağlam ve etkilenen taraf arasındaki uzunluk farkları, sağlam taraf uzunluğundan etkilenen taraf uzunluğu çıkarılarak hesaplandı. Ölçümler için mezura kullanıldı (83).

Üst Ekstremitte: Kol uzunluğu akromiyon-olekranon, önkol uzunluğu olekranon–radiusun styloid çıkıntısı, el uzunluğu radiusun styloid çıkıntısı-en uzun parmak (3.parmak), üst ekstremitte uzunluğu akromiyon-3. parmak ve omuz seviyeleri akromiyon-yer arası mesafeler ölçülerek santimetre cinsinden kaydedildi.

Alt Ekstremité: Alt ekstremité uzunluğu spina iliaka anterior superior (SİAS)-medial malleol ile umbilikus-medial malleol, uyluk uzunluğu patellanın proksimal kenarı-inguinal bağın orta noktası, bacak uzunluğu oturur pozisyonda tibial plato-medial malleol arası mesafeler ölçölerek santimetre cinsinden kaydedildi (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Alt ekstremité uzunluğunun ölçölümü.

II. Çevre Ölçölümleri: Her iki ekstremitéde omuz, omuz eklemi, kol, ön kol, el bileği, kalça uyluk, bacak ve ayak bileği çevreleri mezura ile ölçölerek santimetre cinsinden kaydedildi. Sağlam ve etkilenen taraf arasındaki çevre farkları sağlam taraf çevresinden etkilenen taraf çevresi çıkarılarak hesaplandı. Üst ekstremitéde; omuz çevresi akromionun alt kısmından deltoid kasının en şişkin olduğu bölgeden, omuz eklemi çevresi mezura akromiyon üzerinden aksiller bölgeyi çevreleyecek şekilde geçirilerek, kol çevresi medial epikondilin 10-15 cm üzerinden, önkol çevresi ulnanın stiloid çıkıntısının 10-15 cm üzerinden, el bileği çevresi de mezura radius ve ulnanın stiloid çıkıntılarına tam temas edecek şekilde ölçölüldü. Alt ekstremitéde; kalça çevresi kalçanın en geniş bölgesinden, uyluk çevresi kasın en şişkin olduğu,

uyluğun orta kısmından, bacak çevresi de medial malleolün 10-15 cm üzeri-kasın en şişkin yeri kriter alınarak ölçüldü. Ayak bileği çevresi de malleollerin üst kısmından, bileğin en ince olduğu bölgeden ölçüldü (83).

f. Pelvik Asimetri, Skapular Kanatlaşma ve Ağırlık Dağılımlarının Değerlendirilmesi

Pelvik Asimetri: Pelvik asimetri, oturma pozisyonunda spina iliaca posterior superior (SİPS) ve oturma yüzeyi arasındaki mesafe ölçülerek belirlendi (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Pelvik asimetri değerlendirmesi.

Skapulanın Orta Hatta Göre Pozisyonu; Skapulanın inferior açısından aynı seviyedeki spinöz çıkıntıya kadar olan mesafe mezura ile ölçülerek santimetre cinsinden kaydedildi (83, 106).

Skapular Kanatlaşma: Skapula, kanatlaşma sonrası anterior ve inferior rotasyona gider, laterale doğru yer değiştirir ve göğüs kafesinin arkasında yükselir. Skapular kanatlaşmayı (SK) net olarak klinikte değerlendirebilen hiçbir yöntem

yoktur. Kanatlaşmanın değerlendirilmesinde iyi bir hikaye almak ve dikkatli bir fizik muayene en önemli aşamadır. SK literatürde ancak bilgisayarlı tomografi ve omuz kuşağı kaslarını içeren elektromiyografi (EMG) değerlendirmesi ile objektif olarak ölçülebilmektedir. Çalışmamızda Terzis ve diğ.(2003) yaptığı çalışmadan esinlenerek kanatlaşmanın değerlendirilmesi Apple Iphone 7 Plus pusula uygulamasının eğim ölçeri kullanılarak şu şekilde yapıldı: Eğim ölçer skapulanın inferior açısı ile akromiyon arasına oblik olarak yerleştirildi. Bu sırada inferior açı ile telefonun tam temas halinde olmasına dikkat edildi. Ölçümler bilateral olarak yapıldı (107).

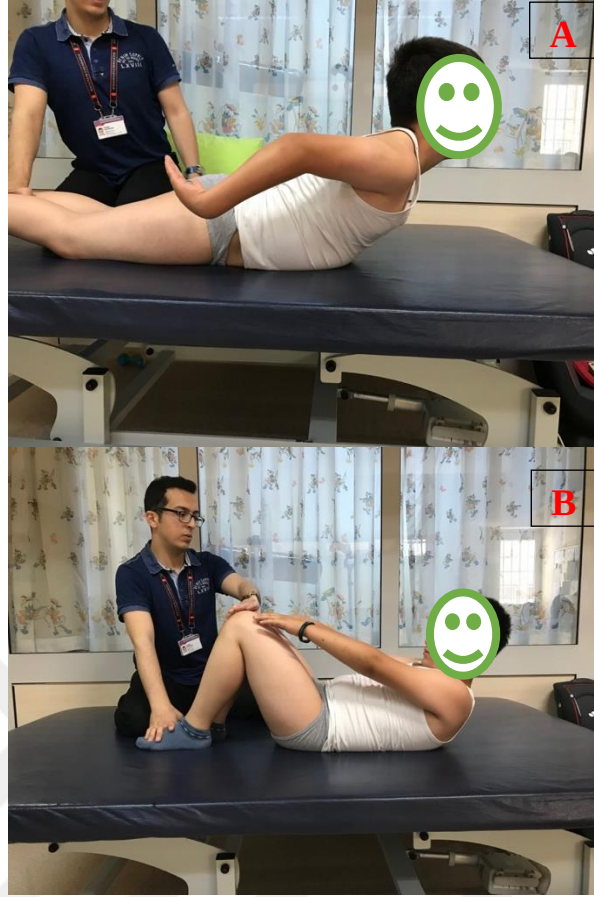
Ağırlık Dağılımları: HSP’li çocukların, MEDISANA firması tarafından üretilmiş birbirinin aynısı 2 baskül ile sağ ve sol bacak ağırlık dağılımları ölçüldü. Ölçümler çıplak ayakta durma pozisyonunda yapıldı.

g. Gövde Kaslarının Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Çalışmamıza katılan HSP’li çocuklara gövde kaslarının kuvvetini değerlendirmek amacıyla Lowet’in manuel kas testi yapıldı. Bu test; 5 değeri: Normal, 4 değeri: İyi, 3 değeri: Orta, 2 değeri: Zayıf, 1 değeri: Eser, 0 değeri: Sıfır şeklinde değerlendirilir (83).

Çalışmamızda aşağıdaki kasların kas kuvveti test edilmiştir:

- Sırt Ekstansörleri (Şekil 3.9.)
- Lateral Gövde Fleksörleri
- Oblik Abdominaller
- Üst ve Alt Abdominaller (Şekil 3.9.)



Şekil 3.9. A.Sırt Ekstansörlerinin kas kuvveti değerlendirilmesi.
B. Üst Abdominallerin kas kuvveti değerlendirilmesi.

h. Spastisitenin Değerlendirilmesi

Spastisite *Modifiye Ashworth Skalası* (MAS) ile değerlendirildi. MAS, spastisitenin şiddetinin belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Uygulayıcının pasif hareketi değerlendirme sırasında hissettiği direnci derecelendirmesi esasına dayanır. Kas tonusu 0 ile 4 arasında derecelendirilir.

0: Tonus artışı yok

1: Hareket açıklığının sonunda yakalama ve gevşeme veya minimal bir direnç ile karakterize hafif tonus artışı mevcut

1+: Eklem hareket açıklığının yarıdan azı boyunca, minimal direncin izlendiği hafif kastonusu artışı mevcut

2: Kas tonusu tüm eklem hareket açıklığı boyunca ve daha fazla artmış, fakat eklemler kolayca hareket ettirilebiliyor

3: Pasif hareketi zorlaştıran belirgin tonus artışı mevcuttur

4: Etkilenen kısımlar fleksiyon ve ekstansiyonda rijittir

Çocuk supin pozisyonunda iken olabildiğince gevşemesi istenip, üst ektremitede omuz fleksörleri, adduktörleri, internal rotatörleri, dirsek fleksörleri, pronatörler, el bileği ve parmak fleksörleri ile alt ektremitede kalça internal rotatörleri, fleksörler, adduktörler, hamstringler, gastroknemius ve soleus kaslarının kas tonusu değerlendirildi ve üst ve alt ektremiteler için skorlar toplanarak total skor hesaplandı.

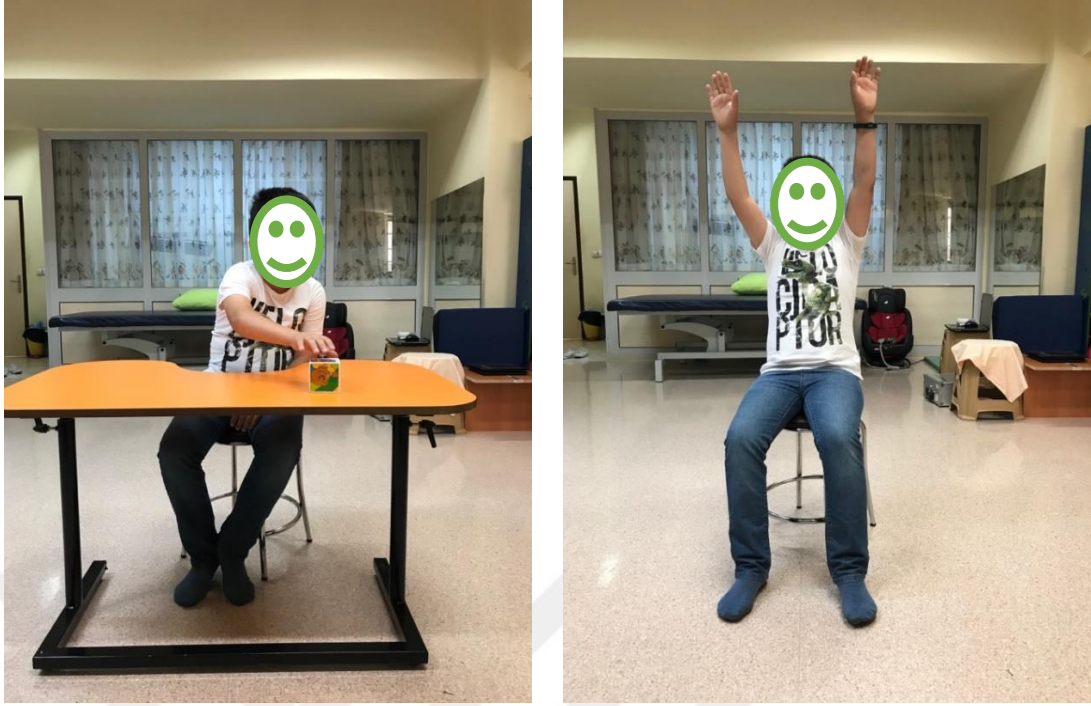
Mutlu ve ark. MAS'ın spastik SP'li çocuklarda güvenilirliğini değerlendirmişlerdir. Çalışmada, MAS'ın gözlemci içi güvenilirliği orta ile iyi arasında değişmekte olup ICC skoru 0.61-0.87 olarak bulunmuştur. Test-retest güvenilirliği de zayıftan iyiye doğru değişmektedir ve ICC skoru 0.36-0.83 olarak bulunmuştur. Klinik uygulamada kolay, rahat ve pratik olmasından dolayı tercih edildi (108).

i. Oturmada Postüral Kontrol Skalası ile Gövde Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

Oturmada Postüral Kontrol Ölçümü (SPCM), oturma şekli, oturmada postüral düzgünlük ve fonksiyonelliği değerlendirmek amacıyla kullanıldı. Bu skala, postüral bozukluğu değerlendirdiği gibi, oturmanın postüral kontrol üzerine etkisini de değerlendirmektedir.

Kişisel bilgilerin yer aldığı (tanı, yaş, doğum tarihi vs) bölüm, oturmadaki düzgünlük ve üst ektremite işlevini değerlendiren bölümler olmak üzere üç bölümden oluşur. Temel duruşa göre oluşan sapmalar 1'den (şiddetli bozukluk) 4'e (normal) kadar derecelendirilir. Vücut Dizilimi bölümünden en yüksek 88 puan, üst ektremite işlevi (fonksiyon) bölümünden ise 48 puan alınabilmektedir (109).

SPCM sessiz bir ortamda, çocuğa göre ayarlanmış bir tabure veya sıra üzerinde uygulandı. Çalışmamızda SPCM'nün ikinci ve üçüncü bölümleri kullanıldı. İkinci (vücut dizilimi) ve üçüncü (fonksiyon) bölüm, uygun çevresel şartlar sağlanıp çocuklar ayakları yere değecek şekilde oturtularak uygulandı. Fonksiyon bölümünde çocukların oturma düzeneklerinin önüne masa konularak test uygulandı (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10. Oturmada Postüral Kontrol Ölçümü ile postüral düzgünlük ve fonksiyonelliğin değerlendirilmesi.

3.3. İstatistiksel Yöntem

Çalışmanın verileri SPSS 20 for Mac (IBM SPSS Statistics; IBM Corporation, Armonk, NY, USA) programında uygun istatistiksel analiz yöntemleri ile analiz edildi. Çalışmaya dahil edilecek olgu sayısı, % 5 Tip1 hata ($\alpha= 0,05$), iki yönlü çalışma gücü en az % 80 olacak şekilde yapılan örneklem büyüklüğü hesabına göre, iki kollu çalışma dizaynında her bir çalışma koluna 25'er kişiden toplam 50 kişi gerektiği hesaplandı. Çalışmada HSP'li bireyler, çalışma grubunu ve sadece SM ölçümü için sağlıklı bireyler kontrol grubunu oluşturdu. Veriler normal dağılıma uymadığı ve parametrik test varyasyonları gerçekleştirilemediği için analizde Wilcoxon testi, Mann-Whitney U testi, Ki-kare testi kullanıldı. Değişkenler arasındaki ilişki analizi için ise *Spearman* testi ile hesaplandı. Yanılma olasılığı $p<0,05$ olarak alındı.

4. BULGULAR

Çalışmaya yaş ortalamaları $11,72 \pm 3,48$ yıl olan 25 Hemiparetik Serebral Pasi'li (HSP) ve *Spinal Mouse* ölçümleri için referans değerler elde etmek amacıyla yaş ortalamaları $10,40 \pm 2,32$ yıl olan 25 sağlıklı çocuk dahil edildi. Gruplar arasında doğum yaşı ($p<0,05$) dışında yaş, boy, vücut ağırlığı, doğum ağırlığı gibi fiziksel değerlerin ortalama değerleri açısından fark yoktu (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Çocukların fiziksel özelliklerin dağılımı.

Fiziksel Özellikler			p
	Çalışma Grubu n=25	Kontrol Grubu n=25	
	X $\pm$ SD	X $\pm$ SD	
Yaş (yıl)	$11,72 \pm 3,48$	$10,40 \pm 2,32$	0,220
Boy (cm)	$143,48 \pm 20,04$	$141,48 \pm 14,47$	0,547
Vücut Ağırlığı (kg)	$40,63 \pm 17,66$	$40,39 \pm 17,12$	0,907
Doğum Ağırlığı (gr)	$2991 \pm 904,3$	$2956,8 \pm 386,3$	0,281
Doğum Yaşı (hafta)	$37,40 \pm 3,53$	$39,70 \pm 0,75$	0,004*

*: $p<0,05$, X: ortalama, SD: standart sapma, gr: gram, kg: kilogram, cm: santimetre

Çalışma grubundaki HSP'li çocukların 15'i (%60) erkek, 10'u (%40) kız, kontrol grubundaki çocukların ise 16'sı (%64) erkek, 9'u (%36) kızdı. Çalışma grubundaki çocuklardan 12'sinde (%48) sağ el, 13'ünde (%52) sol el dominanttı. Kontrol grubundaki çocuklardan ise 22'sinde (%88) sağ el, 3'ünde (%12) sol el dominanttı. Çalışma grubundaki çocukların 19'unun (%76) Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (GMFCS) seviyesi I, 6'sının (%24) ise II idi. Çalışma grubundaki HSP'li çocukların 14'ünün (%56) sağ taraf, 11'inin (%44) sol taraf etkilenimi vardı. Çocukların cinsiyet, dominant taraf, GMFCS seviyeleri, etkilenen ekstremiteleri Tablo 4.2. de gösterildi.

Tablo 4.2. Çocukların demografik özellikleri.

Demografik Özellikler		Çalışma Grubu		Kontrol Grubu	
		n	Yüzde (%)	n	Yüzde (%)
Cinsiyet	Erkek	15	60	16	64
	Kız	10	40	9	36
GMFCS	Seviye I	19	76	-	-
	Seviye II	6	24	-	-
Dominant taraf	Sağ	12	48	22	88
	Sol	13	52	3	12
Etkilenen Ekstremité	Sağ	14	56	-	-
	Sol	11	44	-	-

Çalışma ve kontrol grubunun sagittal düzlem eğriliklerinden torakal kifoz ve lumbal lordoz açıları karşılaştırıldığında, her iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Sagittal düzlem eğriliklerinin açısal değerleri Tablo 4.3.'te gösterildi.

Tablo 4.3. *Spinal Mouse* ile elde edilen sagittal düzlem eğrilikleri.

Sagittal Düzlem Eğrilikleri	Çalışma Grubu (n=25)	Kontrol Grubu (n=25)	z ^º	p
	X $\pm$ SD	X $\pm$ SD		
Torakal Kifoz (º)	43,39 $\pm$ 9,79	45,20 $\pm$ 6,95	-0,252	0,801
Lumbal Lordoz (º)	23,22 $\pm$ 8,52	22,36 $\pm$ 8,81	-0,243	0,808

^ºz: Mann Whitney U testi değeri, X: ortalama, SD: standart sapma

Frontal düzlem eğriliklerinin değerlendirilmesinde, çalışma grubunda 10 çocukta (%40), kontrol grubunda ise 3 çocukta (%12) skolyoz tespit edildi. HSP'li çocuklarda skolyoz görülme oranı anlamlı olarak daha fazla bulundu ($p<0,05$). Frontal düzlemde 10º ve üzerindeki eğrilikler skolyoz olarak kabul edildi (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Frontal düzlemde skolyoz varlığı.

Skolyoz Varlığı					
Frontal Düzlem	Çalışma Grubu (n=25)		Kontrol Grubu (n=25)		p
	N	Yüzde(%)	N	Yüzde(%)	
VAR	10	40	3	12	0,024*
YOK	15	60	22	88	

*: p<0,05

Skolyozu olan çocukların eğriliklerinin şekli çalışma grubunda 3 çocukta C, 7 çocukta S, kontrol grubunda ise 2 çocukta C, 1 çocukta da S olarak belirlendi. Eğrinin yönü incelendiğinde, çalışma grubunda 4 çocukta ipsilateral, 6 çocukta kontralateral eğriler vardı. Sağlıklı grupta ise skolyoz olgularının hepsinin yönü dominant taraf ile ipsilateralı (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Skolyozlu çocukların eğri özelliklerinin gruplar arası dağılımı ve karşılaştırılması.

Eğriliklerin Özellikleri		Çalışma Grubu		Kontrol Grubu		p
		n	Yüzde(%)	n	Yüzde(%)	
Eğrinin Şekli	C	3	30	2	66,7	0,510
	S	7	70	1	33,3	
Eğrinin Yönü	İpsilateral	4	40	3	100	0,192
	Kontralateral	6	60	0	0	
Eğrinin Apeksi						0,306
T3-4		2	20	1	33,3	
T4-5		1	10	1	33,3	
T5-6		0	0	0	0	
T6-7		1	10	0	0	
T7-8		1	10	0	0	
T8-9		1	10	1	33,3	
T9-10		1	10	0	0	
T11-12		2	20	0	0	
L1-2		1	10	0	0	

Çalışma ve kontrol grubundaki tüm çocukların frontal düzlem eğrilik dereceleri karşılaştırıldı. Çalışma grubundaki frontal düzlem eğrilik dereceleri daha fazla bulundu ($p<0,05$). Her iki grup frontal düzlem eğrilik değerlerinin ortalaması Tablo 4.6.'da gösterildi.

Tablo 4.6. Frontal düzlem eğrilik derecelerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

Frontal Düzlem Eğrilik Dereceleri				
	Çalışma Grubu (n=25)	Kontrol Grubu (n=25)	z^{φ}	p
	$X \pm SD$	$X \pm SD$		
Eğrilik Derecesi (°)	$9,36 \pm 4,65$	$5,63 \pm 2,42$	-3,752	<0,001**

$^{\varphi}z$: Mann Whitney U testi değeri, * $p<0,05$, ** $p<0,01$, X: ortalama, SD: standart sapma

Çalışma ve kontrol grubunda, frontal düzlemde 10° 'den büyük eğriliği olup skolyoz belirlenen çocukların skolyoz dereceleri karşılaştırıldığında sonuçlar benzerdi ($p>0,05$). HSP'li çocuklarda açısal değer daha büyük olsa da istatistiksel olarak fark bulunmadı.

HSP'li çocuklarda Üst Ekstremitte Becerilerinin Kalitesi Testi (QUEST) alt bölümleri ve QUEST TOPLAM test sonuçları Tablo 4.7.' de gösterildi.

Tablo 4.7. Üst Ekstremitte Becerilerinin Kalitesi Testi alt bölümler ve toplam test sonuçları.

QUEST SONUÇLARI			
	$X \pm SD$	Min	Max
QUEST A (%)	$80,56 \pm 14,02$	53	98,40
QUEST B (%)	$67,43 \pm 19,57$	29,62	96,20
QUEST C (%)	$84,64 \pm 13,25$	50	100
QUEST D (%)	$79,50 \pm 15,45$	50	100
QUEST TOPLAM (%)	$78,01 \pm 13,90$	49,15	97,70

Min: Minimum, Max: Maksimum, X: ortalama, SD: standart sapma

Çalışma grubunda, skolyozu olan HSP'li çocuklar ile skolyozu olmayan HSP'li çocukların QUEST sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.8.'da gösterildi. Skolyozu olan grupta QUEST değerleri skolyozu olmayan gruptan düşük olsa da bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildi ($p>0,05$) (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Skolyozu olan ve olmayan çocuklarda Üst Ekstremitte Becerilerinin Kalitesi Testi sonuçlarının karşılaştırılması.

Skolyozu olan ve Olmayan Çocuklarda QUEST Sonuçlarının Karşılaştırılması	Hemiparetik (n=25)		z ^φ	p
	Skolyoz (n=10)	Skolyozu Olmayan (n=15)		
	X ± SD	X ± SD		
QUEST A (%)	80,01 ± 12,66	80,94 ± 15,29	-0,723	0,470
QUEST B (%)	65,11 ± 21,81	68,99 ± 18,56	-0,222	0,824
QUEST C (%)	80,60 ± 15,08	87,33 ± 11,62	-1,280	0,201
QUEST D (%)	76,89 ± 15,97	81,25 ± 15,40	-0,778	0,437
QUEST TOPLAM (%)	75,62 ± 13,63	79,61 ± 14,26	-0,666	0,506

^φz: Mann Whitney U testi değeri, X: ortalama, SD: standart sapma

Eğriliğin yönüne göre ipsilateral ve kontralateral eğrilikleri olan HSP'li çocukların QUEST sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.9.'da gösterildi. Her iki grup arasında QUEST skorları açısından fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. İpsilateral ve kontralateral yönlü skolyozu olan çocuklarda Üst Ekstremitte Becerilerinin Kalitesi Testi sonuçlarının karşılaştırılması.

İpsilateral ve Kontralateral Skolyozu olan Çocuklarda QUEST Sonuçlarının Karşılaştırılması	Hemiparetik (n=25)		z ^º	p
	İpsilateral (n=4)	Kontralateral (n=6)		
	X ± SD	X ± SD		
QUEST A (%)	81,07 ± 16,99	79,30 ± 10,67	-0,751	0,45
QUEST B (%)	68,47 ± 27,94	62,86 ± 19,31	-0,428	0,66
QUEST C (%)	75,00 ± 19,35	84,33 ± 11,96	-0,858	0,39
QUEST D (%)	68,03 ± 20,35	82,80 ± 10,29	-1,283	0,19
QUEST TOPLAM (%)	73,11 ± 18,09	77,30 ± 11,60	-0,64	0,52

ºz: Mann Whitney U testi değeri, X: ortalama, SD: standart sapma

Çalışma grubunda skolyozu olan ve olmayan çocuklarda yürüyüşün zaman-mesafe karakteristiklerinin karşılaştırılması Tablo 4.10.'da gösterildi. Skolyozu olan HSP'li çocuklarda sağlam taraf adım uzunluğu ve çift adım uzunluğu skolyozu olmayan HSP'li çocuklardan fazla bulundu. Adım asimetri oranı ise skolyozu olan çocuklarda daha düşüktü ($p<0,05$) (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Skolyozu olan ve olmayan hemiparetik serebral palsili çocuklarda yürüyüşün zaman-mesafe karakteristiklerinin karşılaştırılması.

Skolyozu olan ve Olmayan HSP'li Çocuklarda Yürüyüşün Zaman-Mesafe Karakteristikleri	Hemiparetik (n=25)		z ^º	p
	Skolyoz (n=10)	Skolyozu Olmayan (n=15)		
	X ± SD	X ± SD		
Hemiparetik Adım Uzunluğu (cm)	47,40 ± 8,27	42,63 ± 11,27	-1,445	0,148
Sağlam Adım Uzunluğu (cm)	51 ± 7,42	40,93 ± 11,76	-2,279	0,023*
Çift Adım Uzunluğu (cm)	98,40 ± 14,63	83,60 ± 22,43	-2,249	0,025*
Adım Genişliği (cm)	12,85 ± 4,95	10,86 ± 2,66	-0,808	0,419
Hemiparetik ayak Açısı (º)	11,30 ± 4,73	10,80 ± 3,68	-0,251	0,802
Sağlam ayak açısı (º)	9,20 ± 1,98	8,43 ± 3,41	-1,147	0,251
Kadans	120,50 ± 11,53	125,06 ± 14,49	-1,000	0,317
Hız (m/sn)	1,25 ± 0,008	1,27 ± 0,022	-0,005	0,956
Adım Asimetri Oranı	0,928 ± 0,117	1,058 ± 0,164	-2,083	0,037*

ºz: Mann Whitney U testi değeri, * $p<0,05$, X: ortalama, SD: standart sapma, cm: santimetre

HSP'li çocuklarda etkilenen ile sağlam ekstremitelerin uzunlukları kendi içerisinde karşılaştırıldı. HSP'li çocukların etkilenen taraf kol, ön kol, el, üst ekstremit, alt ekstremit (SİAS-Umblikus), uyluk ve bacak uzunlukları sağlam tarafa göre kısaydı ($p<0,05$). Her iki taraf omuz yükseklikleri ölçüm sonuçları benzerdi ($p>0,05$) (Tablo 4.11.).

Tablo 4.11. Hemiparetik serebral palsili çocuklarda etkilenen-sağlam ekstremitelerin uzunluklarının karşılaştırılması.

Uzunluk Ölçümleri (cm)	Hemiparetik (n=14)		z ^φ	p
	Etkilenen	Sağlam		
	X ± SD	X ± SD		
Kol Uzunluğu	28,88 ± 4,46	29,78 ± 4,62	-3,475	0,001**
Ön kol	24,44 ± 3,91	25,38 ± 3,95	-3,676	<0,001**
El	15,92 ± 2,14	16,48 ± 2,00	-2,684	0,007**
Üst Ekstremit	60,28 ± 9,03	63,22 ± 9,57	-4,218	<0,001**
Omuz Yüksekliği	116,14 ± 16,89	115,8 ± 16,66	-0,418	0,676
Alt Ekstremit SİAS	75,18 ± 11,40	75,9 ± 11,49	-2,533	0,011*
Alt Ekstremit Umblikus	82,24 ± 12,55	83,06 ± 12,28	-2,856	0,004**
Uyluk	37,32 ± 7,10	37,92 ± 7,06	-2,731	0,006**
Bacak	32,38 ± 5,65	32,72 ± 5,31	-2,009	0,045*

φz: Mann Whitney U testi değeri, * $p<0,05$, ** $p<0,01$, X: ortalama, SD: standart sapma, cm: santimetre

Skolyozu olan ve skolyozu olmayan HSP'li çocukların sağlam ve etkilenen taraf ekstremiteler uzunluk farklarının karşılaştırılması Tablo 4.12'de gösterildi. Skolyozu olan çocuklarda kol ve uyluk uzunluk farkları skolyozu olmayanlara göre fazla bulundu ($p<0,05$). Ekstremiteler arasında diğer uzunluk ölçüm farkları benzerdi ($p>0,05$) (Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Skolyozu olan ve olmayan hemiparetik serebral palsili çocuklarda ekstremiteler uzunluk farklarının karşılaştırılması.

Skolyozu olan ve Olmayan Çocuklarda Uzunluk Farkları Ölçümlerinin Karşılaştırılması (cm)	Hemiparetik (n=25)		z ^φ	P
	Skolyoz (n=10)	Skolyozu Olmayan (n=15)		
	X ± SD	X ± SD		
Kol Uzunluğu	1,35 ± 1,00	0,60 ± 0,82	-2,017	0,044*
Ön kol	1,00 ± 0,84	0,90 ± 0,89	-0,403	0,687
El	0,80 ± 1,03	0,40 ± 0,68	-1,063	0,288
Üst Ekstremiteler	3,70 ± 1,56	2,43 ± 1,65	-1,748	0,080
Omuz Yüksekliği	0,80 ± 2,60	-1,10 ± 2,39	-1,490	0,136
Alt Ekstremiteler SİAS	0,60 ± 1,96	0,80 ± 1,14	-0,175	0,861
Alt Ekstremiteler Umblikus	0,90 ± 1,67	0,76 ± 1,06	-0,598	0,550
Uyluk	1,20 ± 1,25	0,20 ± 0,414	-2,625	0,009**
Bacak	0,10 ± 1,10	0,46 ± 0,45	-1,125	0,261

φz: Mann Whitney U testi değeri, * $p<0,05$, ** $p<0,01$, X: ortalama, SD: standart sapma, cm: santimetre

Etkilenen taraf ile sağlam taraf ekstremitelerin evre ölçümleri karşılaştırıldığında, HSP’li çocukların tüm parametre değerleri, etkilenen tarafta sağlam tarafa göre daha düşük bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Hemiparetik serebral palsili çocuklarda etkilenen-sağlam ekstremitelerin evre lmlerinin karşılaştırılması.

evre lmleri (cm)	Hemiparetik (n=25)		z ^º	p
	Etkilenen	Sağlam		
	X $\pm$ SD	X $\pm$ SD		
Omuz eklemleri	32,04 $\pm$ 5,20	33,10 $\pm$ 5,76	-3,145	0,002**
Kol	22,82 $\pm$ 4,71	23,88 $\pm$ 4,87	-3,865	<0,001**
n kol	20,42 $\pm$ 3,37	21,48 $\pm$ 3,51	-3,972	<0,001**
El bileği	14,76 $\pm$ 1,78	15,34 $\pm$ 1,96	-3,624	<0,001**
Uyluk	45,36 $\pm$ 9,27	46,78 $\pm$ 9,82	-3,524	<0,001**
Bacak	29,88 $\pm$ 5,02	31,40 $\pm$ 5,62	-3,683	<0,001**
Ayak Bileği	21,42 $\pm$ 2,85	21,94 $\pm$ 2,73	-2,943	0,003**

ºz: Mann Whitney U testi değeri, * $p<0,05$, ** $p<0,01$, X: ortalama, SD: standart sapma, cm: santimetre

Skolyozu olan ve skolyozu olmayan HSP’li çocukların sağlam ve etkilenen taraf ekstremite evre lm farkları karşılaştırıldı. evre lm farkları açısından skolyozu olanlar ve olmayanlar arasında fark görülmedi ($p>0,05$).

Skolyozu olan ve skolyozu olmayan HSP'li çocukların MAS'a göre kas tonusu skorlarının karşılaştırmaları Tablo 4.16'da gösterildi. Her iki grupta da kas tonusu değerleri üst ekstremitelerde pronatörlerde, alt ekstremitelerde de gastroknemius-soleus kaslarında daha fazlaydı. Her iki grup arasında MAS'a göre kas tonusu değerleri benzerdi ($p>0,05$) (Tablo 4.14.).

Tablo 4.14. Skolyozu olan ve olmayan hemiparetik serebral palsili çocuklarda kas tonusu karşılaştırılması.

Skolyozu olan ve Olmayan Çocuklarda Kas Tonusu Karşılaştırması	Hemiparetik (n=25)						z ^φ	p
	Skolyoz (n=10)			Skolyozu Olmayan (n=15)				
	Me d	Min	Ma x	Me d	Min	Max		
Omuz Fleksörleri	0	0	1	0	0	1	-0,985	0,325
Omuz Adduktörleri	0	0	3	0	0	0	-1,768	0,077
Omuz İnternal Rotatörleri	0	0	1	0	0	0	-1,225	0,221
Dirsek Fleksörleri	1	1	3	1	0	3	-1,099	0,272
Dirsek Pronatörleri	3	1	5	1	1	4	-1,420	0,156
El bileği-Parmak Fleksörleri	1,5	1	4	1	1	4	-0,694	0,498
Kalça Fleksörleri	0	0	1	0	0	1	-0,295	0,768
Kalça Adduktörleri	0	0	1	0	0	1	-0,295	0,768
Kalça İnternal Rotatörleri	0	0	0	0	0	0	0,000	>0,05
Hamstringler	0,5	0	1	0	0	1	-0,483	0,629
Gastroknemius	2	1	4	2	0	4	-0,174	0,822
Soleus	2	1	4	2	1	4	-0,087	0,931
Total Üst Ekstremit	6	3	13	3	2	11	-1,681	0,093
Total Alt Ekstremit	4,5	2	9	5	1	9	-0,140	0,889

φz: Mann Whitney U testi değeri, X: ortalama, SD: standart sapma, Med: Medyan, Min: Minimum, Max: Maksimum

HSP'li çocuklarda etkilenen ve sağlam taraf skapular kanatlaşma, pelvik asimetri, skapula-midsakral hat arası mesafe ve ağırlık dağılımlarının ölçüm sonuçları Tablo 4.15.'da gösterildi. Etkilenen ve sağlam taraf ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında çocukların sağlam tarafa daha çok ağırlık verdikleri gösterildi. Skapular kanatlaşma, pelvik asimetri ve skapula-midsakral hat arası mesafe bakımından iki taraf arasında fark bulunmadı (Tablo 4.15.).

Tablo 4.15. Skapular Kanatlaşma, Pelvik Asimetri, Skapula Midsakral Hat Arası Mesafenin ekstremiteler arası karşılaştırılması.

	Hemiparetik (n=25)		z [°]	p
	Etkilenen	Sağlam		
	X ± SD	X ± SD		
Skapular kanatlaşma (°)	48,68 ± 10,64	50,00 ± 7,80	-0,29	0,977
Pelvik Asimetri (cm)	14,28 ± 2,99	14,16 ± 3,12	-0,368	0,713
Skapula-midsakral hat arası mesafe (cm)	7,42 ± 1,47	7,28 ± 1,10	-0,201	0,841
Ağırlık Dağılımı (kg)	18,22 ± 9,35	22,64 ± 10,34	-2,274	0,023*

°z: Mann Whitney U testi değeri , *: p<0,05, X: ortalama, SD: standart sapma, cm: santimetre, kg: kilogram

Skolyozu olan ve olmayan HSP'li çocuklarda pelvik asimetri, skapular kanatlaşma, skapula-midsakral hat arası mesafenin etkilenen ve sağlam taraf arasındaki farkı ve Oturmada Postüral Kontrol Ölçümü (SPCM) değerlendirme sonuçları tablo 4.16.'da gösterildi. Skolyozu olan HSP'li çocuklarda sağlam ve etkilenen taraf arasındaki skapular kanatlaşma ve ağırlık dağılımlarının farkları, skolyozu olmayan HSP'li çocuklardan fazla bulundu. Skolyozu olan çocuklarda SPCM'nin vücut dizilimi skoru, skolyozu olmayan gruba göre daha düşük bulundu. Pelvik asimetri farkları, skapula-midsakral arası mesafe farkları ve SPCM'nin Fonksiyon bölümü karşılaştırıldığında her iki grup arasında fark bulunmadı (Tablo 4.16.).

Tablo 4.16. Skolyozu olan ve olmayan hemiparetik serebral palsili çocuklarda Pelvik Asimetri, Skapular Kanatlaşma, Skapula-Midsakral Hat Arası Mesafe Farkları ve Oturmada Postüral Kontrol Ölçümü sonuçlarının karşılaştırılması.

Skolyozu olan ve Olmayan HSP'li Çocuklarda Pelvik Asimetri, Skapular Kanatlaşma, Ağırlık Dağılımları, Skapula-Midsakral Hat arası Mesafe Farkları ve SPCM Sonuçlarının Karşılaştırılması		Hemiparetik (n=25)		z [°]	p
		Skolyoz (n=10)	Skolyozu Olmayan (n=15)		
		X ± SD	X ± SD		
Pelvik Asimetri (cm)		0,80 ± 0,71	0,53 ± 0,48	-0,771	0,441
Skapular Kanatlaşma (°)		8,40 ± 9,32	3,53 ± 4,91	-2,332	0,020*
Ağırlık Dağılımları (kg)		12,06 ± 8,99	3,96 ± 3,48	-2,276	0,023*
Skapula-Midsakral Hat Arası Mesafe		1,35 ± 0,91	0,86 ± 0,48	-1,461	0,144
SPCM	Vücut Dizilimi	79,80 ± 2,89	83,06 ± 2,49	-2,650	0,008**
	Fonksiyon	45,70 ± 2,05	45,80 ± 2,14	-226	0,821

°z: Mann Whitney U testi değeri, *p<0,05, **p<0,01, SPCM: Oturmada Postüral Kontrol Ölçümü, X: ortalama, SD: standart sapma, cm: santimetre, kg: kilogram

Skolyozu olan ve olmayan HSP'li çocukların yaş ve boy ortalamaları karşılaştırıldığında, skolyozu olan çocukların yaş ve boy ortalamaları daha fazla bulundu (p<0,05).

HSP'li çocukların skolyoz açısı, torakal kifoz ve lumbal lordoz eğrilik dereceleri ile üst ekstremité değerlendirme parametreleri olan QUEST, üst ekstremité uzunluk ve çevre ölçüm farkları, ve MAS'a göre üst ekstremité kas tonusu değerleri arasındaki ilişkiye bakıldı. Kol uzunluk farkları ile skolyoz açısı, üst ekstremité uzunluk farkları ile torakal kifoz ve MAS'a göre omuz adduktörlerindeki kas tonusu değerleri ile skolyoz açısı arasında ilişki bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.17.).

Tablo 4.17. Hemiparetik serebral palsili grupta *Spinal Mouse* ölçüm sonuçları ile üst ekstremité değerlendirmelerinin ilişkilendirilmesi.

Üst Ekstremité – Skolyoz İlişki	Skolyoz Açısı		Torakal Kifoz		Lumbal Lordoz	
	r	p	r	p	r	P
QUEST TOPLAM	-0,152	0,467	-0,146	0,487	-0,105	0,619
Kol Uzunluk Fark	0,442*	0,027	0,160	0,445	0,140	0,503
Önkol Uzunluk Fark	0,028	0,893	0,107	0,610	0,190	0,364
El Uzunluk Fark	0,262	0,206	0,383	0,059	0,271	0,179
Üst Ekstremité Uzunluk Fark	0,387	0,056	0,507**	0,010	0,059	0,781
Omuz Yükseklik Fark	0,273	0,187	-0,840	0,690	0,151	0,470
Omuz Eklemi Çevre Fark	0,260	0,209	-0,334	0,103	-0,75	0,720
Kol Çevre Fark	-0,356	0,080	0,230	0,269	-0,310	0,132
Önkol Çevre Fark	0,219	0,292	0,349	0,088	0,073	0,729
Elbileği çevre Fark	0,035	0,869	-0,70	0,741	0,058	0,781
MAS Omuz Fleksör	0,317	0,123	0,205	0,326	0,154	0,463
MAS Omuz Adduktör	0,449*	0,024	0,262	0,206	0,334	0,103
MAS Pronatör	0,395	0,051	0,265	0,201	0,326	0,112
MAS Elbilek-Prmak Fleksör	0,188	0,369	0,059	0,778	0,221	0,289
Skapular Kanatlaşma Fark (°)	0,333	0,104	0,195	0,350	0,293	0,155
Skapula-Midsakral Hat Arası Fark (cm)	0,328	0,109	-0,075	0,721	-0,06	0,975

*: $p<0,05$ **: $p<0,01$

HSP'li çocukların skolyoz açısı, torakal kifoz ve lumbal lordoz eğrilik dereceleri ile gövde değerlendirme parametreleri olan SPCM, gövde kas kuvveti arasındaki ilişki incelendi. HSP'li çocuklarda SPCM'nin vücut dizilimi ile skolyoz açısı arasında negatif ilişki belirlendi. SPCM vücut dizilimi skoru arttıkça, skolyoz derecesinin azaldığı gösterildi ($p<0,05$). Skolyoz, torakal kifoz ve lumbal lordoz ile gövde kas kuvveti arasında ilişki bulunmadı (Tablo 4.18.).

Tablo 4.18. Hemiparetik serebral palsili grupta *Spinal Mouse* ölçüm sonuçları ile gövde değerlendirmelerinin ilişkilendirilmesi.

Skolyoz Açısı- Gövde İlişkisi		Skolyoz Açısı		Torakal Kifoz		Lumbal Lordoz	
		r	p	r	p	R	P
SPCM Vücut Dizilimi		-0,495*	0,012	-0,234	0,260	-0,33	0,865
SPCM Fonksiyon		-0,161	0,442	-0,192	0,358	-0,268	0,195
Sırt Ekstansörleri		-0,193	0,356	-0,206	0,323	0,018	0,934
Lateral Fleksörler	Etkilenen	-0,187	0,371	-0,353	0,083	-0,235	0,257
	Sağlam	0,243	0,241	-0,081	0,700	0,243	0,241
Oblik Abdominaller	Etkilenen	0,040	0,850	0,194	0,354	0,102	0,627
	Sağlam	0,030	0,886	0,449	0,087	-0,112	0,593
Üst Abdominaller		0,145	0,490	0,261	0,208	0,069	0,743
Alt Abdominaller		0,089	0,673	-0,109	0,603	0,080	0,705

*: $p<0,05$

HSP'li çocukların skolyoz açısı, torakal kifoz ve lumbal lordoz eğrilik dereceleri ile alt ekstremité değerlendirme parametreleri olan yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri, alt ekstremité uzunluk ve çevre ölçüm farkları ile MAS'a göre alt ekstremité kas tonusu değerleri arasındaki ilişki incelendi. Total alt ekstremité uzunluk farkı (umblikus-medial malleol arası) ile lumbal lordoz, uyluk uzunluk farkı ve ağırlık dağılım farkı ile skolyoz açısı, etkilenen taraf adım uzunluğu ve bacak çevre farkı ile torakal kifoz arasında ilişki bulundu ($p<0,05$). Diğer parametreler arasında herhangi bir ilişki yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.19.).

Tablo 4.19. Hemiparetik serebral palsili grupta *Spinal Mouse* ölçüm sonuçları ile yürüyüş ve alt ekstremité değerlendirmelerinin ilişkilendirilmesi.

Alt ekstremité SM ile yürüyüş,		Skolyoz Açısı		Torakal Kifoz		Lumbal Lordoz	
		r	p	r	p	r	p
Adım	Etkilenen	0,051	0,839	0,432*	0,031	0,015	0,944
Uzunluğu	Sağlam	0,261	0,207	0,204	0,328	0,054	0,798
Ayak Açısı	Etkilenen	0,076	0,718	0,109	0,604	-0,090	0,668
	Sağlam	0,130	0,435	0,110	0,599	-0,064	0,762
Çift Adım Uzunluğu		0,215	0,302	0,338	0,098	0,046	0,827
Adım Genişliği		0,165	0,432	0,068	0,747	0,165	0,431
Adım Asimetri Oranı		0,382	0,060	0,315	0,125	-0,068	0,746
Kadans		-0,229	0,270	-0,180	0,390	0,219	0,293
Hız		-0,067	0,751	-0,186	0,373	-0,362	0,076
SİAS uzunluk fark		-0,143	0,495	0,114	0,586	-0,32	0,880
Umblikus uzunluk fark		-0,77	0,713	0,186	0,374	0,418*	0,037
Uyluk Uzunluk fark		0,449*	0,024	0,208	0,319	0,183	0,382
Bacak uzunluk fark		-0,267	0,197	0,279	0,178	0,087	0,678
Uyluk çevre fark		0,216	0,301	0,052	0,806	-0,172	0,410
Bacak çevre fark		0,113	0,591	0,568**	0,003	0,272	0,188
Ayak bileği çevre fark		0,138	0,510	-0,012	0,953	-0,096	0,649
Ağırlık Dağılımları Fark		0,486*	0,014	0,257	0,216	0,056	0,791
Pelvik Asimetri Fark		0,191	0,360	0,326	0,111	0,035	0,869
MAS Kalça Fleksör		-0,41	0,846	0,368	0,070	-0,010	0,961
MAS Hamstring		0,174	0,406	0,034	0,874	0,050	0,811
MAS Gastroknemius		0,072	0,731	0,261	0,208	0,225	0,280
MAS Soleus		0,160	0,446	0,230	0,269	0,274	0,185

*: $p<0,05$ **: $p<0,01$

5. TARTIŞMA

Hemiparetik Serebral Palsili çocuklarda frontal ve sagital düzlemde omurga değerlendirmesi yapmak ve spinal eğrilikleri etkileyebilecek ilişkili faktörleri araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, HSP'li çocukların frontal düzlemde skolyoz eğriliklerinin sağlıklı yaşlıları ile kıyaslandığında daha fazla olduğu ve eğrilik paternlerinin farklılık gösterdiği belirlendi. Bu çocuklarda omurga eğriliklerinin üst ekstremit ve alt ekstremit fonksiyonları ile gövdeyle ilgili kas iskelet sistemi problemleriyle ilişkili olabileceği gösterildi.

Çalışmamızda HSP ve kontrol grubundaki çocukların yaş, boy, cinsiyet, vücut ağırlığı ve doğum ağırlıkları benzerdi. HSP'li çocukların doğum haftaları kontrol grubundaki sağlıklı yaşlılarından düşük bulundu. Doğum haftalarının sağlıklı çocuklardan farklılık göstermesi literatürde yapılan çalışmalarla uyumluydu. Son yıllarda prematüre infantların yaşatılabilme oranının ve çoklu doğumların artması, tüm SP alt tiplerinde artışa neden olmuştur (110). 135 HSP'li çocuğun dahil edildiği bir çalışmada (111) bu çocukların %42 oranında prematüre doğduğu ve prematüre doğum öyküsüne sahip olduğu bildirilmiştir. Ayrıca literatürde yapılan çalışmalarda HSP oranının prematüre doğum öyküsüne sahip SP popülasyonu içerisindeki oranının arttığı bildirilmiştir (110-112).

Literatür incelendiğinde, omurga eğriliklerinin ve fonksiyonlarının değerlendirilmesinde skolyometre, inklinometre, kifometre, gonyometre ve spondilometre gibi çok çeşitli metodlar kullanılmaktadır. Fakat bu metodların birçoğu zaman alıcı olup, güvenilirlikleri düşüktür. Frontal ve sagital düzlemde spinal deformitelerin tanımlanmasında altın standart ve en yüksek doğruluk derecesine sahip olan klasik radyografidir (88, 113, 114). Fakat son yıllarda radyasyona maruz kalmanın yol açtığı problemler konusunda farkındalığın artmasıyla beraber, omurgayı global olarak değerlendiren ve herhangi bir yan etkisi olmayan, deri ile temas eden cihazların geliştirilmesi konusunda girişimler artmıştır. Çalışmamızda omurganın değerlendirilmesinde, bu cihazlardan biri olan *Spinal Mouse* (SM) kullanılmıştır. SM'in frontal ve sagital düzlemde geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.

Literatürde ilk olarak Mannion ve ark. (88) SM'un sagital düzlem eğriliklerinin değerlendirilmesinde güvenilirlik çalışmasını yapmışlardır. Çalışmada

SM'un gözlemci içi ve gözlemciler arası ICC değerlerinin 0.8'den büyük olduğu ve SM'nin sagittal düzlem eğriliklerinin değerlendirilmesinde çalışmalarda güvenle kullanılabileceği bildirilmiştir. SM'nin pediatrik popülasyonda, sagittal düzlemdeki güvenilirliği de Kellis ve ark. tarafından 81 sağlıklı çocuk üzerinde yapılan çalışmayla değerlendirilmiştir. Gözlemci içi ICC değeri 0,61-0,96 arasında iken, gözlemciler arası ICC değeri 0,70-0,93 arasında bulunmuştur (115).

Sagittal düzlem eğriliklerinin belirlenmesinde birçok radyolojik çalışma (X-Ray) yapılmış olsa da elde edilen kifoz ve lordoz değerleri geniş bir aralıkta dağılmaktadır. Bu nedenle sagittal düzlem eğrilikleri için standart değerler tanımlamak güçtür. Literatürde, altın standart olarak kabul edilen X-Ray ile yapılan radyolojik çalışmalarda torakal kifoz açısının 20°-50° arasında değiştiği bildirilmiştir (116). Mannion ve ark. (88) SM'in sagittal düzlem ölçümlerinde güvenilirliğini değerlendirdikleri çalışmalarında sagittal düzlemde torakal kifoz ortalamasını yaklaşık 45° olarak bulmuşlardır.

Çocuklarda torakal kifozun normal açısal değeri ile ilgili literatürde çok sayıda çalışma olsa da ortalama değer konusunda net bir fikir birliği sağlanamamıştır. Willner ve ark. sağlıklı çocuklarda ortalama torakal kifoz açısının yaşla birlikte arttığını, 8 yaşındaki sağlıklı çocuklarda ortalama torakal kifoz derecesinin 35°, 16 yaşındaki çocuklarda ise 44° olduğunu bildirmişlerdir (116). Voutsinas ve MacEwen'in çalışmasında ise torakal kifoz açısını erkeklerde 38,1°, kızlarda ise 38,5° olarak bildirilmiştir (117). Shamsi ve ark. yaşları 13-18 arasında değişen 582 erkek öğrenciyi dahil ettikleri çalışmada torakal kifoz açısını ortalama 35,49° olarak bildirmişlerdir (118). Çalışmamızda HSP'li çocukların sagittal düzlem eğrilik derecelerine bakıldığında torakal kifoz 43,39° iken sağlıklı çocuklarda torakal kifoz ortalaması $45,20^{\circ} \pm 6,95^{\circ}$ olarak bulunmuştur. Elde ettiğimiz değerler literatür değerleri ile benzer aralıkta olup, standart değerleri tanımlanamadığı için detaylı karşılaştırma yapmak mümkün olamamaktadır. Omurganın torakal bölgesinde subkutanöz doku miktarının minimal olması, hem X-Ray hem SM gibi deri ile teması olan cihazların kullanıldığı çalışmalarda benzer sonuçlar çıkmasını açıklamaktadır.

Literatürde yaş ortalamaları ($10,6 \pm 1,7$) olan 81 sağlıklı çocukla yapılan bir çalışmada lumbal lordoz ortalama 21° olarak bulunmuştur (115). İnklinometre ile

yapılan çalışmalarda lumbal lordoz ortalaması 23° - 33° arasında değişkenlik göstermiştir. Acaröz ve ark. (119) 2-6 yaş arası obstetrik brakiyal plexus paralizisi (OBPP) olan çocuklarda yaptıkları çalışmada lumbal lordoz açısını $22,72^{\circ}$ olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda sagittal düzlem lumbal lordoz açısı HSP'li çocuklarda $23,22^{\circ}$ olarak bulunmuş olup bu değer aynı yaş grubundaki sağlıklı çocuklarla benzerdi. Elde ettiğimiz değerler literatürde yapılan çalışmalar ile uyumluydu. Fakat yapılan çalışmalarda, SM ile elde edilen lumbal lordoz açısal değerlerinin, X-Ray ölçümleriyle karşılaştırıldığında genel olarak daha düşük olduğu belirlenmiştir (88, 120-122). Bunun nedeninin eğriliğin sadece kemik yapılardan oluşmaması ve lumbal ve sakral bölgede subkütan dokunun daha kalın olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

SP'li çocuklarda en sık görülen spinal deformite skolyoz olup, skolyoz genellikle 10 yaşından önce oluşmaya başlar ve adölesan idiyopatik skolyozdan farklı olarak eğrilik gelişimi iskelet maturasyonu tamamlandıktan sonra da devam eder. SP'li çocuklarda skolyoz görülme oranı etkilenim seviyesine göre değişir. Skolyoz %70'e yakın oranıyla en çok spastik tip SP'de görülmekte olup, bu oran GMFCS seviyesiyle doğru orantılı olarak artmaktadır (7, 9, 80).

Çalışmamızda HSP'li çocukların ve sağlıklı yaşlılarının omurgalarının frontal düzlemde değerlendirilmesinde de SM kullanılmıştır. Livanelioğlu ve arkadaşları adölesan idiyopatik skolyozlu çocuklarda frontal düzlem eğriliklerinin değerlendirilmesinde SM'nin geçerlilik ve güvenilirliğini araştırmışlardır. Çalışmada Cobb açısı ve SM ölçümleri hem gözlemci içi hem de gözlemciler arası değerlendirmede yüksek korelasyon göstermiştir ($ICC=0,872-0,962$). SM'nin ayrıca klinikte çocukların frontal düzlem eğriliklerinin takibinde ve araştırmalarda kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir değerlendirme yöntemi olduğunu bildirmişlerdir (93).

Çalışmamızda 6-18 yaş aralığındaki tüm HSP'li çocuklarda skolyoz açısı ortalaması $9,36^{\circ} \pm 4,65^{\circ}$ olarak bulunmuştur. HSP'li çocuklardaki eğrilik açısı aynı yaş grubundaki sağlıklı çocuklardan fazla çıkmıştır. 25 HSP'li çocukta 10'unda (%40) skolyoz bulunmuştur. Etkilenen tarafa yetersiz ağırlık aktarma, etkilenen vücut tarafının ihmali, pelvik asimetri ve etkilenen taraftaki antropometrik ölçüm farklılıkları gibi nedenlerin bu oranın yüksek olmasına sebep olduğu

düşünülmektedir. Skolyozu olan HSP'li çocuklardaki skolyoz açısı ise $13,58 \pm 4,66$ olarak bulundu. Skolyozu olan HSP'li çocukların skolyoz açıları ile skolyozu olan sağlıklı çocukların skolyoz açıları arasında fark çıkmamıştır.

Literatürde HSP'li çocuklarda omurga düzgünlüğünü değerlendiren çalışma sayısı yetersizdir. HSP'li çocukların fonksiyonel seviyesi diğer SP tiplerine göre genellikle daha iyi olduğundan yapılan çalışmalar genellikle ağır etkilenimli ve GMFCS seviyesi daha yüksek çocukları kapsamaktadır. Çalışmamız ayrıca SP'li çocuklarda SM'nin kullanıldığı ilk çalışma olup ve dahil edilen SP'li çocuklar fonksiyonel olarak daha iyi seviyelerdelerdi. Koop ve ark. (80) şiddetli spastisitesi olan çocuklarda skolyoz gelişme riskinin en fazla olduğunu, HSP'li çocuklarda 40° üzerinde skolyoz oluşma oranının ise %2 olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda 40° skolyoz açısı mevcut HSP'li çocuk yoktu, en yüksek skolyoz açısı 27° idi. Büyüme sürecinde olan olgularımızın skolyoz açısından uzun dönem takipleri yapılmaya devam edilecektir. OBPP'li çocukların frontal düzlem eğriliklerinin SM ile değerlendirildiği bir çalışmada ortalama skolyoz açısı $15,36$ olarak bulunmuştur. HSP'li çocuklarda tablodaki asimetri, hemiparetik tarafın ihmal ve fonksiyonel olarak daha az kullanılması gibi faktörler nedeniyle konunun araştırmaya açık olduğu düşünülerek çalışma gerçekleştirilmiştir.

SP'li çocuklarda sıklıkla 2 tip skolyotik eğri paterni görülmektedir. Grup I eğriler torasik ve lumbal komponent içeren ve minimal pelvik obliklik görülen ambulator çocuklarda, grup II eğriler de torakal ya da lumbal bölgede oluşan C şekilli daha büyük eğrilerdir ve sıklıkla ciddi pelvik obliklikle beraber oluşur (11). Çalışmamızda HSP'li grupta skolyozu olan çocuklardan 7'sinde S skolyoz, 3'ünde C skolyoz görülmüştür. Sağlıklı gruptaki 2 çocukta da eğrilik C skolyoz, 1'inde de S skolyoz şeklindedir. Çalışmamıza dahil ettiğimiz HSP'li çocukların tamamının ambulasyon düzeyleri iyiydi ve yürüyebilmekteydi. HSP'li grupta 4 çocukta eğriliğin konveksitesi etkilenen ekstremiteler ile ipsilateral, 6 çocukta ise kontralateraldir. Konveksitenin kontralateral tarafa olmasının nedeni, etkilenen tarafta daha az ağırlık aktarılması, spastisite ve üst ekstremitenin hemiparetik postüründen kaynaklanan gövdenin etkilenen tarafa doğru eğilmesi olarak gösterilebilir. HSP'li çocukların bazıları etkilenen tarafa daha fazla ağırlık aktarma eğilimindedir. Bununla beraber postüral kompensasyonlar ipsilateral eğrileri açıklamaktadır.

Üst ekstremitte fonksiyonel yetersizliği tüm SP'li bireylerin yaklaşık %50-70'inde görülmektedir ve HSP'li çocuklarda üst ekstremitte etkilenimi alt ekstremitte etkilenimine oranla daha fazladır. Spastisite, kas güçsüzlüğü, yetersiz motor kontrol, kontraktürler ve deformiteler gibi sekonder kas-iskelet komplikasyonlarına yol açarak hareketlerde limitasyona neden olabilir (123, 124). Hemiparetik postüre ek olarak, unilateral kas kuvvet problemleri, taktıl ve proprioseptif problemler asimetrik postüre neden olur. HSP'li çocuklarda etkilenen üst ekstremitte görülen bu asimetrik postür omurga deformiteleri gelişimine, en çok da skolyoz deformitesine yol açar (35). Çalışmamızda HSP'li çocukların üst ekstremiteleri Üst Ekstremitte Becerilerinin Kalitesi Testi (QUEST) ile değerlendirilmiştir. Olgularımızın hiçbiri tam puan alamamıştır. 8 yaşındaki sağlıklı bir çocuğun tam puan (%100) alabileceği düşünüldüğünde, olgularımızın QUEST puanları düşük bulunmuştur. Bu durum, hemipareziye tek taraf etkileniminin puanlara yansması ile açıklanabilir.

Skolyozu olan HSP'li çocuklarla skolyozu olmayan HSP'li çocukların QUEST skorları karşılaştırıldığında, skolyoz olmayan grupta QUEST'in bağımsız hareketler, kavrama, ağırlık taşıma ve koruyucu ekstansiyon bölümlerinin skorları daha yüksekti fakat bu değişiklikler istatistiksel olarak fark yaratacak düzeyde değildi. Çalışma öncesinde omurga deformiteleri üzerinde el fonksiyonlarının belirleyici olabileceğini öngörmemize rağmen fark çıkmaması, çalışmaya dahil edilen HSP'li çocukların yüksek fonksiyonellik düzeylerine sahip olmalarından kaynaklanmış olabilir. Vaka sayısı her 2 grupta daha fazla olması durumunda, el fonksiyonları açısından fark çıkabileceği düşünüldü.

HSP'li çocuklarda, eğriliğin yönüne göre ipsilateral ve kontralateral eğrilikleri olan çocuklar karşılaştırıldığında QUEST skorları farklılık göstermemiştir. Literatür incelendiğinde HSP'li çocuklarda üst ekstremitte fonksiyonları ile omurga deformiteleri arasında ilişkiyi değerlendiren bir çalışmaya rastlanmadı. Adölesan idiyoptik skolyozlu çocuklarda yapılan çalışmalarda ise torakal deformitelerin, özellikle de skolyotik eğrilerin, skapular kinematiği etkileyebileceği ve patolojik hareketlere yol açabileceği bildirilmiştir (125). Fakat HSP'li çocuklarda bu ilişkinin incelendiği çalışmalara ve daha fazla skolyozlu HSP'li çocuğun dahil edildiği çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

HSP'li çocukların yürüyüş paternleri sağlıklı yaşlılarına göre farklılıklar göstermektedir. Bu çocuklarda görülen yürüyüş paternleri ve yürüyüş bozukluklarının bazı tipik özellikleri serebral hasarın derecesine ve konumuna göre değişmektedir (70). Unilateral etkilenimi olan çocukların yürüyüş paternlerinin asimetric olduğu, normalden sapma gösterdiği, yürüyüş hızının, dengesinin ve ileri düzey fonksiyonel becerilerdeki yeterliliğinin sağlıklı yaşlılarına göre düşük olduğu bilinmektedir. Hemiparetik çocuklarda yürüyüşün kalitesinin bozulması ve asimetric yürüyüş paterninin baskın olması, bu asimetric paternin sürekli tekrarlanması hız gerektiren aktivitelerde asimetrinin daha da belirginleşmesine yol açmaktadır (68, 126).

HSP ve hafif skolyozu olan çocuklar arasındaki yürüyüş paternlerinin farklılıklarını araştıran, Malgorzata ve Andrzej (127) tarafından yapılan bir çalışmaya, 45 HSP'li 51 hafif skolyozlu sağlıklı çocuk dahil edilmiştir. Çalışmada yürüyüşün zaman ve mesafe karakteristikleri 3 boyutlu yürüyüş analizi ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda HSP'li çocuklarda postüral ve yürüyüş paternleri arasında güçlü bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Yürüyüş paternlerindeki farklılıklarla ilgili elde edilen bilgilerin, HSP'li çocuklarda anormal yürüyüş paternlerinin yerleşmeden, erken müdahale için gerekli rehberliğin sağlanması konusunda kullanılabileceği belirtilmiştir. Çalışmamızda yürüyüşü 3 boyutlu analiz ile değerlendirme şansımız olmadı, o yüzden klinikte daha kolay uygulanabilen pudralı zemin kullanıldı. Bu durum çalışmamızın bir limitasyonu olarak sayılabilir.

HSP'li çocukların yürüyüşlerinin zaman-mesafe karakteristikleri pudralı zeminde ayak izlerinden yapılan ölçümlerle değerlendirildi. Skolyozlu olgularda yürüyüşü inceleyen hemen hemen tüm çalışmalar, skolyoza bağlı olarak yürüyüş bozukluklarının görülebileceğini bildirmektedir. Birkaç çalışmada da yürüme patolojisinin omurga deformitesinin şiddetine ve pelvik deformitenin tipine bağlı olduğu bildirilmiştir (128-130). Çalışmamızda, skolyozu olan ve olmayan HSP'li çocuklarda yürüyüş parametreleri karşılaştırıldığında, skolyozu olan çocuklarda sağlam taraf adım uzunluğu ve çift adım uzunluğunun skolyozu olmayan çocuklardan daha fazla, adım asimetri oranının da daha düşük olduğu bulunmuştur. Sağlam taraf adım uzunluğu ve çift adım uzunluğundaki bu farkın skolyozu olan çocukların olmayanlara göre yaşlarından daha büyük ve boy olarak daha uzun

olmaları gibi fiziksel özelliklerinin farklılık göstermesinden kaynaklanmış olabileceği düşünüldü.

HSP’li çocuklarda bozulmuş fonksiyona bağlı meydana gelen problemlerden birisi sağlam taraf ile karşılaştırıldığında, etkilenmiş tarafta meydana gelen büyüme farklılığıdır. Büyüme farklılığına bağlı gelişen asimetri neredeyse tüm HSP’li çocukları etkilemektedir. Üst ve alt ekstremitelerdeki asimetri yaşla birlikte artabilmekte, iskelet maturasyonunda gecikme ve kas gelişmesinde yetersizlik tabloya eşlik edebilmektedir (41, 131, 132).

HSP’li çocuklarda gelişen asimetrinin sebebi henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. Yapılan çalışmalarda gelişen beyin lezyonunun etkisiyle, hemiparetik tarafta büyümenin inhibisyonu, kullanmamaya bağlı olarak etkilenen ekstremitte gelişiminin engellenmesi ve etkilenen ekstremitelerdeki kan akışının azalması olasılıklar arasında gösterilmektedir. Stevenson ve ark. etkilenen tarafta üst ve alt ekstremitedeki çevre ve uzunluk ortalamalarının tamamının sağlam tarafa göre daha düşük olduğunu, etkilenen tarafa ağırlık aktarma ve fizik tedavi gibi beslenmeyle doğrudan ilgisi olmayan faktörlerin bu çocukların büyümesini olumlu yönde etkileyeceğini bildirmiştir (133). Demir ve ark. HSP’li çocuklarda üst ekstremitte uzunluk farkının yaş ile birlikte arttığını, bu farkın ekstremitte fonksiyonu ile ilişkili olduğunu ve spastisite ile ilişkili olmadığını bildirmiştir. Zonta ve ark. da Demir ve ark.’nın aksine üst ekstremitede gelişen asimetrinin spastisite şiddeti ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (41, 42).

Çalışmamızda HSP’li çocukların üst ve alt ekstremitte çevre ve uzunluk ölçümleri mezura ile ölçülmüştür. Omuz yükseklikleri hariç, tüm uzunluk ölçümlerinde etkilenen taraf uzunlukları daha kısa, çevre ölçümlerinde de tüm parametrelerde ölçüm sonuçları etkilenen tarafta daha küçük bulunmuştur. Uzunluk ölçümlerinde en çok fark total üst ekstremitte uzunluklarında olup ortalama 2,94 cm’dir. Çevre ölçümlerinde ise en çok fark bacak çevre ölçümünde olup, bu fark 1,52 cm olarak bulunmuştur. Zonta ve ark. (42) tarafından yapılan bir çalışmaya yaşları 3-5 arasında olan HSP’li çocuklar dahil edilmiştir. Çalışmada üst ekstremitte uzunluk farkı 1,22 cm, bacak çevre ölçümü farkı da 0,88 cm bulunmuştur. Çalışmamızda elde edilen farkların daha büyük olması çalışma popülasyonumuzun yaş ortalamasının daha büyük olması ve yaşla beraber farkın artabileceği durumu ile

ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda elde ettiğimiz bu değerler beklediğimiz sonuçlardı. Omuz yükseklikleri arasında fark çıkmamasının sebebi HSP'li çocuklarda görülen omurga deformitelerinin yönü ve tipindeki değişkenlikler olabilir. Çalışmamızda 10 HSP'li çocukta skolyoz görülürken bunların 4'ü ipsilateral, 6'sı kontralateral yönlüdür. Eğriliğin yönüne bağlı olarak omuz yüksekliklerinin dengeli dağılmış olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızda skolyozu olan HSP'li çocuklarla skolyozu olmayan HSP'li çocukların sağlam ve etkilenen taraf arasındaki uzunluk farkları karşılaştırılmıştır. Skolyozu olan çocuklarda kol ve uyluk uzunluk farkları skolyozu olmayan çocuklardan fazla bulunmuştur. Riad ve ark. (134) HSP'li çocukların %25'inden fazlasında etkilenen alt ekstremitenin diğer taraftan en az 15 milimetre (mm) kısa olduğunu ve bunun tibia uzunlukları arasındaki farktan kaynaklandığını bildirmişlerdir. Çalışmada HSP'li çocuklarda bacak uzunluk farkları arttıkça, yürüyüş ve postüral kompensasyon mekanizmalarını daha fazla kullandıkları, yürüyüş paternindeki bu değişikliklerin de kalça, diz ve ayak bileğinde çeşitli problemlere yol açıp, skolyoz gelişimine sebep olabileceği vurgulanmıştır.

Literatürde SP'li çocuklarda alt ekstremita uzunluk farklarının skolyoza yol açabildiği birkaç çalışmada gösterilmiş olsa da üst ekstremita uzunluk farklarının skolyoza sebep olup olmadığı ile ilgili yapılan çalışma sayısı yetersizdir. Ekstremita boyundaki kısalmanın etkilenen tarafta ağırlık kaybına sebep olup, ağırlık merkezinin sağlam tarafa kaymasına sebep olabileceği bilinmektedir. Acaröz ve ark. (119) obstetrik brakial pleksuslu çocuklarla yaptıkları çalışmada üst ekstremita uzunluk farkları ile skolyoz derecesi arasında ilişki olmadığını bildirilmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise skolyoz derecesi ile kol uzunluk farkı arasında ilişki bulunmuştur. Bu durum, skolyozu olan grupta kol uzunluk farklarının fazla olmasını da açıklamaktadır.

Skolyozu olan ve olmayan çocuklarda etkilenen ve sağlam taraf arasında, çevre ölçüm farkları açısından önemli bir fark yoktu. Çalışmamızda çevre ölçüm farklarının skolyoz açısı, torakal kifoz ve lumbal lordoz ile ilişkisi değerlendirilmiştir. Bacak çevre farkları ve torakal kifoz açıları arasında pozitif anlamlı bir ilişki çıksa da, bunun tesadüfi bir ilişki olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda frontal düzlemde skolyoz açısı ile, sağlam ve etkilenen taraf arasındaki kol uzunluk farkları ve omuz adduktörlerindeki kas tonusu arasında pozitif korelasyon olduğu bulunmuştur. Kol uzunluk farkı skolyozu olan çocuklarda fazla olsa da skolyozun nedenini direk bununla ilişkilendirmek güçtür. Başka faktörlerin de etkili olabileceği düşünüldüğünde, daha fazla olgunun dahil edildiği geniş kapsamlı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. HSP'li çocuklarda omuz adduktörlerindeki spastisite omuz elevasyonunu kısıtlayabileceğinden, skolyoz açısının artış gösterebileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda ayrıca üst ekstremiteler uzunluk farkı ile torakal kifoz arasında pozitif anlamlı ilişki bulunmuştur. Fakat literatürde bununla ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Elde ettiğimiz bu ilişkinin de yine tesadüfi olabileceği düşünülmektedir.

SP'li çocuklarda skolyoz gelişiminin etyolojisi tam olarak bilinmese de, skolyozun spinal kolon etrafındaki kasların zayıflığı ya da spastisiteye bağlı gelişen kas imbalansından kaynaklandığı düşünülmektedir. HSP'li çocuklarda imbalansın vücudun bir tarafında olması ve kas kontrolündeki yetersizlik spinal deformite gelişme riskini artırabilmektedir (72, 135). Çalışmamızda skolyozu olan ve olmayan HSP'li çocuklarda üst ve alt ekstremitelerdeki total tonus şiddetinin farklılık gösterip göstermediği MAS ile araştırıldı. Skolyozu olan çocuklarda MAS'a göre tonus değerleri skolyozu olmayan çocuklara göre yüksek olsa da bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildi. Literatürde HSP'li çocukların ekstremitelerindeki spastisite şiddetinin spinal deformite gelişimine neden olduğuna ilişkin net bir bilgi yoktur. Bertonecell ve ark. hemiparetik, diparetik ve kuadriparetik, yaşları 12-18 arasına değişen, 70 SP'li çocukla yaptıkları çalışmalarında ekstremitelerinde şiddetli spastisite olan çocuklarda skolyoz gelişme olasılığının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (136). Demir ve ark. HSP'li çocuklarda üst ekstremiteler uzunluk farklarının yaşla birlikte arttığını ve bu farkların üst ekstremiteler fonksiyonları ve spastisiteyle ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda skolyozu olan ve olmayan çocukların spastisite şiddetleri arasında fark çıkmasa da bu sonucun sadece spastisite şiddetine bağlı olmadığını, skolyoza yol açan diğer faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerektiği düşünülmektedir.

HSP'li çocuklarda üst ekstremitenin patolojik hareketleri üç boyutlu analiz yöntemleri kullanılarak birçok çalışmada gösterilmiştir. Torakohumeral ve

skapulotorasik hareketlerde limitasyona bağılı olarak HSP'li çocuklarda skapula pozisyonunda değişiklikler meydana gelebilmektedir (62, 63). Literatür incelendiğinde, HSP'li çocuklarda omuz kuşağı hareketlerinin değerlendirildiği çalışmalar olsa da, HSP'li çocuklarda skapular kanatlaşmayı (SK) değerlendiren çalışmalara rastlanmamıştır. Bu nedenle araştırmamızda SK'nın değerlendirilmesi ilk olup, sonraki çalışmalara karşılaştırma imkanı verecektir. Obstetrik brakial pleksus paralizili çocuklarda yapılan çalışmalar, bu çocuklarda en çok omuzda internal rotasyon, dirsekte pronasyon ve üst ekstremitenin kısalmanın eşlik ettiği deformitenin gelişebileceğini bildirmişlerdir. Bu deformiteye bağılı olarak humerusun posterior subluksasyonu ve skapula malpozisyonuna yol açabilmektedir (137). HSP'li çocukların tipik üst ekstremit postürü etyolojisi aynı olmasa da OBPP'li çocuklardaki bu deformite ile benzerlik gösterdiğinden bu çocuklarda SK'nın gelişebileceği düşünülmektedir.

Skapula, kanatlaşma sonrası anterior ve inferior rotasyona gider, laterale doğru yer değiştirir ve göğüs kafesinin arkasında yükselir. SK'yı net olarak klinikte değerlendirebilen hiçbir yöntem bulunmamaktadır. SK literatürde ancak bilgisayarlı tomografi ve omuz kuşağı kaslarını içeren elektromyografi (EMG) değerlendirmesi ile objektif olarak ölçülebilmektedir. Literatürde spinoskapular açı ölçülerek SK'yı değerlendiren çalışmalar bulunmaktadır. Spinoskapular açı skapulanın longitudinal hattı ile vertebraların posterior sınırından geçen hat arasında kalan açı olarak tanımlanmaktadır (107). Bu çalışmalardan esinlenerek HSP'li olgularımızda SK, objektif sonuçlar veren bir eğim ölçer ile değerlendirilmiştir. Çalışmamızda HSP'li çocuklarda etkilenen taraf ve sağlam taraf arasındaki skapular kanatlaşma miktarı farkı benzerlik göstermiştir. OBPP'li çocukların dahil edildiği bir çalışmada sağlam ve etkilenen taraf arasındaki kanatlaşma farkı $2,36^{\circ}$ iken bizim çalışmamızda bu fark $1,32^{\circ}$ olarak bulunmuştur. Çalışmamızda ayrıca skolyozu olan ve olmayan çocuklarda etkilenen ve sağlam taraf skapula midsakral hat arasındaki uzaklık farkları değerlendirilmiştir. Etkilenen ve sağlam tarafta skapula midsakral hat arası mesafe benzer bulunmuştur. Bu benzerliğin skolyoz eğrilerinin yönüne göre (ipsilateral veya kontralateral) dengeli bir şekilde dağılmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda, skolyozu olan HSP'li çocuklarda sağlam ve etkilenen taraf arasındaki SK farkının skolyozu olmayan çocuklara göre yüksek olduğu belirtilmiştir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Skolyozu olan HSP'li çocuklarda etkilenen ve sağlam taraf arasında SK farkı daha fazla olup; SK omurga düzgünlüğünü etkileyen faktörlerden biridir. Skolyoz değerlendirmesi mutlaka eklenmelidir.

Ayakta duruş esnasında bacaklara simetrik ağırlık dağılımı optimal biyomekanik stabiliteyi sağlarken, ağırlığın her iki bacağı dengeli dağılması yorgunluğu da önler. Fakat HSP'li çocuklar vücut ağırlıklarını genellikle etkilenmeyen taraflarında taşırlar. Yapılan bir çalışmaya yaş ortalamaları 9 olan 45 HSP'li çocuk dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda orta duruş fazı parametrelerine bağlı olarak HSP'li çocuklarda, etkilenen ve sağlam taraf ağırlık aktarma dağılımına göre 2 farklı asimetrik postüral patern tanımlanmıştır: 1- Etkilenen tarafa daha fazla ağırlık aktarıldığı pro-gravitasyonel patern, 2-Sağlam tarafa daha fazla ağırlık aktarıldığı anti-gravitasyonel patern olarak belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da 6 çocuk etkilenen tarafa, 19 çocuk da sağlam tarafa daha fazla ağırlık aktarmaktaydı. Çalışmamızda HSP'li çocukların etkilenen ve sağlam taraf ağırlık dağılımları iki baskül üzerinde değerlendirilmiştir. Literatürle uyumlu olarak bizim çalışmamızda da HSP'li çocukların etkilenmemiş tarafa daha fazla ağırlık aktardıkları bulundu. Çalışmamızda ağırlık dağılımlarını değerlendirmemizin amacı bu çocuklarda ağırlık dağılımındaki asimetrinin skolyozu sebep olup olmadığını belirlemektir. Skolyozu olan çocuklarda ağırlık dağılımları arasındaki fark, skolyozu olmayan çocuklara göre yüksek bulunmuştur. HSP'li çocuklarda ayrıca etkilenen ve sağlam taraf ağırlık dağılımları arasındaki fark ile skolyoz açısı arasında anlamlı pozitif bir korelasyon bulunmuştur. HSP'li çocuklarda ağırlık dağılımları arasındaki fark arttıkça, skolyoz açısı da artmaktadır. Bu bulgular, özellikle tedavi programları planlanırken, skolyozu olan HSP'li çocuklarda etkilenmiş tarafa ağırlık aktarmanın daha fazla üzerinde durulması gerektiğini ortaya koymaktadır. Etkilenen tarafa daha fazla ağırlık aktarılan çocuklarda ise simetrinin sağlanması üzerinde durulmalıdır.

HSP'li çocuklar asimetriden dolayı üst ve alt ekstremitelerine daha az ağırlık aktarma eğiliminde oldukları gibi, oturma pozisyonunda ağırlıklarını sağlam taraf pelvise verme eğilimi gösterirler. Bu pozisyonda dengeyi sağlamak için geliştirilen

kompanseasyonlar, postüral asimetriye yol açarak skolyoz gelişme riskini artırmaktadır. Oturmada etkilenen tarafa az ağırlık aktarma, pelviste de asimetriye yol açabilmektedir. Çalışmamızda pelvik asimetri oturma pozisyonunda spina iliaka posterior superior (SİPS) ve yatak arasındaki dikey mesafe ölçülerek değerlendirilmiştir. Skolyozu olan HSP'li çocuklarda istatistiksel anlamlılık bulunmamasına rağmen pelvik asimetri oranının daha fazla olduğu bulunmuştur. Pelvik asimetri omurga düzgünlüğünü etkileyen faktörlerden biri olup, fizyoterapi açısından düzenli kontrol ve takibi de gereklidir.

SP'de beyinde meydana gelen ve progresif olmayan lezyon kas iskelet sistemi üzerinde yıkıcı etkiler bırakabilmektedir. Spastisite, agonist ve antagonist kaslar arasındaki dengesizlik ve selektif kas kontrolündeki yetersizliklere bağlı gelişen bu etkiler, kontraktür ve deformitelere yol açarak postüral kontrolde bozukluklara neden olabilir (138). HSP'li çocuklar diğer SP'li çocuklara göre daha iyi kaba motor fonksiyon seviyesine sahip olduklarından aktivite ve katılım açısından daha az limitasyona sahiptirler. Fakat postüral kontrol yeteneklerindeki zayıflık nedeniyle, normal gelişime sahip çocuklarla kıyaslandığında ileri motor beceri gerektiren aktivitelerde geri kalabilmektedirler. Literatürde normal gelişime sahip çocuklarla HSP'li çocukların postüral kontrolündeki farklılıkları değerlendiren bir çalışmada, HSP'li çocuklarda dinamik ve statik aktivitelerde daha fazla salınımın meydana geldiğini ve vücudu harekete geçiren fonksiyonel aktiviteleri gerçekleştirmek için, vücudun statik postürde kontrol edilmesinin önemini ortaya koymuşlardır (139, 140). Ayrıca tek taraflı etkilenim nedeniyle meydana gelen postüral asimetri skolyoz gelişimi ile ilişkili olabilmektedir. Çalışmamızda HSP'li çocukların oturmada postüral düzgünlük ve fonksiyonelliği Oturmada Postüral Kontrol Ölçüm Skalası (SPCM) ile değerlendirildi. Skolyozu olan HSP'li çocuklardaki vücut dizilimi skorları, skolyozu olmayan çocuklardan daha düşük bulundu. Bu fark HSP'li çocuklarda skolyoz gelişimine bağlı olarak vücut imajında problemler yaşanabileceğini göstermesi açısından önemlidir. HSP'li çocukların statik postüral düzgünlüklerinin daha kötü olması ileri fonksiyonel becerilerindeki yetersizlik ile ilişkili olabilir.

Çalışmamızda frontal düzlemde skolyoz açısı ile, sağlam ve etkilenen taraf arasındaki kol uzunluk farkları, omuz adduktörlerindeki kas tonusu arasında pozitif,

SPCM vücut dizilimi bölümüyle negatif anlamlı korelasyon bulunmuştur. Çocuğun etkilenim seviyesi ve spastisiteye bağlı olarak kol uzunluklarındaki asimetri oranının arttığını ve omuz adduktörlerindeki spastisitenin omuz elevasyonunu engelleyerek frontal düzlemdeki eğriliğin artmasına neden olduğunu düşünmekteyiz. SPCM vücut diziliminde negatif korelasyon çıkması literatürdeki çalışmalarla da uyumluluk göstermektedir (141, 142). HSP'li çocuklarda vücut diziliminin bozulması ve buna bağlı olarak da vücut imajında meydana gelen değişimlerden dolayı skolyoz açısının artabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızın limitasyonu olarak, HSP'li çocuklarda spinal deformitelerle ilişkili pulmoner fonksiyonların ve solunum kapasitesinin değerlendirilmemesi, bir diğer önemli faktör vücut imajı ve farkındalığını etkileyebilecek duyuşal problemlerin değerlendirilmemesi olarak düşünülmektedir.

Çalışmamızın sonuçları HSP'li çocukların frontal düzlemde skolyoz açılarının, sağlıklı yaşlılarına göre değişiklik gösterdiğini, bu nedenle HSP'li çocuklarda mümkün olan en erken dönemden itibaren simetrinin sağlanması üzerine odaklanılmasının önemini ortaya koymaktadır. HSP'li çocuklarda üst ve alt ekstremitelerde asimetri miktarı arttıkça spinal deformite gelişme riskinin arttığı, alt ve üst ekstremitedeki problemlerle beraber çocukların özür seviyelerinin de omurga deformitesinin miktarı ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda Hemiparetik Serebral Palsi'li (HSP) çocuklarda ve sağlıklı yaşlılarında omurga düzgünlüğü değerlendirilmiş ve ilişkili faktörler araştırılmıştır.

HSP'li ve sağlıklı çocuklar karşılaştırıldığında ulaşılan sonuçlar şunlardır:

1. HSP'li çocukların sağlıklı yaşlıları ile karşılaştırıldığında omurgalarında frontal düzlemde belirgin değişiklikler vardır. Ancak sagittal düzlemde fark yoktur.
2. HSP'li çocukların %40'ında skolyoz görüldü ve eğrilerin daha çok S şeklinde, kontralateral olduğu, apeksinin de her seviyede olabileceği bulundu.
3. Kontrol grubundaki çocuklarda skolyoz görülme oranı %12 olarak bulundu. Sağlıklı çocuklarda da düzenli skolyoz takibi yapılması gerektiği düşünüldü.

Skolyozu olan ve olmayan HSP'li çocuklar karşılaştırıldığında ulaşılan sonuçlar şunlardır:

1. Skolyozu olan HSP'li çocukların yaşları daha ileriydi.
2. Skolyozu olan HSP'li grubun yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri, çevre ve uzunluk ölçümleri farklı, vücut dizilimleri kötüydü. Pelvik asimetri daha fazla ve ağırlık aktarma yetersizdi. Skapular kanatlaşma farkları daha fazlaydı.
3. HSP'li grupta skolyozu olan ve olmayan çocukların üst ekstremiteler fonksiyonları açısından fark bulunmadı. Bu farkın daha çok skolyoz olgu sayısı olan çalışmalarda incelenmesi gerektiği düşünüldü.

Çalışmamızın sonuçları HSP'li çocukların özellikle skolyozun yaşa bağlı artış ihtimali de göz önüne alınarak kapsamlı değerlendirilmesi gerektiğini gösterdi. HSP'li çocuklarda üst ekstremitelerde fonksiyonel yetersizlikler, skapular kanatlaşma, spastisite, gövdede postüral kontrol yetersizliği ve alt ekstremitelerde de yürüyüş problemleri, spastisite ve asimetrinin skolyoz gelişiminde predispozan faktörler olabileceği düşünüldü. Bu faktörlerin bilinmesi skolyoz gelişme riski taşıyan HSP'li çocukların en erken dönemde belirlenebilmesine ve müdahale edilebilmesine fırsat verecektir. Bu konuda ortopedist, fizyoterapist ve gerektiğinde radyolog ve ilgili disiplinlerin yer alacağı interdisipliner ekip yaklaşımı gereklidir.

Klinikte çalışan fizyoterapistlerin skolyoz değerlendirmesinin yanında ilişkili faktörlerin değerlendirilmesini de bütüncül bir yaklaşımla ele almaları gerektiği

sonucuna varıldı. Daha çok skolyotik HSP’li çocukların araştırmaya dahil edilebileceği kapsamlı araştırmalara ihtiyaç vardır.



7. KAYNAKLAR

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol.* 2007;109(suppl 109):8-14.
2. Berker AN, Yalcin MS. Cerebral palsy: orthopedic aspects and rehabilitation. *Pediatr Clin North Am.* 2008;55(5):1209-25.
3. Deon LL, Gaebler-Spira D. Assessment and treatment of movement disorders in children with cerebral palsy. *Orthop Clin North Am.* 2010;41(4):507-17.
4. Balmer GA, MacEwen GD. The incidence and treatment of scoliosis in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br.* 1970;52(1):134-7.
5. 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 plast.* 2005;12(2-3):211-9; discussion 63-72.
6. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47(8):571-6.
7. Gu Y, Shelton JE, Ketchum JM, Cifu DX, Palmer D, Sparkman A, et al. Natural history of scoliosis in nonambulatory spastic tetraplegic cerebral palsy. *PM R.* 2011;3(1):27-32.
8. McCarthy JJ, D'Andrea LP, Betz RR, Clements DH. Scoliosis in the Child With Cerebral Palsy. *JAAOS.* 2006;14(6):367-75.
9. Saito N, Ebara S, Ohotsuka K, Kumeta H, Takaoka K. Natural history of scoliosis in spastic cerebral palsy. *Lancet.* 1998;351(9117):1687-92.
10. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997;39(4):214-23.
11. Lonstein JE, Akbarnia A. Operative treatment of spinal deformities in patients with cerebral palsy or mental retardation. An analysis of one hundred and seven cases. *J Bone Joint Surg. American volume.* 1983;65(1):43-55.
12. Winter RB, Pinto WC. Pelvic obliquity. Its causes and its treatment. *Spine.* 1986;11(3):225-34.
13. Cloake T, Gardner A. The management of scoliosis in children with cerebral palsy: a review. *J Spine surg.* 2016;2(4):299-309.
14. Greiner KA. Adolescent idiopathic scoliosis: radiologic decision-making. *Am Fam Physician.* 2002;65(9):1817-22.
15. Dolan P, Adams MA. Influence of lumbar and hip mobility on the bending stresses acting on the lumbar spine. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1993;8(4):185-92.

16. Troke M, Moore AP, Maillardet FJ, Hough A, Cheek E. A new, comprehensive normative database of lumbar spine ranges of motion. *Clin Rehabil.* 2001;15(4):371-9.
17. Van Herp G, Rowe P, Salter P, Paul JP. Three-dimensional lumbar spinal kinematics: a study of range of movement in 100 healthy subjects aged 20 to 60+ years. *Rheumatology (Oxford).* 2000;39(12):1337-40.
18. Jones MW, Morgan E, Shelton JE, Thorogood C. Cerebral palsy: introduction and diagnosis (part I). *J Pediatr Health Care.* 2007;21(3):146-52.
19. Rosenbaum P, Stewart D. The World Health Organization 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;11(1):5-10.
20. Surveillance of Cerebral Palsy in E. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). *Dev Med Child Neurol.* 2000;42(12):816-24.
21. Braun K, Doernberg N, Schieve L, Christensen D, Goodman A, Yeargin-Allsopp M. Birth prevalence of cerebral palsy: A population-based study. *Pediatrics.* 2016;137(1),e20152872.
22. Clark SL, Hankins GD. Temporal and demographic trends in cerebral palsy—fact and fiction. *Am J Obstet Gynecol.* 2003;188(3):628-33.
23. Serdaroğlu A, Cansu A, Özkan 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.
24. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jette N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55(6):509-19.
25. Wimalasundera N, Stevenson VL. Cerebral palsy. *Pract Neurol.* 2016;16(3):184-94.
26. MacLennan A. A template for defining a causal relation between acute intrapartum events and cerebral palsy: international consensus statement. *Bmj.* 1999;319(7216):1054-9.
27. MacLennan AH, Thompson SC, Gecz J. Cerebral palsy: causes, pathways, and the role of genetic variants. *Am J Obstet Gynecol.* 2015;213(6):779-88.
28. Fahey MC, MacLennan AH, Kretschmar D, Gecz J, Kruer MC. The genetic basis of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2017;59(5):462-9.
29. Hagberg B, Hagberg G, Olow I. The changing panorama of cerebral palsy in Sweden 1954–1970. *Acta Pædiatr.* 1975;64(2):193-200.
30. Hagberg B. Nosology and classification of cerebral palsy. *Giorn Neuropsich Ete Evolutiva.* 1989;4:12-7.
31. Goldstein EM. Spasticity Management: An overview. *J Child Neurol.* 2001;16(1):16-23.

32. Sakzewski L, Ziviani J, Boyd R. Systematic review and meta-analysis of therapeutic management of upper-limb dysfunction in children with congenital hemiplegia. *Pediatrics*. 2009;123(6):e1111-22.
33. Klingels K, Demeyere I, Jaspers E, De Cock P, Molenaers G, Boyd R, et al. Upper limb impairments and their impact on activity measures in children with unilateral cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol*. 2012;16(5):475-84.
34. Morrell DS, Pearson JM, Sauser DD. Progressive bone and joint abnormalities of the spine and lower extremities in cerebral palsy. *Radiographics*. 2002;22(2):257-68.
35. Charles J, Gordon AM. Development of hand-arm bimanual intensive training (HABIT) for improving bimanual coordination in children with hemiplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(11):931-6.
36. Houwink A, Aarts PB, Geurts AC, Steenbergen B. A neurocognitive perspective on developmental disregard in children with hemiplegic cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 2011;32(6):2157-63.
37. Wu YW, Lindan CE, Henning LH, Yoshida CK, Fullerton HJ, Ferriero DM, et al. Neuroimaging abnormalities in infants with congenital hemiparesis. *Pediatr Neurology*. 2006;35(3):191-6.
38. Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin JP, Damiano DL, et al. Cerebral palsy. *Nat Rev Dis Primers*. 2016;2:15082.
39. Basu AP, Pearse J, Kelly S, Wisher V, Kisler J. Early intervention to improve hand function in hemiplegic cerebral palsy. *Front Neurology*. 2015;5:281.
40. Rosenbaum P. Cerebral palsy: what parents and doctors want to know. *BMJ*. 2003;326(7396):970.
41. Demir SÖ, Oktay F, Uysal H, Selçuk B. Upper extremity shortness in children with hemiplegic cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2006;26(6):764-8.
42. Zonta MB, Agert F, Muzzolon SRB, Antoniuk SA, Magdalena NIR, Bruck I, et al. Growth and anthropometry in hemiplegic cerebral palsy patients. *Rev Paul Pediatr*. 2009;27(4):416-23.
43. Matthews DJ, Balaban B. [Management of spasticity in children with cerebral palsy]. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2009;43(2):81-6.
44. Berker N, Yalçın S. The help guide to cerebral palsy. 2nd ed. Washington: Global Help; 2010.
45. Chiarello LA, Palisano RJ, Bartlett DJ, McCoy SW. A multivariate model of determinants of change in gross-motor abilities and engagement in self-care and play of young children with cerebral palsy. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2011;31(2):150-68.
46. Jeffries L, Fiss A, McCoy SW, Bartlett DJ. Description of primary and secondary impairments in young children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2016;28(1):7-14.
47. Cifu DX. Braddom's physical medicine and rehabilitation E-book. 5th ed. Canada: Elsevier Health Sciences; 2015.

48. Weinstein SL, Flynn JM, Lovell and Winter's pediatric orthopaedics. 7th ed. China: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
49. Johari R, Maheshwari S, Thomason P, Khot A. Musculoskeletal evaluation of children with cerebral palsy. *Indian J Pediatr.* 2016;83(11):1280-8.
50. Gough M, Shortland AP. Could muscle deformity in children with spastic cerebral palsy be related to an impairment of muscle growth and altered adaptation? *Dev Med Child Neurol.* 2012;54(6):495-9.
51. Hägglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P. Characteristics of children with hip displacement in cerebral palsy. *BMC musculoskeletal disorders.* 2007;8(1):101.
52. Dan B, Rosenbloom L, Paneth N. Cerebral palsy. *Acta Pediatr.* London: Mac Keith Press; 2014.
53. Thomason P, Rodda J, Willoughby K, Graham HK. Cerebral Palsy. Orthopaedic assessment in cerebral palsy and clinical practice. 5th ed. Bernard Dan MM, Nigel Paneth, Lewis Rosenbloom, editor: Mac Keith Press; 2014.
54. Gage JR, Schwartz MH, Koop SE, Novacheck TF. The identification and treatment of gait problems in cerebral palsy. 2nd ed. John Wiley & Sons; 2009.
55. Jankovic J, Albanese A, Atassi MZ, Dolly JO, Hallett M, Mayer NH. Botulinum toxin E-Book: Therapeutic clinical practice and science. Philadelphia:Elsevier Health Sciences; 2009.
56. Graham HK. Management of the motor disorders of children with cerebral palsy. 2nd ed. Mac Keith Press; 2004
57. Kerr Graham H, Selber P. Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *J Bone Joint Surg British volume.* 2003;85(2):157-66.
58. Firth GB, McMullan M, Chin T, Ma F, Selber P, Eizenberg N, et al. Lengthening of the gastrocnemius-soleus complex: an anatomical and biomechanical study in human cadavers. *JBJS.* 2013;95(16):1489-96.
59. Rang M. In Lovell&Winter's pediatric orthopaedics. 6th ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1990.
60. Nordmark E, Hägglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P, Westbom L. Development of lower limb range of motion from early childhood to adolescence in cerebral palsy: a population-based study. *BMC Med.* 2009;7(1):65.
61. Makki D, Duodu J, Nixon M. Prevalence and pattern of upper limb involvement in cerebral palsy. *J Child Orthop.* 2014;8(3):215-9.
62. Butler EE, Ladd AL, Louie SA, Lamont LE, Wong W, Rose J. Three-dimensional kinematics of the upper limb during a Reach and Grasp Cycle for children. *Gait Posture.* 2010;32(1):72-7.

63. Brochard S, Lempereur M, Mao L, Remy-Neris O. The role of the scapulo-thoracic and gleno-humeral joints in upper-limb motion in children with hemiplegic cerebral palsy. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2012;27(7):652-60.
64. Saeed MA, Gatens PF, Jr., Singh S. Winging of the scapula. *Am Fam Physician*. 1981;24(4):139-43.
65. Kuhn JE, Plancher KD, Hawkins RJ. Scapular Winging. *J Am Acad Orthop Surg*. 1995;3(6):319-25.
66. Fiddian NJ, King RJ. The winged scapula. *Clin Orthop Relat Res*. 1984(185):228-36.
67. Rodda J, Graham HK. Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for a management algorithm. *Eur J Neurol*. 2001;8 (Suppl 5):98-108.
68. Fonseca ST, Holt KG, Fettes L, Saltzman E. Dynamic resources used in ambulation by children with spastic hemiplegic cerebral palsy: relationship to kinematics, energetics, and asymmetries. *Phys Ther*. 2004;84(4):344-54; discussion 55-8.
69. Kitai Y, Haginoya K, Hirai S, Ohmura K, Ogura K, Inui T, et al. Outcome of hemiplegic cerebral palsy born at term depends on its etiology. *Brain Dev*. 2016;38(3):267-73.
70. Winters TF, Jr., Gage JR, Hicks R. Gait patterns in spastic hemiplegia in children and young adults. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69(3):437-41.
71. Umnov VV. Kyphosis in patients with cerebral palsy: causes of its development and correctional possibilities (literature review). *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2015;3(3):48-51.
72. Tsirikos A.I. Development and treatment of spinal deformity in patients with cerebral palsy. *Indian J Orthop*. 2010;44(2):148-58.
73. Perriman DM, Scarvell JM, Hughes AR, Ashman B, Lueck CJ, Smith PN. Validation of the flexible electrogoniometer for measuring thoracic kyphosis. *Spine*. 2010;35(14):E633-40.
74. Teixeira F, Carvalho G. Reliability and validity of thoracic kyphosis measurements using flexicurve method. *Braz J Phys Ther*. 2007;11(3):199-204.
75. McCarthy JJ, Betz RR. The relationship between tight hamstrings and lumbar hypolordosis in children with cerebral palsy. *Spine*. 2000;25(2):211-3.
76. Miller F, Bachrach S, Lennon N, O'Neil M. *Cerebral Palsy*. 2nd ed. Springer International Publishing; 2005.
77. Lee SY, Chung CY, Lee KM, Kwon SS, Cho KJ, Park MS. Annual changes in radiographic indices of the spine in cerebral palsy patients. *Eur Spine J*. 2016;25(3):679-86.
78. Dabney KW, Miller F, Lipton GE, Letonoff EJ, McCarthy HC. Correction of sagittal plane spinal deformities with unit rod instrumentation in children with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86-A Suppl 1(Pt 2):156-68.

79. Driscoll SW, Skinner J. Musculoskeletal complications of neuromuscular disease in children. *P Med Rehabil Clin N Am.* 2008;19(1):163-94.
80. Koop SE. Scoliosis in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51 Suppl 4:92-8.
81. Thometz JG, Simon SR. Progression of scoliosis after skeletal maturity in institutionalized adults who have cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70(9):1290-6.
82. Cobb J. Outline for the study of scoliosis: instructional course lecture 5. Edwards. Ann Arbor, MI. 1948.
83. Otman AS. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. Ankara. Pelikan yayıncılık; 2014.
84. Vialle R, Thevenin-Lemoine C, Mary P. Neuromuscular scoliosis. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013;99(1):124-39.
85. Kotwicki T. Evaluation of scoliosis today: examination, X-rays and beyond. Disability and rehabilitation. *Disabil Rehabil.* 2008;30(10):742-51.
86. Gstoettner M, Sekyra K, Walochnik N, Winter P, Wachter R, Bach CM. Inter- and intraobserver reliability assessment of the Cobb angle: manual versus digital measurement tools. *Europ spine J.* 2007;16(10):1587-92.
87. Kuklo TR, Potter BK, Schroeder TM, O'Brien MF. Comparison of manual and digital measurements in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine.* 2006;31(11):1240-6.
88. Mannion AF, Knecht K, Balaban G, Dvorak J, Grob D. A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. *Eur Spine J.* 2004;13(2):122-36.
89. Topalidou A, Tzagarakis G, Souvatzis X, Kontakis G, Katonis P. Evaluation of the reliability of a new non-invasive method for assessing the functionality and mobility of the spine. *Acta Bioeng Biomech.* 2014;16(1):117-24.
90. Post RB, Leferink VJ. Spinal mobility: sagittal range of motion measured with the Spinal Mouse, a new non-invasive device. *Arc Orthop Trauma Surg.* 2004;124(3):187-92.
91. <http://spinalmouse.ro/en>.
92. Ripani M, Di Cesare A, Giombini A, Agnello L, Fagnani F, Pigozzi F. Spinal curvature: comparison of frontal measurements with the Spinal Mouse and radiographic assessment. *J Sports Med Phy Fitness.* 2008;48(4):488-94.
93. Livanelioglu A, Kaya F, Nabyev V, Demirkiran G, Firat T. The validity and reliability of "Spinal Mouse" assessment of spinal curvatures in the frontal plane in pediatric adolescent idiopathic thoraco-lumbar curves. *Eur Spine J.* 2016;25(2):476-82.
94. Roberts SB, Tsirikos AI. Factors influencing the evaluation and management of neuromuscular scoliosis: A review of the literature. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2016;29(4):613-23.

95. Chan G, Miller F. Assessment and treatment of children with cerebral palsy. *Orthop Clin North Am.* 2014;45(3):313-25.
96. Lenhert-Schroth C. The Schroth scoliosis three dimensional treatment. Norderstedt: Books on demand GmbH. 2007:20-23.
97. Miller A, Temple T, Miller F. Impact of orthoses on the rate of scoliosis progression in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 1996;16(3):332-5.
98. Olafsson Y, Saraste H, Al-Dabbagh Z. Brace treatment in neuromuscular spine deformity. *J Pediatr Orthop.* 1999;19(3):376-9.
99. Terjesen T, Lange JE, Steen H. Treatment of scoliosis with spinal bracing in quadriplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2000;42(7):448-54.
100. Ginsburg GM, Lauder AJ. Progression of scoliosis in patients with spastic quadriplegia after the insertion of an intrathecal baclofen pump. *Spine.* 2007;32(24):2745-50.
101. Fletcher ND, McClung A, Rathjen KE, Denning JR, Browne R, Johnston CE, 3rd. Serial casting as a delay tactic in the treatment of moderate-to-severe early-onset scoliosis. *J Pediatr Orthop.* 2012;32(7):664-71.
102. Nuzzo RM, Walsh S, Boucherit T, Massood S. Counterparalysis for treatment of paralytic scoliosis with botulinum toxin type A. *Am J Orthop (Belle Mead, NJ).* 1997;26(3):201-7.
103. Klingels K, De Cock P, Desloovere K, Huenaerts C, Molenaers G, Van Nuland I, et al. Comparison of the Melbourne assessment of unilateral upper limb function and the Quality of Upper Extremity Skills Test in hemiplegic CP. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(12):904-9.
104. Thorley M, Lannin N, Cusick A, Novak I, Boyd R. Reliability of the quality of upper extremity skills test for children with cerebral palsy aged 2 to 12 years. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2012;32(1):4-21.
105. Manning KY, Menon RS, Gorter JW, Mesterman R, Campbell C, Switzer L, et al. Neuroplastic sensorimotor resting state network reorganization in children with hemiplegic cerebral palsy treated with Constraint-Induced Movement Therapy. *J Child Neurol.* 2016;31(2):220-6.
106. Odom CJ, Taylor AB, Hurd CE, Denegar CR. Measurement of scapular asymmetry and assessment of shoulder dysfunction using the lateral scapular slide test: a reliability and validity study. *Phys Ther.* 2001;81(2):799-809.
107. Terzis JK, Vekris MD, Okajima S, Soucacos PN. Shoulder deformities in obstetric brachial plexus paralysis: a computed tomography study. *J Pediatr Orthop.* 2003;23(2):254-60.
108. Mutlu A, Livanelioglu A, Gunel MK. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth scales in children with spastic cerebral palsy. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2008;9(1):44.
109. Fife SE, Roxborough LA, Armstrong RW, Harris SR, Gregson JL, Field D. Development of a clinical measure of postural control for assessment of

- adaptive seating in children with neuromotor disabilities. *Phys Ther.* 1991;71(12):981-93.
110. Odding E, Roebroek ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disab Rehabil.* 2006;28(4):183-91.
 111. Zelnik N, Lahat E, Heyman E, Livne A, Schertz M, Sagie L, et al. The role of prematurity in patients with hemiplegic cerebral palsy. *J Child Neurol.* 2015;31(6):678-82.
 112. Himmelmann K, Uvebrant P. The panorama of cerebral palsy in Sweden. XI. Changing patterns in the birth-year period 2003-2006. *Acta paediatr.* 2014;103(6):618-24.
 113. Salisbury PJ, Porter RW. Measurement of lumbar sagittal mobility. A comparison of methods. *Spine.* 1987;12(2):190-3.
 114. Zuberbier OA, Kozlowski AJ, Hunt DG, Berkowitz J, Schultz IZ, Crook JM, et al. Analysis of the convergent and discriminant validity of published lumbar flexion, extension, and lateral flexion scores. *Spine.* 2001;26(20):E472-8.
 115. Kellis E, Adamou G, Tziliou G, Emmanouilidou M. Reliability of spinal range of motion in healthy boys using a skin-surface device. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008;31(8):570-6.
 116. Willner S, Johnson B. Thoracic kyphosis and lumbar lordosis during the growth period in children. *Acta Paediatr Scand.* 1983;72(6):873-8.
 117. Voutsinas SA, MacEwen GD. Sagittal profiles of the spine. *Clin Orthop Relat Res.* 1986(210):235-42.
 118. Shamsi M, Veisi K, Karimi L, Sarrafzadeh J, Najafi F. Normal range of thoracic kyphosis in male school children. *ISRN Orthop.* 2014:159465.
 119. Acaröz S. Obstetrik Brakial Pleksus Paralizisi Olan Çocuklarda Omurga Değerlendirmesi [Yüksek lisans tezi] Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2011.
 120. Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, Janik TJ, Holland B. Radiographic analysis of lumbar lordosis: centroid, Cobb, TRALL, and Harrison posterior tangent methods. *Spine.* 2001;26(11):E235-42.
 121. Okpala F. Measurement of lumbosacral angle in normal radiographs: A retrospective study in Southeast Nigeria. *Ann Med Health Sci Res.* 2014;4(5):757-62.
 122. Vedantam R, Lenke LG, Keeney JA, Bridwell KH. Comparison of standing sagittal spinal alignment in asymptomatic adolescents and adults. *Spine.* 1998;23(2):211-5.
 123. Elvrum AK, Braendvik SM, Saether R, Lamvik T, Vereijken B, Roeleveld K. Effectiveness of resistance training in combination with botulinum toxin-A on hand and arm use in children with cerebral palsy: a pre-post intervention study. *BMC Pediatr.* 2012;12:91.

124. Vaz DV, Cotta Mancini M, Fonseca ST, Vieira DS, de Melo Pertence AE. Muscle stiffness and strength and their relation to hand function in children with hemiplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(9):728-33.
125. Borstad JD. Resting position variables at the shoulder: evidence to support a posture-impairment association. *Phys Ther*. 2006;86(4):549-57.
126. Bayon C, Raya R, Lara S, Ramírez O, Serrano J, Rocon E. Robotic therapies for children with cerebral palsy: A systematic review. *Transl Biomed*. 2016;7(1):44.
127. Domagalska-Szopa M, Szopa A. Gait pattern differences between children with mild scoliosis and children with unilateral cerebral palsy. *PloS one*. 2014;9(8):e103095.
128. Syczewska M, Graff K, Kalinowska M, Szczerbik E, Domaniecki J. Influence of the structural deformity of the spine on the gait pathology in scoliotic patients. *Gait Posture*. 2012;35(2):209-13.
129. Syczewska M, Graff K, Kalinowska M, Szczerbik E, Domaniecki J. Does the gait pathology in scoliotic patients depend on the severity of spine deformity? Preliminary results. *Acta Bioeng Biomech*. 2010;12(1):25-8.
130. Mahaudens P, Banse X, Mousny M, Detrembleur C. Gait in adolescent idiopathic scoliosis: kinematics and electromyographic analysis. *Eur Spine J*. 2009;18(4):512-21.
131. Uvebrant P. Hemiplegic cerebral palsy aetiology and outcome. *Acta Paediatr*. 1988;77:1-100.
132. Kong C, Tse P, Lee W. Bone age and linear skeletal growth of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1999;41(11):758-65.
133. Stevenson RD, Roberts CD, Vogtle L. The effects of non-nutritional factors on growth in cerebral palsy. *Deve Med Child Neurol*. 1995;37(2):124-30.
134. Riad J, Finnbogason T, Brostrom E. Leg length discrepancy in spastic hemiplegic cerebral palsy: a magnetic resonance imaging study. *J Pediatr Orthop*. 2010;30(8):846-50.
135. Halawi MJ, Lark RK, Fitch RD. Neuromuscular Scoliosis: Current Concepts. *Orthopedics*. 2015;38(6):e452-6.
136. Bertonecelli CM, Solla F, Loughenbury PR, Tsirikos AI, Bertonecelli D, Rampal V. Risk factors for developing scoliosis in cerebral palsy: A cross-sectional descriptive study. *J Child Neurol*. 2017;32(7):657-62.
137. Birch R. Birth lesions of the brachial plexus. *Surgical disorders of the peripheral nerves*. England: Springer; 2010.
138. Shumway-Cook A, Hutchinson S, Kartin D, Price R, Woollacott M. Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2003;45(9):591-602.
139. Van Der Heide JC, Fock JM, Otten B, Stremmelaar E, Hadders-Algra M. Kinematic characteristics of postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy. *Pediatr Res*. 2005;58(3):586.

140. Pavao SL, Santos AN, Oliveira AB, Rocha NA. Postural control during sit-to-stand movement and its relationship with upright position in children with hemiplegic spastic cerebral palsy and in typically developing children. *Braz J Phys Ther.* 2015;19(1):18-25.
141. Kelgökmen Z. Farklı Fonksiyonel Seviyedeki Serebral Palsili Çocuklarda Omurga Düzgünlüğü ve Kas İskelet Sistemi Etkileniminin Değerlendirilmesi [Yüksek lisans tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2017.
142. Montero Mendoza S, Gomez-Conesa A, Hidalgo Montesinos MD. Association between gross motor function and postural control in sitting in children with cerebral palsy: a correlational study in Spain. *BMC Pediatr.* 2015;15:124.



8. EKLER

EK-1. Tez Çalışması ile İlgili Etik Kurul İzinleri



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 -1607

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 21 KASIM 2017 SALI
Toplantı No : 2017/25
Proje No : GO 17/897 (Değerlendirme Tarihi: 21.11.2017)
Karar No : GO 17/897- 08

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Akmer MUTLU' nun sorumlu araştırmacı olduğu, Prof. Dr. Ayşe LİVANELİOĞLU ile birlikte çalışacakları ve Fzt. Doğan PORSNOK' un yüksek lisans tezi olan, GO 17/897 kayıt numaralı, "*Hemiparetik Serebral Palsi'li Çocuklarda Omurga Düzgünlüğü ve İlişkili Faktörlerin Değerlendirilmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten AKARSU (Başkan) | 10 Prof. Dr. Oya Nuran EMİROĞLU (Üye) |
| 2. Prof. Dr. Sevda F. MÜFTÜOĞLU (Üye) | 11 Yrd. Doç. Dr. Özay GÖKÖZ (Üye) |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım SARA (Üye) | 12. Doç. Dr. Gözde GİRGİN (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Necdet SAĞLAM (Üye) | 13. Doç. Dr. Fatma Visal OKUR (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Hatice Doğan BUZOĞLU (Üye) | 14. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye) |
| 6. Prof. Dr. R. Köksal ÖZGÜL (Üye) | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGÖL (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN (Üye) | 16. Öğr. Gör. Dr. Müge DEMİR (Üye) |
| 8. Prof. Dr. Elmas Ebru YALÇIN (Üye) | 17. Öğr. Gör. Dr. Meltem ŞENGEL (Üye) |
| 9. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNEL (Üye) | 18. Av. Meltem ONURLU (Üye) |

EK-2. Aydınlatılmış Onam Formları

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Fizyoterapist Doğan Porsnok. Ben ve arkadaşlarım senin yaşındaki çocukların omurgaları, kol, gövde ve bacakların hareketliliği ile ilgili bir araştırma yapıyoruz. Amacımız omurga eğriliklerinin miktarını belirlemek ve eğriligi etkileyebilecek faktörlerle ilişkisi olup olmadığını öğrenmektir. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmanı öneriyoruz.

Araştırmayı ben, Fizyoterapist Doğan Porsnok ve başka bazı abi ve ablalarla birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan deriye temas eden bir cihaz ile omurganı değerlendireceğiz. Ayrıca üst ekstremitte hareketlerini ve yürüyüşünü bazı testlerle değerlendireceğiz. Cihaz ile omurga değerlendirilirken ve diğer testler yapılırken canın hiç acımayacaktır.

Bu araştırmanın sonuçları senin gibi vücudunun bir tarafındaki kol ve bacaklarını kullanmakta güçlük çeken çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını başka fizyoterapist ve doktorlara da söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da fizyoterapist abi ve ablalar sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştırmacının adı, soyadı, ünvanı:

Adres :

Tel:

İmza:

Tarih:

**ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN EBEVEYN AYDINLATILMIŞ
ONAM FORMU
(Kontrol Grubu)**

Fizyoterapistin Açıklaması:

Sayın Anne/Baba/Bakımveren,

‘Hemiparetik Serebral Palsi’li Çocuklarda Omurga Düzgünlüğü ve İlişkili Faktörlerin Değerlendirilmesi’ isimli bu çalışma, hemiparetik SP’li çocuklarda arkadan ve yandan omurga değerlendirmesi yaparak hemiparetik SP’li çocukların omurgalarında belirgin değişiklikler olup olmadığını ve omurga eğriliklerinin miktarı ile kolların ve bacakların fonksiyonları arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Bu araştırma Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü tarafından yapılacaktır ve bu araştırmanın yapılmasında bir sakınca görülmemiş ve gerekli izin verilmiştir. Sizin de anne/baba/bakımveren olduğunuz çocuğunuzun bu araştırmaya katılmasını öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz.

Eğer çocuğunuzun araştırmaya katılmasını kabul ederseniz Doç. Dr. Akmer Mutlu, Fzt. Doğan Porsnok ve arkadaşları tarafından çocuğunuzun omurga değerlendirmesi deriye temas ederek bilgileri bilgisayar programına aktaran bir cihaz ile yapılacaktır. Değerlendirme işlemi tek seferde yapılacaktır ve yaklaşık 15-20 dakika sürecektir. Bu işlemler sırasında çocuğunuzun kesinlikle hiç canı yanmayacaktır.

Anne/Baba/Bakımvereni olduğunuz çocuğunuzun bu çalışmaya katılması için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığı için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Aklınıza şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğiniz zaman Doç. Dr. Akmer Mutlu’ya (0 532 204 92 24) ve Fzt. Doğan Porsnok’a (0 506 485 07 47) sorabilirsiniz. Yirmidört saat ulaşabileceğiniz telefon numaraları ve adresler aşağıda yazıyor.

Değerlendirmeler sırasında oluşabilecek riskler: Çalışma kapsamında yapılacak olan değerlendirmeler hiçbir risk içermemektedir. Değerlendirmeleriniz araştırma dışında hiçbir amaçla ve yerde kullanılmayacaktır.

Yapılacak çalışmanın getireceği olası yararlar:Yapılacak değerlendirmenin yararlarının gerek çocuklara gerekse de topluma olumlu yansımalarının olacağı ve de çalışmamızın bir sonraki çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. Bu çocuklarda omurga düzgünlüğünü etkileyen faktörlerin detaylı olarak analiz edilmesi rehabilitasyonda odaklanması gereken fonksiyonel yetersizlikler açısından yol

gösterici olacaktır. Ayrıca bu çalışmanın sonuçlarını okuyacak olan terapistlerin tedavi programlarına karar vermelerinde etkin olacaktır.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

Anne/Baba/Bakımveren Beyanı

Anne/Baba/Bakımvereni bulduğum çocuğun Sayın Doç. Dr. Akmer Mutlu, Fzt. Doğan Porsnok ve arkadaşları tarafından yapılacak bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler aktararak bilgilendirilmiştir. Bu bilgilerden sonra anne/baba/bakımveren bulduğum çocuğun böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edilip ve onayımız istenmiştir.

Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında anne/baba/bakımveren bulduğum çocuğun kişisel bilgilerinin ihtimamla korunacağı konusunda bize yeterli güven verilmiştir.

Anne/Baba/Bakımvereni bulduğum çocuğun araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmeyecektir. Anne/Baba/Bakımveren bulduğum çocuğa bir ödeme de yapılmayacaktır.

Araştırmaya katılması konusunda anne/baba/bakımveren bulduğum çocuğa zorlayıcı bir davranışta bulunulmamıştır.

Anne/Baba/Bakımvereni bulduğum çocuk için yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayız. Anne/Baba/Bakımvereni bulduğum çocuk için ben kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda; öğrenci adı geçen bu araştırmada “katılımcı” olarak yer alma davetini gönüllülük içerisinde kabul etmiş ve anne/baba/bakımveren olarak tarafımdan onaylanmıştır.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

.....adlı

Anne/Baba/Bakımvereni Adı-Soyadı:

Adres:

Telefon:

İmza:

Görüşme Tanığının Adı-Soyadı:

Adres:

Telefon:

İmza:

Katılımcı İle Görüşen Fizyoterapist

Sorumlu Araştırmacının Adı soyadı, ünvanı: Prof. Dr. Akmer Mutlu

Adres: Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Samanpazarı, Ankara

Telefon: 0 532 204 92 24/ 0 312 305 25 25-201

Yardımcı Araştırmacının Adı soyadı, ünvanı: Fzt. Doğan Porsnok

Adres: Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Samanpazarı, Ankara

Telefon: 0 506 485 07 47 / 0 312 305 25 25-175

**ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU
(Kontrol Grubu)**

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Fizyoterapist Doğan Porsnok. Ben ve arkadaşlarım senin yaşındaki çocukların omurgaları, kol, gövde ve bacakların hareketliliği ile ilgili bir araştırma yapıyoruz. Amacımız omurga eğriliklerinin miktarını belirlemek ve eğriligi etkileyebilecek faktörlerle ilişkisi olup olmadığını öğrenmektir. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmanı öneriyoruz.

Araştırmayı ben, Fizyoterapist Doğan Porsnok ve başka bazı abi ve ablalarla birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan deriye temas eden bir cihaz ile omurganı değerlendireceğiz. Cihaz ile omurga değerlendirilirken ve diğer testler yapılırken canın hiç acımayacaktır.

Bu araştırmanın sonuçları vücudunun bir tarafındaki kol ve bacaklarını kullanmakta güçlük çeken çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını başka fizyoterapist ve doktorlara da söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da fizyoterapist abi ve ablalar sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştırmacının adı, soyadı, ünvanı:

Adres :

Tel:

İmza:

Tarih:

EK-3. Değerlendirme Formları

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ, SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ
HEMİPARETİK SEREBRAL PALSI'Lİ ÇOCUKLARDA OMURGA
DÜZGÜNLÜĞÜ ve İLİŞKİLİ FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ADI-SOYADI					
Doğum Tarihi(Gün/ay/yıl)		Tarih			
Cinsiyet(E/K)		Yaş			
Adres(İlçe/İl)		Boy			
Telefon(Ev/Cep)		Ağırlık			
Dosya Numarası		Doktor			
Serebral Palsi	Klinik tip				
	Ekstremité dağılımı				
	Etkilenen ekstremité	☐ SAĞ	☐ SOL		
	Dominant taraf	☐ SAĞ	☐ SOL		
Genel Bilgi					
Gebelik Sayısı		Yaşayan		Abortus	
Gebelik Şekli	Normal	☐			
	IVF	☐			
Çoğul Gebelik	Tek	☐			
	İkiz	☐			
	Üçüz	☐			
	Üçten fazla	☐			
Annenin Kronik Hastalığı					
Hikaye					
Prenatal					
Annenin doğum yaptığı yaş					
Hamilelikte geçirilen hastalıklar	Preeklamsi	☐			
	Gestasyonel Diyabet	☐			

	Enfeksiyon	☐	
	Nöbet	☐	
	Diğer	☐ Açıklayınız...	
Rh uyumsuzluğu	☐ Evet ☐ Hayır		
Akrabalık	☐ Evet ☐ Hayır	Varsa Kaçınıcı Derece:	
Alkol Kullanımı	☐ Evet ☐ Hayır		
Sigara Kullanımı	☐ Evet ☐ Hayır	Sıklık:	
İlaç Kullanımı	☐ Evet ☐ Hayır		
Natal			
Doğum yaşı (gebelik haftası)			
Doğum ağırlığı			
Doğum şekli	NVY	☐	
	C/S	☐	
Intrauterin Gelişim Geriliği (IUGR)	☐		
Asfiksi	☐ Evet ☐ Hayır		
Morarma	☐ Evet ☐ Hayır		
Ağlama	☐ Evet ☐ Hayır		
APGAR skoru			
Postnatal			
Kuvözde kaldı mı?	☐ Evet ☐ Hayır	Kaç gün:	
Risk Faktörleri	Epilepsi/konvülsiyon	☐	
	Sarılık (hiperbilirubinemi)	☐	
	Respiratuvar distres sendromu (RDS)	☐	
	Bronkopulmoner displazi (BPD)	☐	
	Patent duktus arteriosus (PDA)	☐	
	Nekrotizan enterokolit (NEK)	☐	
	Prematüre retinopatisi (ROP)	☐	
	Diğer	Açıklayınız...	
Fototerapi	☐ Evet ☐ Hayır		
Kan değişimi	☐ Evet ☐ Hayır		
Geçirdiği hastalıklar/travma			
Geçirdiği cerrahi operasyonlar			
İlaç kullanımı			
Diğer Bilgiler		Açıklama	
Görme problemi var mı?	☐ Evet		

	☐ Hayır		
Konuşma problemi var mı?	☐ Evet ☐ Hayır		
İşitme problemi var mı?	☐ Evet ☐ Hayır		
Kooperasyon problemi var mı?	☐ Evet ☐ Hayır		
Ortopedik operasyon geçirmiş mi?	☐ Evet ☐ Hayır	1. Ne zaman, Operasyonu n adı?	
		2. Ne zaman, Operasyonu n adı?	
Botoks enjeksiyonu geçirmiş mi?	☐ Evet ☐ Hayır	1. Ne zaman, Hangi kaslar?	
		2. Ne zaman, Hangi kaslar?	
Kullanılan yardımcı araçlar (mold, ortopedik bot, walker)	Kullandığı cihaz ve ne zamandır kullandığı?		
Okula Gidiyor mu?	☐ Hayır ☐ Normal okul	☐ Özel eğitim ve reh.mer.	

EK TESTLER														
GMFCS seviyesi														
MACS seviyesi														
CFCS seviyesi														
EDACS seviyesi														
GMFM Puanı (Total) (%)														
• Sırtüstü - yüzüstü														
• Oturma														
• Emekleme - dizüstü														
• Ayakta durma														
• Yürüme - merdiven														
PATOLOJİK REFLEKS DEĞERLENDİRME														
	+ / -		+ / -		+ / -		+ / -		+ / -		+ / -		+ / -	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Babinski														
Klonus														
MODİFİYE ASHWORTH SKALASI (MAS) İLE KAS TONUSU DEĞERLENDİRME														
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Üst Ekstremité														
Omuz fleksörleri														
Omuz adduktörleri														
Omuz internal rotatörleri														
Dirsek fleksörleri														
Pronatörler														
El bileği fleksörleri														
Alt Ekstremité														
Kalça internal rotatörleri														
Kalça fleksörleri														
Kalça adduktörler														
Hamstringler														
Gastroknemius														
Soleus														

UZUNLUK ÖLÇÜMLERİ

	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf
Kol		
Ön kol		
Üst ekstremité		
Omuz seviyeleri		
Alt ekstremité(SİAS)		
Alt ekstremité(Umblicus)		
Uyluk		
Bacak		

ÇEVRE ÖLÇÜMLERİ		
	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf
Omuz		
Omuz eklemi		
Kol		
Ön kol		
El bileği		
Kalça		
Uyluk		
Bacak		
Ayak bileği		

SKAPULA POZİSYONU	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf
Skapula inferior açısı- Aynı seviye processus spinosus arası mesafe(cm)		
Skapular Kanatlaşma (°)		
Ağırlık Dağılımları (kg)		
Pelvik obliklik		

MANUEL KAS TESTİ		KUVVET DEĞERİ
Sırt Ekstansörleri		
Lateral Gövde Fleksörleri	Sağ	
	Sol	
Oblik Gövde Fleksörleri	Sağ	
	Sol	
Anterior Gövde Fleksörleri	Üst	
	Alt	

YÜRÜMENİN ZAMAN MESAFE KARAKTERİSTİKLERİ	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf
Etkilenen Taraf Adım Uzunluğu		
Sağlam Taraf Adım Uzunluğu		
Çift adım uzunluğu		
Adım genişliği		
Ayak açısı		
Dk daki adım sayısı (Kadans)		
Hız		
Adım Simetri Oranı		

SPİNAL MOUSE BULGULARI				
1-SAGİTAL DÜZLEM EĞRİLİKLERİ	Hemiparetik (Çalışma) Grubu			
	1.Ölçüm	2.Ölçüm	3.Ölçüm	Ort.
Torakal Kifoz (°)				
Lumbal Lordoz (°)				
2-FRONTAL DÜZLEM EĞRİLİKLERİ				
Frontal düzlemde eğrilik derecesi				
Frontal düzlemde varsa kompansatuar eğrinin derecesi				

FİZYOTERAPİ PROGRAMI	
TARİH/ FZT	
	✓ ✓ ✓ ✓ ✓

EK-4. Orjinallik Ekran Çıktısı

TEZİN TAM BAŞLIĞI : HEMİPARETİK SEREBRAL PALSİ'Lİ
ÇOCUKLARDA OMURGA DÜZGÜNLÜĞÜ VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLERİN
DEĞERLENDİRİLMESİ
ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI : Doğan PORSNOK
DOSYANIN TOPLAM SAYFA SAYISI : 80 Sayfa

HEMİPARETİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA OMURGA DÜZGÜNLÜĞÜ VE İLİŞKİLİ FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 7	% 5	% 2	% 4
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	% 2
2	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
3	acikerisim.pau.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
4	www.fizyoterapistmurat.com İnternet Kaynağı	<% 1
5	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	<% 1
6	angora.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	www.waterslager.org İnternet Kaynağı	<% 1
8	www.fizyoterapirehabilitasyon.org İnternet Kaynağı	<% 1

9. ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı : Doğan Porsnok

Doğum yeri ve tarihi : Şebinkarahisar / 01.01.1990

Uyruğu : T.C.

İletişim adresi ve telefonu : doganporsnak@gmail.com

0506 485 0747

II- Eğitim Bilgileri

YILI	DERECESİ	ÜNİVERSİTE	ÖĞRENİM ALANI
2016-*	Yüksek lisans	Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
2011-2015	Lisans	Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

*halen devam etmekte

III- Mesleki Deneyim

GÖREV DÖNEMİ	ÜNVAN	BÖLÜM	ÜNİVERSİTE
2016-*	Araştırma Görevlisi	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Hacettepe Üniversitesi

*halen devam etmekte

IV. Bilimsel Faaliyetler

Ulusal/Uluslararası kongre/sempozyum/konferans/çalıştay/vb.'de sözlü bildiri

- I. **Doğan PORSNOK**, Bilge Nur YARDIMCI, Gülsen SIRTBAŞ, Halil ALKAN, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU. Riskli Bebeklerde Nörogelişimsel Değerlendirme Sonuçları ile Minör Nörolojik Disfonksiyon Arasındaki İlişki. 1. Uluslararası Erken Müdahale ve Rehabilitasyon Kongresi, 30 Mart - 1 Nisan 2018, Ankara. Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2018;3(2):5.
- II. **Doğan PORSNOK**, Bilge Nur YARDIMCI, Gülsen SIRTBAŞ, Halil ALKAN, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU. Yirmi – Dört Hafta Aşırı Düşük Doğum Haftasına Sahip Bir Olguda Nörogelişimsel Değerlendirme Sonuçları. 1. Uluslararası Erken Müdahale ve Rehabilitasyon Kongresi, 30 Mart - 1 Nisan 2018, Ankara. Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi.2018;3(2):28.
- III. **Doğan PORSNOK**, Bilge Nur YARDIMCI, Gülsen SIRTBAŞ, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU. Transvers Miyelitli Bir Olguda Botulinum Toksin Uygulaması Öncesi ve Sonrası Değerlendirme Sonuçları. XVII. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, 25-27 Nisan 2018, Antalya.
- IV. Bilge Nur YARDIMCI, **Doğan PORSNOK**, Gülsen SIRTBAŞ, Halil ALKAN, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU, Murat YURDAKÖK. Riskli Bebeklerde General Movements Değerlendirmesi ve Nörogelişimsel Değerlendirme Sonuçlarının İncelenmesi. 1. Uluslararası Erken Müdahale ve Rehabilitasyon Kongresi, 30 Mart-1 Nisan 2018, Ankara. Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi. 3 (2): 4, 2018.
- V. Halil ALKAN, Gülsen SIRTBAŞ, **Doğan PORSNOK**, Bilge Nur YARDIMCI, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU. Vaka Sunumu: Nemalin Miyopatisi Olgunun Erken Dönem Fizyoterapi Açısından Değerlendirilmesi. 1. Uluslararası Erken Müdahale ve Rehabilitasyon Kongresi, 30 Mart-1 Nisan 2018, Ankara. Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi. 3 (2): 6, 2018.
- VI. Gülsen SIRTBAŞ, Bilge Nur YARDIMCI, **Doğan PORSNOK**, Halil ALKAN, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU. Prematüre Bebeklerde Uygunun Gelişimsel Düzeyler Üzerine Etkisi. 1. Uluslararası Erken Müdahale ve Rehabilitasyon Kongresi, 30 Mart-1 Nisan 2018, Ankara. Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi. 3 (2): 7, 2018.

- VII. Bilge Nur YARDIMCI, Gülsen SIRTBAŞ, **Doğan PORSNOK**, Halil ALKAN, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU. Prader-Willi Sendromuna Sahip İki Olguda General Movements ve Nörogelişimsel Değerlendirme İle Uzun Dönem Takip Sonuçları. 1. Uluslararası Erken Müdahale ve Rehabilitasyon Kongresi, 30 Mart-1 Nisan 2018, Ankara. Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi. 3 (2): 16, 2018.
- VIII. Halil ALKAN, **Doğan PORSNOK**, Gülsen SIRTBAŞ, Bilge Nur YARDIMCI, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU. Serebral Palsi'li Çocukların Fonksiyonel Seviyeleri İle Bakım Veren Duygusal Zekası Arasında İlişkinin İncelenmesi: Pilot Çalışma. 1. Uluslararası Erken Müdahale ve Rehabilitasyon Kongresi, 30 Mart-1 Nisan 2018, Ankara. Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi. 3 (2): 29, 2018.

Ulusal kongre/sempozyum/konferans/çalıştay/vb.'de poster

- I. **Doğan PORSNOK**, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU. Hemiparetik Serebral Palsi'li Çocuklarda Omurga Düzgünlüğünün Değerlendirilmesi: Pilot Çalışma. Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi.
- II. **Doğan PORSNOK**, Bilge Nur YARDIMCI, Gülsen SIRTBAŞ, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU. Serebral Palsili İki Olguda Erken Dönem Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Programının Sonuçları. Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation (JETR)
- III. **Doğan PORSNOK**, Gülsen SIRTBAŞ, Halil ALKAN, Bilge Nur YARDIMCI, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU. Hastanede takip edilen hipomotilite sendrom'lu olguda fizyoterapi ve rehabilitasyon sonuçları. 6. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 4 – 6 Mayıs 2017, Ankara. Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi. 28 (2): 90, 2017.
- IV. Gülsen SIRTBAŞ, **Doğan PORSNOK**, Bilge Nur YARDIMCI, Halil ALKAN, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU. Hemiparetik serebral palsi'li bir olguda erken dönem kısıtlayıcı-zorunlu hareket tedavisinin etkisi. 6. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 4 – 6 Mayıs 2017, Ankara. Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi. 28 (2): 67, 2017.
- V. Zeynep KELGÖKMEN, Bilge Nur YARDIMCI, **Doğan PORSNOK**, Gülsen SIRTBAŞ, Akmer MUTLU, Ayşe LİVANELİOĞLU. Korpus Kallozum Agenezisi Tanısı Olan Olguda Motor Gelişim Ve Ailenin Psikososyal Durumunun İncelenmesi. 1. Uluslararası Erken Müdahale ve Rehabilitasyon Kongresi, 30 Mart-1 Nisan 2018, Ankara. Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi. 3 (2): 73, 2018.

Kendi Alanındaki Katıldığı Ulusal / Uluslararası Akademik Kongre, Sempozyum, Çalıştay

- I. 6. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 4-6 Mayıs 2017, Ankara.
- II. 1. Uluslararası Katılımlı Erken Müdahale ve Rehabilitasyon Kongresi, 30 Mart – 1 Nisan 2018, Ankara.
- III. XVII. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, 25-27 Nisan 2018, Antalya.
- IV. Prof. Dr. Hıfzı Özcan 7. Uluslararası Cerebral Palsi ve Gelişimsel Bozukluklar Kongresi, 23 – 25 Şubat 2018, İstanbul.
- V. Uluslararası Katılımlı 1. Yürüyüş ve Denge Kongresi, 21 – 23 Eylül 2017, Ankara
- VI. Pediatri’de Erken Müdahale ve Fizyoterapi: Yenilikler ve Güncel Gelişmeler Sempozyumu, 1 Aralık 2017, Ankara

Katıldığı Kurslar ve Sertifikalar

- I. Basic Training Course on the Prechtl Method on the Qualitative Assessment of General Movements. 2 – 5 Nisan 2018, Ankara.
- II. Bayley Scales of Infant and Toddler Development (Bayley-III) Kursu. Gelişimsel Çocuk Nörolojisi Derneği, 23 Mart 2018, Ankara
- III. Erken Çocukluk Döneminde Gelişime Yeni Bir Bakış ve Özel Gereksinimli Çocuklara Uygulanması – Jeremy Krauss Yöntemi Kursu. 28-29 Mart 2018, Ankara.

Üye Olunan Dernekler

- I. Türkiye Fizyoterapistler Derneği, 2016.