

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

**SPASTİK DİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA
GÖVDE KONTROLÜNÜN MOTOR FONKSİYON ÜZERİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Fzt. Gonca ARI

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

**ANKARA
2015**

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

**SPASTİK DİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA
GÖVDE KONTROLÜNÜN MOTOR FONKSİYON ÜZERİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Fzt. Gonca ARI

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mintaze KEREM GÜNEL**

**ANKARA
2015**

Anabilim Dalı :FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
 Program :FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
 Tez Başlığı :SPASTİK DİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA GÖVDE
 KONTROLÜNÜN MOTOR FONKSİYON ÜZERİNE ETKİSİNİN
 ARAŞTIRILMASI
 Öğrenci Adı-Soyadı :GONCA ARI
 Savunma Sınavı Tarihi :10.04.2015

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: **PROF. DR. YAVUZ YAKUT**
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Tez danışmanı: **PROF. DR. MİNTAZE KEREM GÜNEL**
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Üye: **DOÇ.DR. ÖZLEM ÜLGER**
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Üye: **DOÇ. DR. TÜLAY TARSUSLU ŞİMŞEK**
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Üye: **DOÇ. DR. MERAL BOŞNAK GÜÇLÜ**
GAZİ ÜNİVERSİTESİ

(İmza)

(İmza)

(İmza)

(İmza)

(İmza)

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

(İmza)

Prof.Dr. Ersin FADILLIOĞLU
 Müdür

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca akademik bilgi ve deneyimleriyle her zaman desteğini hissettiğim, yakın ilgi ve desteğini gördüğüm, tezimin planlanmasında, gerçekleşmesinde ve sonuçlandırılmasında her türlü bilimsel katkı ve manevi desteği ile yol gösteren çok değerli hocam, tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Mintaze KEREM GÜNEL'e;

Çalışmamın planlanma aşamasında, istatistiksel analiz ve sonuçlarının değerlendirilmesinde akademik bilgisi ve deneyimiyle yol gösterici olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Yavuz YAKUT'a;

Bilimsel destek ve yol gösteren; sayın hocam; Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı Prof. Dr. Ayşe KARADUMAN'a;

Yüksek lisans eğitimim boyunca akademik bilgi edinmemde katkılarını esirgemeyen değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Ayşe LİVANELİOĞLU ve Sayın Doç. Dr. Akmer MUTLU'ya;

Tezimin gerçekleşmesinde büyük katkıları olan, değerlendirmelere gönüllü olarak katılan tüm hastalarım ve ailelerine;

Tez çalışmamda desteklerini unutamayacağım değerli arkadaşlarım Fzt. Senem ŞİMŞEK'e, Fzt. Sinem ŞİMŞEK'e, Fzt. Erhan KARADENİZ'e, Fzt. Kübra SEYHAN'a, Fzt. Cemil ÖZAL'a, Fzt. Pınar BALCI'ya;

Eğitim hayatım boyunca başarılarımı borçlu olduğum her zaman yanımda olan sevgili annem Güner ARI'ya, babam Ertunç ARI'ya ve sevgili kardeşim Gamze ARI'ya

En içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Arı G., Spastik diplejik serebral palsili çocuklarda gövde kontrolünün motor fonksiyon üzerine etkisinin araştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2015. Bu çalışmada spastik diplejik Serebral Palsili (SP) çocukların günlük yaşam aktivitelerinde önemli yer tutan ve SP'de sıklıkla yetersizliği görülen gövde kontrolünün; motor fonksiyon üzerine olan etkisini değerlendirmek amaçlandı. Çalışmaya Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (GMFCS)'ne göre seviyeleri I,II ve III olan, yaşları 3-10 yıl arasında değişen 40 spastik diplejik SP'li çocuk dahil edildi. Çocukların tümü haftada iki gün fizyoterapi ve rehabilitasyon programına dahil edilen ve düzenli fizyoterapi uygulamaları fizyoterapist tarafından yaptırılan çocuklardı. Çocuklar tabakalı randomizasyon yöntemine göre iki gruba ayrıldı ve egzersiz grubuna, haftada 2 gün 45 dk süren 6 hafta boyunca konvensiyonel fizyoterapi programlarına ek olarak gövde kontrolüne yönelik Bobath terapi programı uygulandı. Kontrol grubu ise, haftada 2 gün 45 dk süren konvensiyonel fizyoterapi programlarına devam etti. Kontrol grubunun mevcut tedavi programına herhangi bir müdahalede bulunulmadı. Gruplara 6 hafta öncesi ve sonrası Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (GMFM), Modifiye Ashworth Skalası (MAS), Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ), Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS), Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi, 1 dakikalık yürüme testi ve zamanlı kalk ve yürü testi uygulandı. Yürüme parametrelerinden adım uzunluğu ve tempoları ölçüldü. Ayrıca çocukların gövde kas kuvvetleri değerlendirildi. Tedavi sonrasında egzersiz grubu ile kontrol grubu arasında MAS, PDBÖ sonuçlarında ve sırt ekstansörleri kas kuvvetinde egzersiz grubu lehine fark vardı ($p<0.05$), GMFM sonuçları ve yürümedeki tempo arasında fark yoktu ($p>0.05$). Ancak egzersiz grubunun tüm değerlendirmelerde kontrol grubuna göre tedavi sonrası TCMS, Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi, 1 dakikalık yürüme testi ve zamanlı kalk-yürü testi ortalamaları, adım uzunluğu ve tüm gövde kaslarının kuvvet değerleri daha yüksekti ($p>0.05$). Gövdeye uygulanan hedefe yönelik Bobath terapi yaklaşımı, gövde problemi sıklıkla görülen spastik diplejik SP'li çocuklarda uygulanabilir bir yaklaşımdır. Bu çalışma, SP'li çocuklardaki klasik fizyoterapi ve egzersiz programına gövdeye yönelik egzersizlerin eklenmesinin motor fonksiyonları olumlu yönde etkilediğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Serebral Palsi, Spastik Diplejik Serebral Palsi, Gövde Kontrolü, Bobath Terapi

ABSTRACT

Arı G. Investigation of the effects of trunk control on motor function in children with spastic diplegic Cerebral Palsy, Hacettepe University Institute of Health Sciences, Master of Science Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, 2015. The aim of this study was to investigate the effects of trunk control on motor function, which plays an important role in the daily activities of children with Cerebral Palsy (CP) and often observed as a deficiency in children with CP. Forty children with spastic diplegic cerebral palsy, ages between 3 to 10 years and with Gross Motor Function Classification System (GMFCS) level I, II, and III were included in this study. All children participated in physiotherapy for two days in a week and the routine physiotherapy practices are performed by a physiotherapist. Children were divided into two groups using randomisation and in training group, Bobath Therapy for trunk control in addition to classical physiotherapy programs was performed for 45 minutes, for two days a week, for 6 weeks. In control group, existing physiotherapy program, 45 minutes for two days a week, continued. Any addition was not made into the existing program of the control group. The Gross Motor Function Measure (GMFM), Modified Ashworth Scale (MAS), Pediatric Berg Balance Scale (PBBS), Trunk Control Measurement Scale (TCMS), Gillette Functional Assessment Questionnaire (GFAQ), 1 Minute Walk Test, Timed Up and Go Test (TUG) were applied to both groups before and after 6 weeks. Step lengths and cadences were measured based on their gait parameters. Moreover, trunk muscle strength of children was evaluated. After therapy, differences were found in results of MAS and PBBS, and trunk extensor strength between the training group and the control group in favor of the training group ($p < 0.05$) while there was no difference in GMFM results and cadence in gait ($p > 0.05$). However, after treatment, it was determined that training group's averages of TCMS, Gillette Functional Assessment Questionnaire, 1 Minute Walk Test, Timed Up and Go Test, moreover, step length and all trunk muscle strength were higher compared to the control group. This study shows that adding exercises which aim trunk to conventional physiotherapy and exercise programs of children with CP, affects motor function positively

Keywords: Cerebral Palsy, Spastic Diplegic Cerebral Palsy, Trunk Control, Bobath Therapy

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
TABLolar	x
GRAFİKLER	xi
RESİMLER	xii
ŞEKİLLER	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Serebral Palsi	4
2.2. Serebral Palside Sınıflandırma	4
2.3. Spastik Tip Serebral Palsi	5
2.3.1. Spastik Dipleji:	6
2.4. Normal Çocuklarda Gövde Kontrolü	8
2.5. Serebral Palside Gövde Kontrolü	8
2.6. Serebral Palsili Çocuklarda Oturma Pozisyonunda Gövde Kontrolü	9
2.7. Serebral Palside Motor Kontrol	10
2.8. Yürüme	11
2.9. Serebral Palside Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yönünden	12
2.10. Serebral Palside Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yaklaşımları	16
2.10.1 Nörogelişimsel tedavi (Bobath) Yaklaşımı	17
3. BİREYLER VE YÖNTEM	22
3.1. Bireyler	22
3.2. Yöntem	28
3.2.1 Değerlendirmeler	28
3.2.2. Tedavi	39
3.3. İstatistiksel Analiz	42

4. BULGULAR	43
4.1. Çocukların Demografik Özellikleri	43
4.2. Araştırma Bulguları	45
4.2.1. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (GMFCS)'ye Ait Bulgular	45
4.2.2. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (GMFM)'ne Ait Bulgular	46
4.2.3. Kas Kuvveti Ölçümlerine Ait Bulgular	48
4.2.4. Kas Tonusu (MAS) Değerlendirmesine Ait Bulgular	49
4.2.5. Dengeye Ait Bulgular	50
4.2.6. Fonksiyonel Hareket Becerileri Testlerine Ait Bulgular	51
4.2.7. Yürüme Parametrelerinin Ölçümlerine Ait Bulgular	52
4.2.8. Yürüme Değerlendirilmesine Ait Bulgular	52
4.2.9. Gövde Kontrol Değerlendirmesine Ait Bulgular	53
4.2.10. Gövde Değerlendirmesiyle Kas Kuvveti Arasındaki İlişki	54
4.2.11. Gövde Değerlendirmesiyle Fonksiyonel Hareket Testleri Arasındaki İlişki	54
4.2.12. Gövde Değerlendirmesiyle Motor Fonksiyon ve Spastisite İlişkisi	55
4.2.13. Gövde Değerlendirmesiyle Yürüme Parametreleri İlişkisi	55
5. TARTIŞMA	56
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	71
KAYNAKLAR	73
EKLER	
Ek 1. Etik Kurul İzni	

SİMGELER VE KISALTMALAR

DYT	: Dakika Yürüme Testi
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
FDA	: Fonksiyonel Değerlendirme Anketi
GMFCS	: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi
GMFCS-ER	: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi Genişletilmiş ve Yeniden Düzenlenmiş Şekli
GMFM	: Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü
ICF	: International Classification of Functioning, Disability and Health- Uluslararası İşlev, Yetersizlik ve Sağlık Sınıflaması
MAS	: Modifiye Ashworth Skalası
MPJ	: Merkez Patern Jeneratör
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
n	: Örneklemdaki Çocuk Sayısı
NDT	: Nörogelişimsel Tedavi
p	: İstatistiksel Yanılma Düzeyi
PBDÖ	: Pediyatrik Berg Denge Ölçeği
r	: Korelasyon Katsayısı
SD	: Standart Sapma
SP	: Serebral Palsi
SPCM	: Oturmada Postüral Kontrol Ölçümü
SPSS	: İstatistik Programı (Windows tabanlı 22.0 versiyonu)
TCMS	: Gövde Kontrol Ölçüm Skalası
TIS	: Gövde Etkilenim Ölçeği
TUG	: Zamanlı Ayağa Kalk ve Yürü Testi
VKI	: Vücut Kitle İndeksi
Z	: Sıfır Ortalamasından Ölçünlü Sapma

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
4.1. Çocukların gruplara göre demografik özelliklerinin dağılımı	43
4.2. Çocukların gruplara göre cinsiyet dağılımı	44
4.3. Çocukların gruplara göre gestasyon yaşı ve doğum şekli dağılımı	44
4.4. Çocukların gruplara göre Kaba Motor Sınıflama Sistemi (GMFCS) seviye dağılımları	45
4.5. Gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası GMFM sonuçlarının karşılaştırılması	46
4.6. Grup içi tedavi öncesi ve tedavi sonrası GMFM sonuçlarının karşılaştırılması	47
4.7. Gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası kas testi ölçümlerinin karşılaştırılması	48
4.8. Grup içi tedavi öncesi ve tedavi sonrası kas testi ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	49
4.9. Kas tonusu değerlendirmelerinin ortalamaları ve gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırmaları	50
4.10. Grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası denge değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması	50
4.11. Grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası fonksiyonel hareket becerileri değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması	51
4.12. Grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası yürüme parametreleri değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması	52
4.13. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS) ile Kas Kuvveti İlişkisi	54
4.14. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS) ile Fonksiyonel Hareket Testleri ve Pediatrik Berg Denge Ölçeği Arasındaki İlişki	54
4.15. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS)'nın Motor Fonksiyon ve Spastisite ile Olan İlişkisi	55
4.16. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS)'nın Yürüme Parametreleri ile Olan İlişki	55

GRAFİKLER

Grafik	Sayfa
4.1. Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası GMFM sonuçlarının karşılaştırılması	47
4.2. Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası Gilette puanlarının karşılaştırılması	53
4.3. Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası TCMS puanlarının karşılaştırılması	53

RESİMLER

Resim	Sayfa
3.1. Gövde Kontrol Ölçüm Skalasının Uygulaması	30
3.2. Diz Fleksör Spastisitesinin Değerlendirilmesi	34
3.3. Gastroknemius Kasında Spastisitenin Değerlendirilmesi	35
3.4. Rectus Abdominus Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi	36
3.5. Sırt Ekstansörleri Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi	36
3.6. Oturma Pozisyonunda Egzersiz Eğitimi	40
3.7. Ayakta Durma Pozisyonunda Egzersiz Eğitimi	41

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
3.1. Çalışma dizaynının şeması	24

1. GİRİŞ

Serebral palsi (SP), prenatal, perinatal veya postnatal dönemde olgunlaşmamış beynin değişik nedenlerle etkilenmesi sonucu ortaya çıkan kalıcı ancak ilerleyici olmayan bir bozukluk olarak tanımlanmaktadır (1). Kas tonusu, postür bozuklukları ve hareketlerde yetersizlik ile karakterize olan tabloya duyu, kognitif, iletişim, algı ve davranış bozuklukları eşlik edebilmektedir. SP'li çocukların merkezi sinir sistemi (MSS)'inde meydana gelen hasar sinir-kas, kas-iskelet ve duyu sistemlerinde bozukluklara yol açarak çocuğun duruş ve hareketlerinde yetersizliklere neden olur. Kas-iskelet sistemi deformiteleri gibi ikincil bozukluklar ve zaman içinde farklı kompensasyon mekanizmalarının etkisi ile üçüncül bozuklukların tabloya eklenmesi sonucu çocukların gelişim ve fonksiyonel bağımsızlık seviyesi olumsuz yönde etkilenmektedir (1,2,3).

Kas tonusunun artışı ile karakterize **spastik tip** en sık rastlanan klinik tablo olup, yaklaşık %70 oranında görülür. Spastisitenin etkilediği kasların antagonistlerinde kas kuvveti yetersizliği gelişir. SP'nin tipi ve şiddetiyle orantılı olarak oluşan kontraktür ve deformiteler ile postür bozuklukları ortaya çıkabilmektedir. Anormal motor paternleri, gelişmemiş gövde kontrolü, normal olmayan tonus ve postüral kontrol problemleri çocuğun fiziksel gelişimini olumsuz etkiler (1).

Gövde kontrolü, kas iskelet ve nöral sistemlerin karmaşık bir ilişkisi ile gerçekleşir. Kas-iskelet bileşenleri; eklem hareket açıklığı, spinal esneklik, kas özellikleri ve vücut bölümlerinin biyomekaniksel ilişkisini içerir. Gövde kontrolünün sağlanmasında temel oluşturan nöral bileşenler ise; nöromusküler sinerji yanıtlarını içeren motor süreç, görsel, vestibüler ve somato-duyusal sistemleri içeren duyu süreç ve gövde kontrolünün sezgisel yanını oluşturan yüksek seviyeli entegrasyon sürecinden oluşmaktadır (2).

SP'li çocuklarda genellikle gövde kontrolü zayıftır ve bu durum farklı etkenlerden kaynaklanır. Azalan eklem hareket açıklığı ve kontraktürleri içeren kas iskelet problemleri, agonist ve antagonist kasların aşırı ko-aktivasyonuna bağlı bozulmuş gövde kas aktivitesi en önemli sebeplerdendir.

MSS'inde oluşan lezyon normal gövde kontrol mekanizmasının düzgün çalışmasını engellemekte gövde kontrolündeki problemler ise genellikle anormal tonus, resiprokal inervasyon yetersizliği, postür bozukluğu ve yetersiz hareket, paternlerin devamı ve fiksasyon eksikliği gibi nedenlerle ortaya çıkmaktadır (3).

Gövde kontrolünün devamlılığı günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilebilmesi için önemlidir. Sağlıklı çocuklar için postür ve dengenin kontrolü otomatiktir, SP'de ise vestibüler problemler, denge bozukluğu nedeniyle zor bir hedeftir(2,4).

SP'de motor fonksiyonel bağımsızlığın kazanılması, pek çok beceri kazanımı için gereklidir. Uzayda vücut pozisyonunun kontrolü fonksiyonel becerilerin temel bölümü olduğundan, gövde kontrolünün sağlanması motor fonksiyonun düzelmesini ve hareket yeteneğinin artmasını sağlayan en önemli faktörlerdendir (4).

SP'de postüral kontrol ile ilgili çalışmaların büyük çoğunluğu, alt ekstremitte kaslarının denge pertürbasyonlarına, ayakta sabit durma ve tekrar yürümeye başlama sırasındaki yerçekimi merkezinin değişimine olan cevabının araştırılması ya da birincil olarak oturmadaki gövde kontrolü üzerinedir. Bu çalışmalar, bağımsız oturma dengesi ve gövde kontrolünün SP'li çocuklarda yürüme için önemli olduğunu göstermektedir (4).

Gövde kontrolü denge, yürüme ve fonksiyonel yetenek ile ilişkilidir ve gövde kontrolü, günlük yaşamın önemli bir erken belirleyicisi olarak tanımlanmaktadır (5). SP'de hareket yeteneğinin azalması ile yürüme sağlıklı çocuklara göre daha çok enerji isteyen bir durum haline gelir. SP'li çocuklarda görülen kas tonusu anormallikleri, kas zayıflıkları, gövde kontrol güçlüğü, iskelet sistemi deformateleri nedeniyle, submaksimal egzersiz kapasiteleri SP'li olmayan yaşlılarına göre 2-3 kat daha fazla enerji harcarlar (6,7,8).

Bu çalışma; spastik diplejik SP'li çocukların gövde kontrolünün motor fonksiyonel kapasite üzerine olan etkisini araştırmak üzere planlandı. Bu amaçla 6 hafta boyunca düzenli fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımına ek olarak gövdeye yönelik Bobath yaklaşımlarına uygun kuvvetlendirme ve

gövde kontrolünü artırmaya yönelik egzersizlerin, motor fonksiyon üzerine etkisi incelendi.

Bu çalışma için çalışma öncesi belirlediğimiz hipotez,

Spastik diplejik SP'li çocuklarda gövde kontrolünün motor fonksiyon üzerine etkisi yoktur şeklinde idi.

Spastik diplejik SP'li çocuklarda gövde kuvveti ve kontrolünün motor fonksiyon üzerine etkisinin araştırılması sonucunda elde ettiğimiz bu bilgilerin SP'li çocuklarda motor fonksiyonların geliştirilmesinde gövde kontrolünün önemine dikkat çekeceğini, gövde kontrolü eğitiminin motor fonksiyonlara katkı sağlayacağını bilmesi ile bu gövde kontrolünü de içeren etkin fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının geliştirilmesine olanak sağlayacağını ve bu alanda çalışan klinisyenlere yol gösterebileceğini düşünmekteyiz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Serebral Palsi

SP, değişik nedenlerle üst motor merkezlerin prenatal, natal veya postnatal dönemde etkilenmesi sonucu kas tonusu, hareket ve postür bozukluğuna neden olan, kalıcı ve ilerleyici olmayan bir bozukluk olarak tanımlanır (9). Bu tabloya duyu, kognitif, iletişim, davranış bozuklukları yanında epilepsi, yeme-yutma ve solunum problemleri, gastorintestinal sistem bozuklukları, diş problemleri gibi birçok sistemik problem eşlik edebilmektedir (10,11).

SP'nin tanımı ve tedavisinde önemli bir yer tutan Bobath terapi yöntemini geliştirmiş Bertha ve Karel Bobath, SP'yi "Henüz gelişmemiş beyinde meydana gelen lezyonun MSS oluşumunu etkilemesi" olarak tanımlamışlardır (12,13). SP'li çocukların MSS'de meydana gelen hasar sinir-kas, kas-iskelet ve duyu sistemlerinde bozukluklara yol açmakta, bu bozukluklar ise çocuğun duruş ve hareketlerinde yetersizliklere neden olmaktadır. Çeşitli kas-iskelet sistemi deformiteleri gibi ikincil bozukluklar ve zaman içinde farklı kompanzasyon mekanizmalarının etkisi ile üçüncül bozuklukların tabloya eklenmesi sonucu motor gelişim ve fonksiyonel bağımsızlık olumsuz etkilenir. Hasarın ilerleyici olmamasına rağmen; yetersizliklerin ve özürün sonuçları ilerleyici olabilmektedir. Sonuç olarak SP gelişimsel bir bozukluk olarak karşımıza çıkmaktadır (14,15).

2.2. Serebral Palside Sınıflandırma

En yaygın kullanılan Phelps ve Perlstein tarafından tanımlanan tonus bozukluğu ve tutulan ekstremiteye göre yapılan sınıflandırmadır (16). Klinik özelliklere göre yapılan sınıflandırma; spastik, diskinetik, ataksik ve hipotonik olarak dört başlık altında toplanmaktadır. Bu klinik tiplerden bazıları, özellikle de spastik ve diskinetik tablo birlikte görülebilir ve karma tip olarak adlandırılır (17,18).

A) Spastik tip: (Pyramidal): Monopleji, Dipleji, Hemipleji, Tripleji, Tetrupleji

B) Diskinetik tip: (Ekstrapiramidal): Atetoid, Korea, Koreoatetoid, Distonik

C) Ataksik tip (Serebellum)

D) Hipotonik tip

E) Mikst (Karma) tip

SP'li olguların büyük çoğunluğu spastik tip olup bu oran yaklaşık %70, diskinetik tip %20, ataksik tipin ise %10 oranında görüldüğü belirtilmektedir (1,20). SP ayrıca ekstremitte dağılımına göre; dipoleji, kuadripleji, hemipleji, monopleji ve tripleji olarak sınıflandırılmaktadır. Bu ekstremitte dağılımına göre yapılan sınıflandırma temel olarak spastik tip için kullanılır (11).

2000 yılında Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE) tarafından önerilen ve son yıllarda daha sık kullanılan sınıflandırma sistemi; tonus ve hareket anormalliğinin dominant tipine göre (23,24). SCPE'nin sınıflandırma sistemine göre SP'de klinik tipler ise şu şekildedir;

1. Spastik (unilateral veya bilateral)
2. Ataksik
3. Diskinetik (distonik veya korea-atetoid)
4. Sınıflandırılmayan (19,21,22).

2.3. Spastik Tip Serebral Palsi

Kas tonusunun artışı ile karakterize spastik tip en sık rastlanan klinik tabloyu oluşturur; SP'li çocukların %70-80'inin spastik tip olduğu bildirilmektedir (25). Spastik SP'li çocuklarda en sık karşılaşılan ekstremitte tutulumları dipoleji (%30-40), hemipleji (%20-30) ve kuadriplejidir (%10-15). Spastik tip SP serebral korteksin motor alanlarındaki lezyonlara ilişkin olarak görülmektedir (10,14). Erken devrede hiperaktif refleksler mevcuttur, kas tonusu artmıştır, sustalı çakı belirtisi vardır, derin tendon refleksleri artmıştır ve klonus ve babinski gibi patolojik refleksler genellikle pozitifdir. Tonik boyun

refleksleri, moro gibi primitif refleksler ise uzun süre kaybolmadan kalabilir (26). Özellikle fonksiyonel kasların tutulumu söz konusudur ve kontraktüre eğilim vardır (14, 27). SP tablosunda spastisitenin en çok etkilediği kaslar; üst ekstremitelerde; omuz ekstansör, retraktor, adduktor ve iç rotatörleri, dirsek fleksörleri, ön kol pronatörleri, el bileği ve parmak fleksörleridir. Alt ekstremitelerde ise; kalça fleksör, adduktor, iç rotatörleri, diz fleksörleri, ayak bileği plantar fleksörleri bazen evertör bazen de invertörleridir. Bu kasların antagonistlerinde sıklıkla ikincil kas kuvvet yetersizliği gelişir, çeşitli kontraktür ve deformiteler ile postür bozuklukları ortaya çıkabilir (28). Spastik tip SP'de ekstremitelerde spastisite, gövde kaslarında tonus azlığı görülür. Düzeltme, denge ve koruyucu reaksiyonlarda yetersizlik stereotipik hareket paternleri ve birleşik reaksiyonların tabloya eklenmesi ile postüral kontrol en önemli problemlerdendir. Ek olarak kas kuvvet eşitsizliğine ikincil gelişen eklem deformiteleri, postür bozuklukları ise hareket yetersizliklerini artırmaktadır (14, 29).

2.3.1. Spastik Dipleji:

Alt ekstremitelerde ve pelviste değişen derecelerde spastisite ile üst ekstremitelerde daha hafif spastisite ve/veya inkoordinasyonla karakterizedir (30). Ortalama 1000 canlı doğumda 4,2 civarında görülür ve tüm SP'lilerin %32'sinde görülürken; SP'nin prematürelde en sık görülen şeklidir (31). SP teşhisi konmuş, 1500 gr altında doğan prematüre bebeklerin yaklaşık % 50'si diplejik spastik tiptir. Prematürelde fetal beyin dolaşımı periventriküler beyaz cevherde perfüzyon azlığına, periventriküler bölgeden alt ekstremitelerin motor kontrol ve kas tonusundan sorumlu lifler geçtiği için de bu hasar diplejiye neden olmaktadır. Diplejik tip SP'de gövde kasları, postüral kaslar ve antigravite kaslarında kas zayıflığı belirgindir. Propriyosepsiyon ve taktil duyuların yetersizliği vardır. Tabloya mental ve özellikle görme, işitme duyularının etkilenimi ve epilepsi eşlik edebilmektedir (1,14).

Alt ekstremitelerde kas tonusu artmıştır. Genelde kalça ve diz deformiteleri birincil olup ayak deformiteleri bunlara ikincildir. Diplejik çocuklar ayakta durmaya başladığında kalça fleksiyonu, addüksiyonu, iç rotasyonu;

dizlerin fleksiyon veya tamamen ekstansiyonu; ayağın ise ekini ve valgus veya varusu belirgin olmaktadır. Bu çocuklarda kalça ve dizde kas iskelet sistemine ait sorunlar yaşamakla birlikte 4-7 yaşlar arasında ambule olmaktadır (32). Ayakta duruş sırasında genel bir ekstansör tonus hakimeti mevcuttur. Kalça abdükörlerinin zayıflığı trendelenburg yürüyüşüne, kalça fleksörlerinin kısalığı hiperlordoza ve kuadriseps kasında gerilmeye dolayısıyla genu rekurvatum deformitesinin oluşumu izlenebilmektedir. Bağımsız yürüme sağlanmakla birlikte makaslama yürüyüşü, bükük diz yürüyüşü ve sıçrama yürüyüşü görülebilir. Makaslama yürüyüşünde kalça addüksiyonu, diz hiperekstansiyonu ve ayak bileğinin plantar fleksiyonu bir aradadır. Çocuk büyüdükçe bükük diz yürüyüşü bu fiziksel duruma eklenebilir. Bükük diz yürüyüşü olan çocuklarda yürüme çömelleme pozisyonunda; kalça ve dizler fleksiyonda, ayak bilekleri dorsi fleksiyonda olmaktadır. Bu durum ambulasyonda enerji tüketimini arttırabilir.

Sıçrama yürüyüşünde ise tüm alt ekstremitte fleksörlerinin spastisitesine bağlı olarak kalça ve dizler fleksiyonda ayak bileği plantarfleksiyonda sıçrar tarzda yapılan yürüyüştür (33).

Diplejik spastik çocuklarda farklı faktörler postüral kontrol yetersizliğinde rol oynamaktadır. Normal gelişen çocuklarda distalden proksimale doğru olan kas hareket patern yanıtları, diplejik çocuklarda büyük oranda bozulmuştur ve proksimalden distale doğru olmaktadır. Hareket sıralaması boyundan başlamakta ve aşağıya doğru ilerlemektedir. Proksimal-distal kas aktivasyonunun bozulmasıyla birlikte, agonist antagonist kas ilişkisinin de bozulması bu çocuklarda ayakta durma dengesinde bozukluklara yol açmaktadır (34). Diplejik spastik çocukların motor adaptasyon problemleri nedeniyle oluşan yetersiz hareket deneyimleri, postüral kontrolün sezgisel yönünün gelişmemesine ve beraberinde denge problemlerine neden olmaktadır (35).

2.4. Normal Çocuklarda Gövde Kontrolü

Yeni doğanlarda gövde kontrolünü ve gövde kaslarının aktivasyonunu ilk sistematik olarak araştıran Hedberg ve arkadaşlarıdır (36). Araştırmanın sonucu bir aylık yeni doğanların gövde kontrolü için özellikli adaptasyonları oluşturabildiklerini göstermişler ve gövde kontrolünün yaşamın ilk aylarında bile aktif olduğunu ve bunun doğuştan gelen yetenekler içinde yer aldığını bildirmişlerdir. Diğer araştırmalara göre ise ilk altı ayda, bebek hareket repertuarını keşfeder ve hareketlerde yüksek derecede değişkenlik gösterebilir. 6 aydan sonra, ikincil değişkenlik evresi başlar, bu evrede çocuk en uygun hareketi ve daha az değişkenliği seçer. Bu süreçte çocuk çok özel durumlara gövde kontrolünü adapte etme yeteneğini geliştirir. 13-14 aylıkken, önceden hazırlanan kontrol ortaya çıkar, bu bilgileri beslemeli olarak gövde kontrolünü entegre etme yeteneğini geliştirdiğini göstermektedir (37). Başlangıçta yenidoğanlarda postüral kaslar proksimalden distale doğru sırasıyla gelişir, desteksiz oturabilen çocuklarda ise distalden proksimale bir kontrol söz konusudur (38).

2.5. Serebral Palside Gövde Kontrolü

Gövde postüral kontrolü olarak adlandırılan gövde kontrolü, postüral kontrolün bir bölümü olarak nitelendirilmektedir (39). Gövde kontrolü, gövdenin stabilizasyonunu ve selektif hareketlerini içermektedir ve başın ve ekstremitelerin serbest hareketleri açısından temeldir. Postüral kontrolün bir parçası olarak, gövde kontrolü ise uygun hareket için ön gereksinimdir.

SP'li çocuklardaki postüral problemlerin anlaşılmasında postüral kontrolün anlaşılması büyük öneme sahiptir. Gövde kontrolünü de içeren postüral kontrol problemleri, SP'li çocukların motor disfonksiyonunda merkezi bir rol oynamaktadır (40,41). Yapılan araştırmalarla, SP'li çocuklarda gövde kontrolünde bozukluğu tanımlamış ve bu bozukluğun oturma ve ayakta durma yeteneklerinin devamlılığını etkilediği gibi uzanma ve yürüme gibi fonksiyonel aktivitelerin performansını da etkilediği bildirilmiştir (42).

Gövde kontrolü, vücut konumunu korumak, pozisyon değişikliğinde stabilizasyonu sağlamak, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmek ve

aktivite için gereklidir. Gövde kontrolü; yerçekimine karşı vertikal postürün sağlanmasına, ağırlık aktarmanın düzenlenmesine, yer çekimine karşı kontrollü hareket etmeye, denge ve fonksiyon için vücut pozisyonunu kontrol etmeye ve değiştirmeye olanak verir. Postüral kontrol üzerine yapılan çalışmalar, gövde kontrolünün seviyesi ve gövde kuvvetinin oturma dengesi ile bağlantısını bunun yanında ekstremitte fonksiyonları ile gövde kontrolünün kuvvetli ilişkisini göstermektedir. Hareketliliği sürdürmek ve ekstremitte hareketleri sırasında postüral ayarlamaların oluşumu için temel gövde hareketleri zorunludur (43,44,45,46).

Etkilenmiş gövde kontrolü SP'nin tanımının önemli bir parçası olarak ifade edilmiştir (47). Araştırmacılar, bağımsız oturmada, ayakta durmada ve yürümede postürün, dengenin ve gövde kontrolünün önemini tartışmalarına rağmen, bu yapıların genel tanımında ve bunların nasıl değerlendirileceği konusunda bir fikir birliğine varamamışlardır (48). Bu yapılar, soyut davranışlar veya direkt

gözlenemeyen hareketler olarak tanımlanmakla birlikte ilgili gözlenebilen değişkenlerin incelemesiyle daha somut sonuçlar çıkarılabileceği bildirilmiştir (49).

2.6. Serebral Palsili Çocuklarda Oturma Pozisyonunda Gövde Kontrolü

Yetersiz gövde kontrolü, SP'li çocuklar, gençler ve yetişkinlerdeki temel bozukluktur ve günlük hayattaki oturma ve yürüme gibi aktivitelerini etkileyebilir (50,51). Oturma pozisyonunda gövde kontrolünün değerlendirilmesi; gövde kontrolündeki temel eksiklikler ile ilgili bilgiler verebilmektedir. Yürümenin değerlendirilmesi sırasında gövdedeki salınımlar; sıkça alt ekstremitedeki kas güçsüzlüğü ve kontrol bozukluğu gibi sorunlarla karıştırılmaktadır. Ancak, bu salınımlar genellikle gövde kontrol problemlerinden kaynaklanmaktadır (51). Diğer taraftan gövde kontrolü problemleri alt ekstremitelerde kompensatuar hareketlere yol açabilmektedir; örneğin pelvisin anterior rotasyonu, kalça fleksiyonun artmasına yol açmasında olduğu gibi (52). Son yapılan çalışmalar SP'li çocuklardaki cerrahi

müdahale, botulinum toksin uygulamaları ve ortez-yardımcı cihaz uygulamalarından önce gövde kontrolünün incelenmesini önermektedir (52).

SP'li çocuklarda iki farklı oturuş pozisyonunun postüral adaptasyona etkisini gözlemleyen bir araştırmada, SP'li çocuklarda eksik adaptasyon kapasitesinin çömelme pozisyonuna göre ayakta daha belirgin olduğu saptanmıştır. Yapılan konu ile ilgili diğer çalışmalarda ise SP'li çocuklardaki gövde kontrolünün tipik karakteristikleri tanımlanmış ve bunlardan en tipik olanının postüral kasların güçlendirilmesinin antagonist ko-aktivasyon yeteneğini artıracığı bildirilmiştir (38,53,54,55). SP'li çocuklarda diğer önemli bir sorun, ise spesifik aktivitelere adaptasyon kabiliyetlerinde yetersizliktir (56). Van der Heide ve ark. ları tarafından prematüre SP'li çocuklar üzerinde yapılan araştırmada, postüral aktivitelerin ve özellikle motor fonksiyonel kapasitenin gövde pozisyonu ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılara göre postüral düzenleme için duyusal girdinin en önemli kaynağının gövdeden gelen pozisyonel ve uzayda konum ile ilgili bilginin olabileceği yönündedir (57).

2.7. Serebral Palside Motor Kontrol

Motor kontrol, hareket için temel olan mekanizmaları yönetme veya yönlendirme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (58). Motor kontrol üzerine çeşitli teoriler bulunmaktadır. Bunlardan motor program teorisi ve sistem teorisi SP'li çocuklarda gövde kontrolünü nasıl sağlandığını tanımlamaktadır (62). Motor program teorisi baz alınarak, oturma pozisyonunda eksternal uyarılara karşı postüral kontrolün düzenlenmesinin gerçekleşebileceği açıklanmaya çalışılmaktadır. Bu model, merkez patern jeneratör (MPJ) modeli olarak da adlandırılmaktadır. MPJ'ler lokomotor ritim şeklinde hareketler yaratan spesifik nöral devrelerdir (63).

MPJ modelinin temelinde ritmik hareketler yanında, fonksiyonel seviyede motor organizasyon da vardır (60). Bernstein, gövde kontrolü içinde, motor kontrol dahilinde kas ve eklemlerin göreve yönelik spesifik yönlerde organize ettiğini bildirmiştir. Sinerjik kas çalışması da gövde kontrolünde önemli şartlardan birisidir (61).

2.8. Yürüme

İlerleme, gövde kontrolü ve adaptasyon olmak üzere yürüyüşün gerçekleşebilmesi için 3 önemli gereksinim tanımlanır. İlerleme, alt ekstremitelerde kas aktivitesinin ritmik paternlerini üreten ve koordine eden lokomotor paternler tarafından sağlanır, böylece vücut istenilen yöne hareket eder. Gövde kontrolü için hareket eden bedenin dinamik stabilitesi, postüral kontrol, kas ko-aktivasyonu, motor-duyu birlikteliği gerekmektedir. Yürüyüşün üçüncü önemli gereksinimi ise çocuğun hedeflerine ve çevrenin taleplerine adapte olabilme yetisidir (63,64).

Perry ve ark.ları, sabitliği sağlayan yük üniteler (baş, omuz ve gövde) ve lokomotor (alt ekstremiteler) ünite olmak üzere yürüyüşün tanımında vücudu iki fonksiyonel farklı ünite olarak ele almıştır (64). Yük ünitesinin dizilimi alt ekstremitelerdeki kas hareketleri için önemli bir belirleyicidir (64). Winter; yürüyüş sırasında gövde kontrolünün önemine dikkat çekmiş, yerçekimi merkezinin yürüme sırasında çoğu zaman destek yüzeyinin dışında kaldığı için vücudun yürüyüş sırasında sürekli olarak denge sağlayıcı rolünde olduğunu tespit etmiştir (65). Eklemlerin tek tek yürüyüş sırasında hareketi genişletir böylelikle bütün eklemlerdeki hareketinin koordinasyonu ile yerçekimine rağmen dalgalanan bir yolda düzgün ilerlemek mümkün olabilir. Ancak, yerçekimi merkezinin yer değiştirmesi yürüyüş sırasında esas yapılması gereken işler ve vücudun en iyi stabilizasyonu ile en az enerjiyle en fazla hareket etme prensibi geçerlidir (66). Saunders ve ark.ları vücut enerjisini koruyan normal yürüyüşün determinantlarını, yerçekimi merkezinin yer değiştirmesinin en aza indirgenmesi olarak tanımlamışlardır. Ancak, bu hipotez tekrar gözden geçirilmiştir ve kinetik ve potansiyel enerjilerin mekanik transferinin, enerji tasarruflu bir yürüyüş için daha önemli olduğu öne sürülmüştür (67).

Avrupa'da "Serebral Palsi İzlem Topluluğu" tarafından yapılan ve beş yıl süren çalışma; çocukların %54'ünün desteksiz yürüyebildiği; %16'sının yardımcı araç ve cihazlarla yürüdüğü ve %30'unun ise hiç yürüyemediğini göstermiştir. Yürüme yeteneğinin; büyük ölçüde SP tipine, IQ seviyesine,

epilepsiye ve şiddetli görsel ve işitsel bozukluklara bağlı olduğunu bildirmişlerdir (68).

SP'li çocuklardaki yürüme sırasında sagittal gövde hareketlerinin boylamsal değerlendirmesinde en sık görülen yürüme patern tipi; %75'inde ortaya çıkan, ayakta duruşta artmış lumbard lordoz ve pelvisin anteversiyonu ile karakterizedir, %25'inde ise "öne eğik gövde" yürüyüşüyle karakterize ikinci temel tip yürüme izlenir (69).

SP'li çocuklarda beyindeki birincil bozukluk, anormal kas tonusu; selektif motor kontrolün kaybı, kas güçsüzlüğü ve bozulmuş gövde kontrolüyle beraber, sıkça hipertoniyle ilişkilendirilir. Buna ek olarak motor bozukluklar, kas kontraktürleri, kemik deformiteleri ve eklem instabilitesi dahil olmak üzere ikincil derecede kas-iskelet sorunlarına sebep olur (70). Bozulmuş gövde kontrolü her zaman birincil bozukluklardan kaynaklanmayabilmektedir ve genellikle ikincil faktörlerin veya nöral olmayan komponentlerinin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (71). Zira SP'de motor bozukluklar genellikle duyu ve algı problemleri ile beraber görülür, bu tanım en son yapılan SP'nin yeni tanımında vurgulanmıştır (71). Woollacott ve Crenna; SP'li çocuklarda anormal yürüyüşe yol açan patolojik psikolojik mekanizmalarla ilgili "look up" çizelgesi sunmuştur. Look-up (birbirini tetikleyen) mekanizması; periferik, iskelet sistemiyle ilgili nöral olmayan komponentler, kas ve tendon yapıları anormal kas aktivasyonu dahil olmak üzere selektivite kaybı, duyu sürecinin ve sensorimotor entegrasyonunun merkezi bozukluğu ve üst seviye fonksiyon bozuklukları içerir (71).

2.9. Serebral Palside Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yönünden

Değerlendirme

a) Gözlem

SP'li çocuklar, motor, kognitif, duyu, emosyonel ve sosyal açıdan ayrıntılı bir şekilde gözlemlenmelidir (72). Ayrıca çocuğun bir gününün nasıl geçtiği de sorgulanmalıdır. Çocuğun kendi kendine neler yapabildiği, bağımsız hareketleri, postürü, iletişim kurup kuramadığı, eklemlerin pozisyonu ve tonus değişiklikleri not edilmelidir (73).

b) Hikaye

Hikaye, tüm aile bireylerinden alınmalı, çocuk ve anne-babaya ait bütün özellikleri içermelidir. Çocuk ve anne ile ilgili bilgiler, soygeçmiş, prenatal, perinatal ve postnatal dönemler, eşlik eden problemler ve gelişimsel hikayesi sorgulanmalı, sosyal destek durumuna, ailenin ve çocuğun yaşadığı çevreye ve günlük yaşantılarına dair bilgiler alınmalıdır (74).

c) Refleks ve Reaksiyonların Değerlendirilmesi

Refleks gelişim, refleks testler yardımıyla belirlenir. Refleks gelişimi, MSS'deki etkilenimin şiddeti ve motor yeteneklerin belirlenmesinin yanı sıra, erken tanıda da yardımcı olmaktadır (75). Normal gelişim için gerekli olan primitif refleksler zamanla kaybolarak yerini düzeltme ve denge reaksiyonlarına bırakır. Belirli bir süre sonra halen devam eden primitif reflekslerin varlığı ve normal gelişim için gereken, denge ve düzeltme reaksiyonlarının gelişmemesi SP'nin şiddeti hakkında bilgi verir. Spastisite varlığında derin tendon refleksleri artar, klonus ve patolojik refleksler gözlenir (75).

d) Kas-İskelet Sisteminin Değerlendirilmesi

Normal eklem hareketi, deformiteler, kuvvet, kas tonusu ve postür değerlendirmelerini içerir (76,77).

SP'nin erken belirtilerinden biri de değişen kas tonusudur. MSS'i lezyonuna eşlik eden en önemli klinik tablo spastisitedir. Doğumdan sonra bir hafta veya birkaç ay ya da bir yıl arasında değişen süreyle hipotoni daha sonra yerini hipertonus ve anormal postürlere bırakır. Spastisitede kasın pasif harekete karşı gösterdiği direnç, hareketin hızına bağlı olarak artar, gövdede denge bozukluğu ve ekstremitelerde hareket güçlüğü gözlenir. Kas tonusundaki artış nedeniyle antagonist kaslarda zayıflık ve yumuşak dokularda kontraktürler oluşmaktadır. Refleks anormallikler hipertonusa eşlik eder. Tendon refleksleri hiperaktiftir ve klonus gelişir (78,79).

Spastisiteyi değerlendirmek amacıyla kullanılan çeşitli yöntemler vardır. Spastisiteyi değerlendiren farklı yaklaşımlar arasında tendon refleksleri, tendon darbeleme ya da hızlı germe, patolojik refleksler, skalalar (Ashworth

Skalası (AS), Modifiye Ashworth Skalası (MAS), Spazm Frekans Skalası, Klonus Skoru, Spazm Şiddeti, Fuyl Meyer Skalası gibi), Pendulum Testi, elektrofizyolojik testler (Elektromyografi, H Refleksi ve M Cevabı), gonyometrik ölçüm, Spastisite Ölçüm Sistemi (SMS), anestetik sinir blokajları, mikronörografi ve beyin elektrik ya da magnetik stimulasyonu sayılabilir (80,81,82).

SP'li çocuklarda spastisitenin yanı sıra, kas zayıflıkları ve statik pozisyonlar, zamanla çeşitli deformitelerin oluşumuna neden olmaktadır. Eklem hareket açıklığının (EHA), kas zayıflıkları ve ekstremiteler uzunluklarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Pasif EHA değerlendirilmeli, limitasyon olduğu belirlenen hareketler için gonyometrik ölçüm yapılmalıdır (1). Subjektif bir yöntem olmasına rağmen, klinikte sıklıkla kullanılan ve herhangi bir araç gerektirmeden kolay uygulanabilen yöntemlerden biri MAS'dır (83).

e) Fonksiyonel Değerlendirme

Fonksiyon, çocuğun günlük aktivitelerini bağımsız ve güvenli olarak yapabilme yeteneğidir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda SP gibi üst motor nöron lezyonunu içeren durumlarda kas kuvveti, normal eklem hareket açıklığı, spastisite değerlendirmesi gibi değerlendirmelerden çok tedavinin etkinliğini açığa çıkartmak amacıyla fonksiyonelliği değerlendiren test bataryaları üzerinde durulmuştur (74).

SP'li çocuğun motor fonksiyonları değerlendirilirken genellikle normal motor gelişim eğrisini izleyen motor testler uygulanmaktadır (74). Ancak motor fonksiyonları değerlendiren ölçümlerle günlük yaşam aktivitelerini değerlendiren ölçümleri birbirinden ayırmak pek mümkün değildir. Bu nedenle testlerin çoğunluğu hem motor fonksiyonları, hem de günlük yaşam aktivitelerini incelemektedir (84).

Bunların içerisinde en sık kullanılan testlere Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü - Functional Independence Measure for Children (WeeFIM) (88), Pediatrik Özürlülük Değerlendirmesi - Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) (89), Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi - Gross Motor Function Classification System (GMFCS) (59), Bayley Scales of Infant Development (85), Peabody Developmental Gross Motor Scales

(86), Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü - Gross Motor Function Measure (GMFM) (87) testleri örnek verilebilir.

Son yıllarda SP'li çocuklarda motor gelişim düzeyini değerlendirmek amacıyla en yaygın kullanılan test Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü - Gross Motor Function Measure (GMFM)'dir.

f) Gövde Kontrolünün Değerlendirmesi

Gövdenin fonksiyonel kuvvetini, postüral kontrolünü ve gövde hareketlerinin niteliğini değerlendirmek için gözlemlenilen postüral kontrol ve gövde kontrolü, otomatik hareketlerin incelenmesi yanında standartize testler de kullanılmaktadır. Son yıllarda SP'ye özel, gövde kontrolünün değerlendiren test bataryaları geliştirilmiştir. Verheyden ve ark.ları tarafından geliştirilen Gövde Etkilenim Ölçeği (TIS) ile gövdeyi oturma pozisyonunda kuvvet açısından fonksiyonel olarak değerlendirmek mümkün olmaktadır (90). Bunun yanında gövdenin statik ve dinamik dengeleriyle gövde koordinasyonunu değerlendirip vücut bölümü ve fonksiyon arasındaki ilişkiyi hedeflediğinden ICF ile de uyum gösterir (90). Heyrman ve ark. ları, tarafından geliştirilen **Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (Trunk Control Measurement Scala) (TCMS)** ise statik oturma dengesi, oturma postüründe üst ve alt ekstremitenin sabit olduğu ve ekstremitelerdeki hareketleri sırasındaki statik gövde kontrolünü inceler (91). Dinamik oturma kontrolü; selektif motor kontrol ve dinamik uzanma olarak ikiye ayrılır. Dinamik oturma dengesinin selektif hareket kontrolü, üç düzlemdeki (fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon) destek kaynağı gövdenin belirli hareketlerini değerlendiren bir skaladır (91). Bunun yanında; **Oturmada Postüral Kontrol Ölçümü (Seated Postural Control Measure) (SPCM)**, çocuğun postural bozukluğunu değerlendirdiği gibi oturmanın postural kontrole etkisini de değerlendirmektedir (92).

Gövdede kontrol motor kaybının kısa ve basit bir ölçüm olan **Gövde Kontrol Testi (Trunk Control Test) (TCT)** ve hem oturmanın hem de dengenin değerlendirildiği, üst ekstremitelerdeki fonksiyonları ölçen, klinik ortamda kullanması pratik bir skala olan **Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale) (SAS)**'da kullanılan değerlendirme yöntemlerindedir (93,94).

2.10. Serebral Palside Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yaklaşımları

SP'li çocuklarda fonksiyonellik için; motor yetenek, algılama, kognitif beceri, el-göz koordinasyonu, propriyosepsiyon, vestibular sistem, görme ve işitme duyuları gibi yapılar çok önemlidir. SP'li çocuklar sahip oldukları motor ve duysal yetenekleri ile daha çok fonksiyonel olabileceklerken kognitif ve algılama problemleri nedeni ile başarılı olamazlar. Bu nedenle fizyoterapi programı çocuktaki tüm etkilenimi göz önüne alınarak planlanmalı ve uygulanmalıdır.

Fizyoterapi ve rehabilitasyon yöntemleri

Motor gelişim ve fonksiyonel seviyenin değerlendirilmesi, normal motor fonksiyon gelişiminin doğal sürecine dayanmalı, ancak SP'ye özel sorunlara da hassas olmalıdır. SP'li çocuklarda motor fonksiyonların değerlendirilmesi oldukça karmaşıktır. Fizyoterapistin motor gelişim, fonksiyonel bağımsızlık, duyu sistemi, kognitif gelişim gibi alanlar için bazı test bataryalarından da yararlanması gerekebilir (97).

Fizyoterapistin oturma pozisyonunu geliştirme ya da oturma pozisyonunda yapacağı aktiviteler sırasında, çocuğun yanında ya da karşısında durması ve onunla göz hizasında çalışması, pozisyon değişikliklerini görebilmesi ve uyarabilmesi için önemlidir. Kolların orta hatta yanlarda ve değişik yönlerdeki hareketlerinin geliştirilmesi için öncelikli olarak omuz stabilizasyonunun sağlanmasına özen gösterilmelidir. Bağımsız oturma sırasında aktif ve doğru gövde kullanımı sağlamak ve kolun fonksiyonel kullanımına yardımcı olmak için sandalye kol desteğinin yüksekliği ayarlanabilir olmalıdır. Oturma pozisyonunda çocuğun ihtiyaçları ve yaşına uygun aktiviteler (yemek yeme, yazı yazma, giyinme-soyunma) çalıştırılmalıdır (97).

SP birçok faktörün etkileşimi sonucu ortaya çıkan bir tablo olduğu için kullanılan tedavi yaklaşımlarının da multidisipliner olması gerektiği gerçektir. Bu nedenle rehabilitasyon ekip anlayışı içinde ve her çocuğun problemleri veya ihtiyaçları doğrultusunda çocuğa özel olarak yürütülmelidir (18).

SP'li çocukların fizyoterapi ve rehabilitasyonunda amaç, çocukta var olan nöromotor potansiyeli kullanarak, uygun tedavileri uygulamak ve normal bir yetişkin gibi hayatının geri kalan kısmını minimal bağımlılıkla devam ettirebilmelerini sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunlar nörogelişimsel ve geleneksel tedavi yöntemleri olmak üzere sınıflandırılmıştır.

1. Geleneksel fizyoterapi yöntemleri: Spesifik bir nörolojik temel üzerine kurulmamıştır. Eklem hareket açıklığına yönelik aktif ve pasif egzersizler, kas kuvvetini artırmaya yönelik egzersizler, germe teknikleri, kardiyovasküler kapasiteyi artırıcı egzersiz programlarından oluşur. Ortezleme, elektrik stimülasyonu da bu yöntemin içinde yer almaktadır (145).

2. Nörogelişimsel terapi yöntemleri: Santral sinir sistemine gönderilen duysal uyarıların refleks motor yanıt oluşturması prensibine dayanmaktadır. Vücudun ekstraseptörleri ve proprioseptörlerinin uyarılmasıyla kas gruplarının fasilitasyonunu amaçlar (145).

2.10.1 Nörogelişimsel tedavi (Bobath) Yaklaşımı

Nörogelişimsel tedavi (neurodevelopmental treatment) (NDT) yaklaşımlarından Bobath NDT yaklaşımı ilk olarak 1940 yıllarda Karel ve Bertha Bobath tarafından '*Bobath yaklaşımı*' olarak literatürde tanımlanmıştır. Bobath NDT yaklaşımı, günümüzde SP'li çocuğun tedavisinde çok kullanılan NDT yaklaşımlarındandır.

Hedefe yönelik aktivitede, gelişmiş olan postüral tonusu kullanarak hareketin kolaylaştırılmasını hedefleyen bir uygulama sürecidir. Tedavide kas ve eklemlerin fonksiyonel bir hareket içerisinde uyumlu hareketini kolaylaştırmak hedeflenir. Uygulamalarda hasta aktif, terapist ise yönlendirici ve hareketi kontrol eden kişidir. Fasilitasyondaki amaç en az fiziksel temasla, eş zamanlı olarak hareketin gerçekleştirilmesine zemin hazırlamaktır (97).

Konseptin başlangıcından bu yana Bobath'ların inandığı ve günümüzde de NDT konseptini benimseyen ve uygulayan klinisyenlerin

inandığı temel, çocukların maruz kaldığı özrün direkt ya da dolaylı olarak postür ve hareket bozuklarıyla ilişkili olduğu yönündeydi. Karel ve Berta Bobath'a göre SP'nin hangi tipi olursa olsun, esas sorun anormal postürdür. Tonus artması ve ilkel reflekslere bağımlı olması çocuğun belirli bir postürde kalmasına neden olur. Esas prensipleri bu anormal reflekslerin tedavi amacıyla kullanılması değil, inhibe edilmesidir (98).

Bu sayede fonksiyonel olmayan anormal postüral tonus azalır, fonksiyonel ve hedefe yönelik aktivitelerde çeşitli duyu motor deneyimlerin fasilitasyonu ve entegrasyonu sağlanır. Terapist, postüral kontrolü sağlamak için baş, omuzlar, gövde ve pelvis gibi proksimal anahtar kontrol noktalarını kullanır (99).

Tedavi, çocuğun kronolojik yaş, kognitif, duysal, sosyal, emosyonel yapısına ve kişisel ihtiyaçlarına göre adapte edilmelidir (97). Çocuğun büyümesi ve gelişmesi ile birlikte programda değişiklikler yapılır (98). Uygulamalar sırasında isteklendirme, varyasyon ve tekrar önemlidir. Çocuğun yapılan aktiviteleri fonksiyonellik içinde öğrenmesi, çocuğun yaptığı hareketleri sevmesi sağlanmalıdır (97).

Bobath kapsamında amaca yönelik olarak nöromotor ve postüral kontrolün artırılması ile bozukluklar en aza indirilerek fonksiyonlarda gelişme sağlanması hedeflenmektedir. Yanlış hareket adaptasyonları, anormal paternler ile yapılan aktiviteler, sinerjilerin kuvvetlenmesine yol açarak var olan bozuklukları arttırabilir. Bu durum fonksiyonlarda yetersizlikler ve kas iskelet sistemi problemleri gibi yeni sorunlara yol açabilir. Duyu-motor bozukluklar kişinin fonksiyonlarını, aile ve toplum yaşamını, bağımsızlığını, vücut imajını, çevreye uyumunu, yaşam kalitesini ve dolayısı ile rollerini yerine getirmesini olumsuz etkilemektedir (98,99).

Hareketin kalitesi, hedefe uygun ve doğru yapılmasına, hıza, uyuma ve akıcılığa bağlıdır. Normal hareket, çeşitli ortamlarda etkili bir şekilde yerine getirilen görev olarak tanımlanabilir ve bir alışkanlıklar zinciridir. Bu nedenle NDT uygulamalarında bir aktivite farklı ve adaptif şekillerde çalıştırılır. Amaç,

motor öğrenme prensipleri doğrultusunda normal hareket, normal fonksiyon ve gerekli aktivite deneyiminin kazandırılmasıdır (97,98).

Çocuğun motor davranışları ve fonksiyonları birçok sistemin etkileşimi, hareketin karakteristikleri ve çevresel faktörlere bağlıdır. Temel olarak hareketin kontrolü; nöromusküler, duyu, kas-iskelet ve kognitif sistemleri içermektedir. Ayrıca genel sağlığını etkileyen diğer sistemlerle ilgili (kalp, solunum, sindirim vb.) sorunlar fonksiyonel hareket yeteneğini olumsuz etkileyebilir. Motor performansta kişinin isteği, motivasyonu, yapılacak aktivitenin doğası ve çevre de önemlidir. Hareketler amaca yönelik olarak düzenlenir. Aynı fonksiyon farklı amaçlarla yapıldığında farklı hareketlerle gerçekleştirilir. NDT yaklaşımında çocuğun becerileri ve yapabildiklerine odaklanılarak, fonksiyonel problemlerin giderilmesine çalışılır. Etkili motor fonksiyon; hareket kombinasyonlarının, yer çekimine karşı kasların kasılma özelliklerinin ve çevresel zorluklarla baş edebilme yeteneğinin birleşimidir. Çevresel zorluklar ve vücut sistemlerinin farklı gereksinimleri motor problemlerin çözümlenmesinde strateji geliştirilmesini sağlar (97).

Düzenli hareket, fonksiyonların gerçekleştirilebilmesi için önemlidir. Kaslardan, hareketten ve çevreden alınan geri bildirim duyu reseptörlerini aktive etmektedir. Bu sistemin doğru işleyişi ile düzenli hareket açığa çıkarılabilir, hızlı ve karmaşık hareketler başarılabilir. Fizyoterapistler düzenli hareket uygulamaları ile duyu girdilerinin normalleştirilmesine yardımcı olurlar. Uygulamada kişinin aktif katılımı ve fizyoterapistin rehberliği önemlidir. Fizyoterapistler motor aktivitelerin başarılı bir şekilde yapılması amacıyla postür ve hareket sinerjilerini kolaylaştırmak için el temasından faydalanırlar. El teması ile aynı zamanda yanlış hareketler de engellenebilir (97).

Fonksiyonel yetersizliklere yol açan durumlar hareket analizi ile tanımlanabilir. Fizyoterapistler kas iskelet sistemi hareketlerini üç düzlemde gözleyerek hareket birleşenlerini tanımlamalıdır. Bununla birlikte normal eklem hareketi, dizilim ve ağırlık taşıma gibi hareketin biyomekanik birleşenleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Uygulamalar sırasında farklı stratejilere karşı oluşan cevap iyi gözlenmeli ve başarı düzeyine bağlı olarak tedavi programı yeniden düzenlenmelidir. NDT'nin amacı fonksiyonelliği geliştirmektir. Bozuk postür ve hareketler yerleşmeden yapılan tedavi ile en iyi sonuçlar elde edilebilir. Plastisite ve nöral organizasyon kapasitesinin yaşamın her evresinde gerçekleşebileceği unutulmamalıdır (97).

Bobath terapi yöntemi sağlık ve özürlülük durumlarını sınıflandırmak amacıyla Dünya Sağlık Örgütü'nün geliştirdiği "International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) modelini kullanmaktadır. ICF ile motor fonksiyon ve bozukluğu, sistem bütünlüğü veya yetersizliği, fonksiyon ve aktivite kısıtlılıkları ve kişisel rolleri yerine getirebilme durumu tanımlanır. Böylece patolojinin etkisi tam olarak tanımlanabilir ve tedavinin etkinliği de değerlendirilebilir. Bu bakışla fizyoterapistler, çocuğun ihtiyaçları doğrultusunda ve diğer ekip üyeleri ile en etkili tedaviyi planlamalıdır. Motor yetenekleri öğrenmek ve performansı geliştirmek tekrar ve deneyim gerektirir. Bu nedenle aktiviteler bağımsız veya gözlem altında pratik edilmelidir. Böylece deneyim kazandıkça motor problemlerin üstesinden nasıl gelineceği öğrenilebilir. Anormal postür ve hareketlerin zamanla alışkanlık haline gelebileceği ve geri dönüşün oldukça zor olduğu göz önünde bulundurularak fizyoterapiye erken başlanmalıdır. SP'de spastisite ve eklemlerdeki limitasyonlara bağlı olarak antagonist kaslarda ve gövde kaslarında ikincil kuvvet kayıpları gelişmektedir. Spastik diplejik SP'li çocuklarda özellikle kalça ekstansör, abdüktör ve dış rotatörlerinde, quadrisepste ve tibialis anterior kasında zayıflık mevcuttur. Dengenin sağlanması amacıyla sırt, bel ve pelvisin aldığı pozisyona bağlı olarak karın-sırtkaslarında kuvvet kayıpları oluşabilmektedir. Bu kasların güçlendirilmesi gerek postür gerekse mobilizasyon açısından önem arz etmektedir. Kuvvetlendirme egzersizleri en az haftada 2-3 defa 8-12 tekrarlı 2-3 set halinde uygulanmalıdır (98,100).

Fonksiyonel kuvvetlendirme uygulamaları, zayıf olan antagonist ve sorumlu spastik agonist kasların gücünü arttırarak SP'li çocuklarda fonksiyonel faydalar sağlamayı amaçlar. Fonksiyonel egzersizler, aerobik ve anaerobik kapasitenin ve kuvvet eğitiminin birleşimidir; ambulatuar

çocuklarda fiziksel uygunluk, aktivite yoğunluğu ve yaşam kalitesini geliştirir (97).

Sonuç olarak, SP'li çocuklarda gövde kontrolünde bozukluk olduğunu ve bu bozukluğun oturma ve ayakta durma yeteneklerinin devamlılığını etkilediği gibi uzanma ve yürüme gibi fonksiyonel aktivitelerin performansını da etkilediğini ortaya koymaktadır. Gövde kontrolü, vücut konumunu korumak, pozisyon değişikliğinde stabilizasyonu sağlamak, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmek ve aktivite için gereklidir. Aynı zamanda, dik postürün sağlanmasına, ağırlık aktarmanın düzenlenmesine, yer çekimine karşı kontrollü hareket etmeye, denge ve fonksiyon için vücut pozisyonunu kontrol etmeye ve değiştirmeye olanak verir. Bu nedenle çalışmadaki amacımız; spastik diplejik SP'li çocukların günlük yaşam aktivitelerinde önemli yer tutan ve SP'li sıklıkla bozukluğu görülen gövde kontrolünün, Bobath NDT kapsamında gövdeye yönelik egzersiz programı ile motor fonksiyon üzerine olan etkisinin araştırılmasıydı.

Spastik diplejik çocuklar ile gerçekleştirdiğimiz bu çalışma ile hedefe yönelik gövde kontrolünün artırılması kapsamındaki egzersiz yaklaşımlarının motor fonksiyonel kapasitenin artırılmasına yönelik bu alanda çalışan klinisyenlere bilgi sağlayabileceğini ve bu bilgilerin pratiğe aktarılabilirliğini düşünmekteyiz.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma, spastik diplejik SP'li çocuklarda gövde kontrolünün motor fonksiyon üzerine etkisinin araştırılması amacıyla, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Serebral Palsi Ünitesinde ve değişik Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezlerinde Eylül 2012 ve Şubat 2014 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulundan gerekli izin ve onay alındı (HEK 12/191-26).

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Ankara ilinde ikamet eden,
- Klinik tipi spastik diplejik SP olan,
- GMFCS I,II ve III seviyelerinden olan,
- 3-15 yaş aralığında,
- Düzenli olarak haftada iki kez fizyoterapi programı alan,
- İleri derecede görme bozukluğu olmayan,
- Son altı ay içinde ortopedik cerrahi ya da Botulinum Toksin-A enjeksiyonu geçirmemiş,
- Spastisiteyi inhibe edecek herhangi bir farmakolojik ajan kullanmayan,
- İletişime engel olacak derecede kooperasyon problemi olmayan çocuklar idi.

Çalışmadan çıkarılma kriterleri:

- Düzenli olarak fizyoterapi devam etmemesi
- Çalışma sürecinde ortopedik cerrahi ya da Botulinum Toksin-A enjeksiyonu geçirmesi
- Spastisiteyi inhibe edecek herhangi bir farmakolojik ajan kullanmaya başlaması idi.

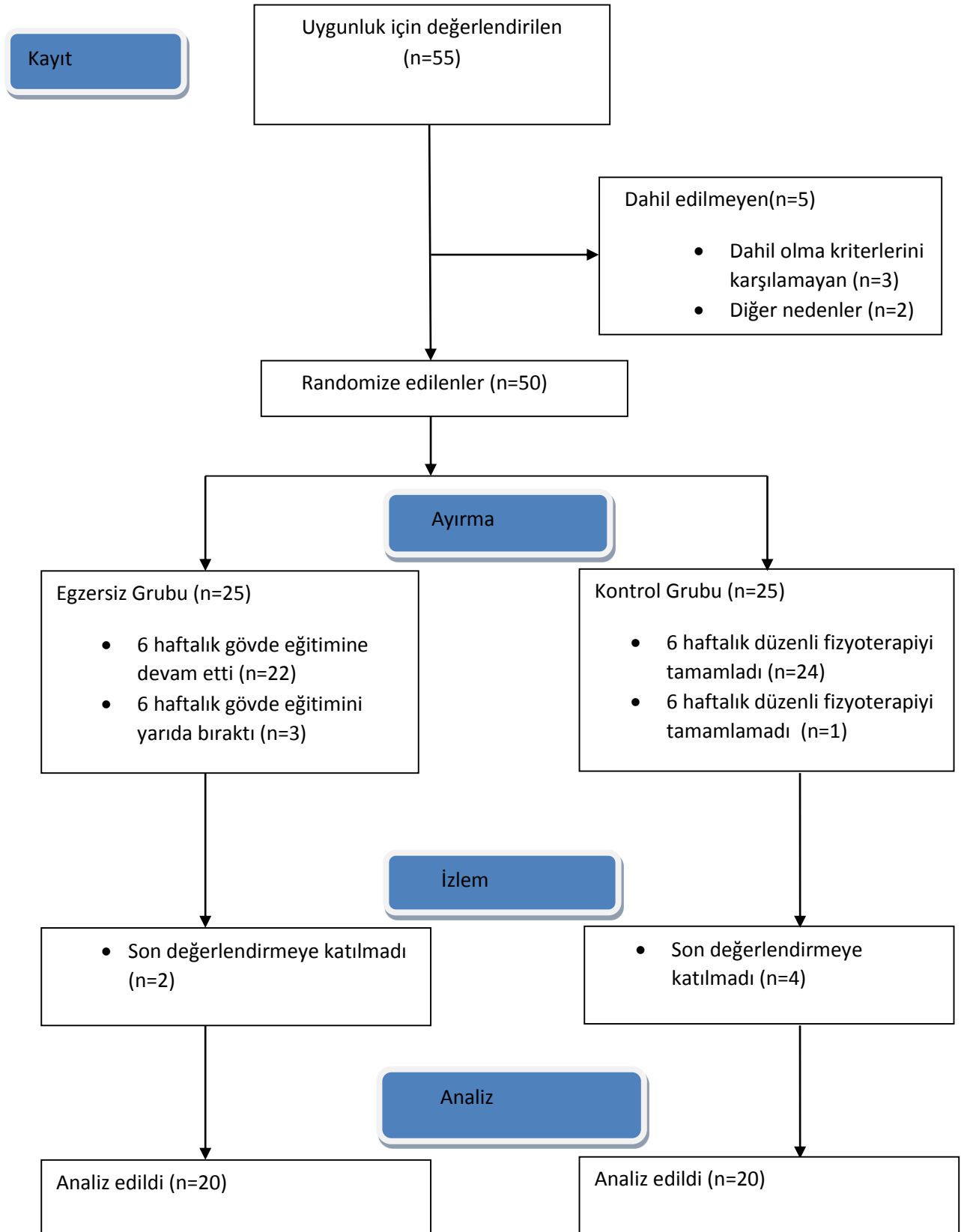
Çalışmada kullanılan Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS)'nin uygulanabilir GMFCS aralığı I,II ve III seviyeleri olması nedeniyle çalışmaya sadece GMFCS'ye göre I,II ve III seviyelerinde olan spastik diplejik SP'li çocuklar alındı.

Çalışmaya uygun ve ailelerinden onam alınan çocuklar tabakalı randomizasyon yöntem ile kontrol ya da egzersiz grubuna ayrıldı. Ön testleri yapılan çocuklardan egzersiz grubuyla haftada 2 kez, 45 dk. aynı fizyoterapist tarafından (GA) Bobath terapi yöntemine dayalı gövde kontrolü eğitimi yapıldı.

Uygun şartları sağlayan çocukların tespit edilmesi, ailelerinden çalışmaya katılacaklarına dair onam alınması ve egzersiz grubuna seçilen çocukların 6 hafta terapiye katılmaları ayrıca egzersiz grubunda olmayıp kontrol grubunda yer alan çocukların ise devam ettikleri rutin fizyoterapi programlarına 6 hafta boyunca düzenli gitmeleri sağlandı.

Çalışmanın başında yapılan güç analizine göre, çalışmaya egzersiz ve kontrol grubu için 20'şerden toplamda 40 diplejik SP'li çocuğun alınması gerekti ve %25'lik veri kaybının olabileceği göz önüne alınarak, egzersiz ve kontrol grubuna 25'şerden toplamda 50 diplejik SP'li çocuğun çalışmaya dâhil edilmesine karar verildi.

Bu kapsamda kontrol grubunda 25 çocuk izlenmiş, 1 tanesi 6 hafta rutin fizyoterapiyi tamamlamadığından, 4'si ise son değerlendirmelere katılmak istemediğinden çalışma dışı kaldı. Egzersiz grubunda ise yine 25 çocukla çalışıldı, 3 çocuk 6 haftalık gövde kontrolü eğitimini tamamlamadığından, 2 çocuk ise son değerlendirmeye katılmadı ve çalışma dışı bırakıldı. Tüm bu çalışmalar için yaklaşık 18 ay süren bir çalışma süresi gerekti.



Şekil 3.1. Çalışma dizaynının şeması

Çalışmaya uygun çocuk seçiminde önemli kriter olan motor fonksiyon seviyelerinin belirlenmesi; genişletilmiş ve yeniden düzenlenmiş Kerem Günel ve ark.ları tarafından yapılan GMFCS-ER'in Türkçe versiyonu kullanıldı (59). GMFCS-ER; Dünya Sağlık Örgütü'nün uluslararası fonksiyon, özürülük ve sağlık sınıflamasına (ICF) özgü kavramları vurgulamaktadır. Çocukların motor fonksiyonları yaşa bağlı olarak değiştiğinden, <2 yaş, 2-4 yaş, 4-6 yaş, 6-12 yaş, 12-18 yaş aralıklarına göre her yaş grubundaki çocuğa göre fonksiyonlar tanımlanmıştır. Her bir seviyenin genel başlıkları ve seviyeler arasındaki motor fonksiyon farklılıkları aşağıdaki gibidir.

Seviyelerin genel başlıkları;

Seviye I : Kısıtlama olmaksızın yürür.

Seviye II : Kısıtlamalarla yürür.

Seviye III : Elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanarak yürür.

Seviye IV : Kendi kendine hareket sınırlanmıştır. Motorlu hareketlilik aracını kullanabilir.

Seviye V : Elle itilen bir tekerlekli sandalyede taşınır.

Çalışmamıza dahil olan 3-15 yaşları arasındaki SP'li çocuklar aşağıdaki yaş aralıkları göz önünde bulunarak GMFCS seviyelerine göre sınıflandırıldı.

SEVİYE 1: Sınırlama olmaksızın yürüyebilme: Çok ileri motor becerilerde sorunlar olabilir.

2-4 yaş: Her iki eliyle serbestçe eşyalarla oynayabilir ve oturabilir. Yerde oturur pozisyonda ileri geri hareket eder, erişkinlerin yardımı olmadan ayağa kalkar. Herhangi bir yardımcı araçlarına gerek duymadan yürür.

4-6 yaş: El desteğine ihtiyaç duymadan sandalyeye oturur, kalkar. Yine desteksiz olarak zeminden ayağa kalkar ve oturur. Ev içinde ve ev dışında yürürler ve merdivenler çıkarlar. Koşma ve zıplama yeteneği gelişmektedir.

6-12 yaş: Ev içinde ve dışında, okulda ve toplum içinde yürürler. Fiziksel yardım olmaksızın kaldırıma inip çıkabilir ve trabzanları kullanmaksızın merdiven inip çıkabilirler. Koşma ve zıplama gibi motor becerileri yaparlar. Fakat hız, denge ve koordinasyonda kısıtlıdır. Çocuklar kişisel seçimlere ve çevresel faktörlere dayanarak fiziksel aktivitelere ve sporlara katılabilirler.

SEVİYE 2: Yardımcı cihazlar olmaksızın yürürler, topluluk içinde ve dışarıda yürümede sınırlanmalar vardır.

2-4 yaş: Çocukların yere oturur, ancak her iki eliyle bir objenin hareketini yönetirken dengesini korumakta zorluk çeker. Yetişkin yardımına ihtiyaç duymadan oturma pozisyonuna gelir. Stabil bir düzlemde ayağa kalkmak için kendini çekebilir. Resiprokal paternde elleri ve dizleri üzerinde emekler, eşyalara tutunarak sıralar ve yardımcı yürüme araçlarını kullanarak yürür.

4-6 yaş: Bir sandalyeye otururken serbest olan iki eliyle eşyalarla oynar. Yerden ve sandalyeden kalkmak için veya yere oturmak hareket edebilir. Ancak çoğunlukla kollarıyla itmek veya çekmek için sabit bir yüzeye ihtiyaçları vardır. Herhangi bir yardımcı mobilite aracına gerek duymadan ev içinde yürüyebilir. Ev dışında kısa mesafeli yürüyüşler yapabilir. Merdivenleri trabzanlardan tutunarak çıkabilirler. Fakat koşamaz veya zıplayamaz.

6-12 yaş ve üzeri: Ev içinde ve dışarıda yürüyebilir. Ancak uzun mesafe yürüyüşlerde, engebeli ve meyilli yüzeylerde, tırmanmada, kalabalık içinde, sınırlanmış alanlarda veya elinde bir nesne taşırken denge sağlamada güçlük yaşayabilirler. Çocuklar koşma ve atlama gibi kabamotor becerileri yapabilmeye sadece minimal yeteneğe sahiptirler.

SEVİYE 3: Yardımcı mobilite araçlarıyla yürümede; dışarıda ve toplulukta yürümede zorlanırlar.

2-4 yaş: Çoğunlukla "W" biçiminde (kalça ve dizler fleksiyon ve internal rotasyonda oturma) yerde oturmayı sürdürür. Oturma pozisyonu alabilmek için yetişkin yardımına ihtiyaç olabilir. Çocuklar karın üstü sürünebilir, el ve

dizleri üzerinde (genellikle alt ekstremitelerde resiprokal hareketler olmadan) emeklerler. Düz bir zeminde dikilebilirler, cihaz yardımıyla kısa mesafeleri yürüyebilirler. Ellerinden tutularak yürüteçle ev içi mesafelerde yürüyebilir, fakat dönme ve yön değiştirmelerde yetişkin yardımına ihtiyaç duyar.

4-6 yaş: Sabit bir sandalyeye oturur. Ancak el fonksiyonlarından en iyi şekilde yararlanabilmek için pelvis ve gövde desteği gerekebilir. Ellerini kullanarak sabit bir nesne yardımıyla sandalye oturma veya sandalyeden ayağa kalkma gibi transfer yapabilir. Yardımcı yürüme cihazlarıyla düzgün yüzeylerde yürürler. Merdiven çıkmada yetişkin yardımına ihtiyaçları vardır. Uzun mesafeli seyahatlerde veya ev dışında düzgün olmayan zeminlerde genellikle başkaları tarafından taşınmaları gerekir.

6-12 yaş ve üzeri: Yardımcı yürüme cihazlarıyla ev içinde yürürler. Oturma sırasında pelvis düzgünlükleri ve dengelerinin korunması açısından bel kemerine ihtiyaçları vardır. Oturmadan veya yerden kalkmada bir kişinin yardımına ya da destek yüzeyine gerek duyarlar. Trabzana tutunarak merdiven çıkabilir ve inebilir. Merdiven çıkmayı fiziksel yardım veya gözetim eşliğinde de yapabilirler. Üst ekstremiteleri yardımıyla tekerlekli sandalyeyi kullanabilir ya da uzak yerlere giderken taşınır.

Çalışma öncesinde, tüm spastik diplejik SP'li çocukların ailelerine, çalışmanın amacı ve çalışması sırasında yapılacak tüm değerlendirmeler ve tedavilerle ilgili bilgi verildi ve bu uygulamaların sonuçları ve yararları konusunda aydınlatıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katılmak isteyen SP'li çocukların ailelerine çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair kendi rızalarıyla "Aydınlatılmış Onam Formu" imzalatıldı.

3.2. Yöntem

3.2.1 Değerlendirmeler

Tüm değerlendirmeler SP'li çocuklarda ortezsiz yapılmış ve değerlendirmeler sırasında çocuğun kıyafetleri mümkün olduğunca çıkarılmıştır.

Çalışmada uygulanan değerlendirmeler aşağıda sıralanmıştır.

1. Tanımlayıcı Demografik Özellikler
2. Gövde Kontrolünün Değerlendirilmesi:
 - Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS) (91)
3. Fonksiyonel Yürümenin Değerlendirilmesi:
 - Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi (FDA) (104)
4. Motor Fonksiyonların Değerlendirilmesi:
 - Kaba Motor Fonksiyon Testi (GMFM) (87)
5. Kas Tonusunun Değerlendirmesi:
 - Modifiye Ashworth Skalası (MAS) (101)
6. Kas Kuvveti: Gövde Manuel Kas Testi (107)
7. Fonksiyonel Hareket Becerileri Testleri:
 - Zamanlı Ayağa Kalk ve Yürü Testi (TUG) (102)
 - 1 Dakika Yürüme Testi (103)
8. Yürüme Parametrelerinin Ölçümü (105)
 - Adım Uzunluğu ve Çift Adım Uzunluğu,
 - Tempo ve hız,
9. Dengenin Değerlendirmesi:
 - Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ) (106)

3.2.1.1. Genel Bilgi Değerlendirme Formu

Çalışma kapsamındaki ayrıntılı değerlendirmeleri yapılmadan önce her bir çocuğun aşağıdaki demografik bilgileri ailelerinden ve hastane dosyalarından elde edilerek kaydedildi.

- Yaş (yıl)
- Boy (cm)
- Ağırlık (kg)
- Vücut Kütle İndeksi (VKİ)
- Cinsiyet
- Prenatal-natal-post natal hikaye
- Rehabilitasyon programı alıp almadığı ve ne kadar süredir programa devam ettiği
- Ev programı uygulanıp uygulanmadığı
- Bir yıl öncesinde herhangi bir cerrahi operasyon geçirip geçirmediği, geçirdiyse ne zaman geçirdiği
- Bir yıl öncesinde Botulinum toksin-A enjeksiyonu geçirip geçirmediği, geçirdiyse ne zaman geçirdiği
- Kullanılan yardımcı cihaz olup olmadığı, varsa ne olduğu
- İlaç kullanıp kullanmadığı, kullanıyorsa hangileri olduğu

3.2.1.2. Gövde Kontrolünün Değerlendirilmesi

Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (Trunk Control Measurement Scale) (TCMS)

TCMS, SP'li çocuklara sessiz bir ortamda uygulandı. Başlama pozisyonu her çocuk için aynıydı. Çocuk, sırt, kol ya da ayak desteği olmadan bir tedavi masasının ucuna oturtuldu. Kalçaların masa ile tam temasta olmasına dikkat edildi.

Çocuktan, testte belirtilen hareketleri veya fonksiyonları yapması istendi. Çocuktan her bir maddenin başında dik durması istendi ve görevin yapılması esnasında dik pozisyonun yakalanabilmesi için çocuk teşvik edildi. “Dik” teriminden kast edilen, bir çocuğun yapabileceği en dik oturma pozisyonuydu. Bu pozisyon, performanstaki ve/veya kompensasyonlardaki anormalliklerin belirlenmesi için referans pozisyondu.

Her madde üç kere yapıldı. En iyi performans puan alındı ve o madde işaretlendi. Sonra puanlar toplandı ve toplam puan yazıldı. Her bir değerlendirme yaklaşık 30 dakikada tamamlanabildi (Resim 3.1.)



Resim 3.1. Gövde Kontrol Ölçüm Skalasının Uygulaması

3.2.1.3. Yürümenin Değerlendirilmesi

Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi (FDA)

Gillette Fonksiyonel Değerlendirme Anketi (FDA) ambulatuar fonksiyonun on seviyeli sınıflandırmasının (FDA Yürüme Skalası) ve 22 fonksiyonel lokomotor aktivitelerin beş seviyeli Likert zorluk skalasına (FDA 22 maddeli yetenek seti) göre değerlendirilmesinin yer aldığı vekaleten veya hastanın kendinin raporladığı bir ölçüttür. FDA her seviye yürüme yetisine sahip çocuklarda kullanılmak için tasarlanmıştır ve fonksiyonları arttıran eden yardımcı araçlar veya ortez olmadan çocuğun ne yapabildiğine odaklanır. FDA Yürüyüş Skalası; fonksiyonel yürüyüş statüsünü ölçen, SP'de ambulatuar yetenekleri seviyeleri arasında ayırım yapan, tedavi sırasındaki değişiklikleri gözlemlemek için kullanılan güvenilir ve geçerli bir araçtır. FDA 22 maddelik yetenek seti daha yüksek ambulatuar seviyelerinin farklılaşmalarını sağlamak için dizayn edilmiştir ve genellikle FDA Yürüme Skalası ile performe edilir. FDA 22 maddeli yetenek seti çocuğun lokomotor

aktivitelerini karakterize eden sıradan fonksiyonel mobilite aktivitelerini içerir (104).

FDA 22 maddelik yetenek seti, cevap veren kişiye 22 lokomotor yeteneğin kısa tanımlarıyla beraber “lütfen hastanın bahsedilen aktiviteyi yapmasının ne kadar kolay olduğunu değerlendirin” diye sorar. 22 yetenek maddesi için kullanılan 5 seviyeli Likert cevap skalası cevapları; “kolay”, “biraz zor”, “çok zor”, “hiç yapamıyor” ve “aktivite için çok küçük”tür. Bu analizde “aktivite için çok küçük” cevapları “hiç yapamıyor” kategorisinde değerlendirilmiştir. Cevap veren kişinin cevaplamadığı sorular eksik olarak kategorize edilmiştir (104).

3.2.1.4. Motor Fonksiyonların Değerlendirilmesi

Kaba Motor Fonksiyon Ölçeği (GMFM)

Diplejik SP’li çocukların motor fonksiyonları, Kaba Motor Fonksiyon Ölçeği-88 (GMFM-88) ile değerlendirildi. Russell ve ark.ları (1989) tarafından test edilip tanımlanan orijinal GMFM-88 maddeden oluşmaktadır (87). Kaba motor fonksiyonları ve bu fonksiyonlardaki değişikliği göstermede kullanılan kriterlerin referans alındığı bir ölçümdür. Normal fizyolojik gelişimsel sırayı takip eden sırtüstü, yüzüstü, dört nokta pozisyonu, oturma, dizüstü, ayakta durma, yürüme ve merdiven kullanımı şeklindeki aktiviteleri içermektedir. 5 ana bölüme ayrılmaktadır. Yatma-yuvarlanma bölümünde 17, oturma bölümünde 20, emekleme-dizüstü kısmında 14, ayakta durma kısmında 13, yürüme-koşma-merdiven çıkma bölümünde 24 olmak üzere toplam 88 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerdeki kaba motor fonksiyonları başarıma derecesine göre değerlendirilir. Maksimum total puan 264’dir. 88 maddenin tamamı 5 yaşındaki normal gelişimli çocuk tarafından başarılabilir (87). SP’li ve diğer özürlü çocuklarda motor fonksiyonlardaki değişimi yani tedavinin etkinliğini göstermede geçerli, güvenilir ve video-teyp kayıtları kadar duyarlı bir yöntem olduğu bildirilmiştir.

Son yıllarda, SP’li çocuklarda motor gelişimi değerlendirmek amacı ile en yaygın kullanılan ölçüt GMFM’dir. GMFM, SP’li çocuklarda sadece rehabilitasyon programının etkinliğini göstermede değil, ortopedik cerrahi

sonuçlarını değerlendirmek amacıyla da kullanılmaktadır. GMFM'in kısıtlılığı ise hareketin ne kadarının yapılabildiğine göre puanlanması yani kantitatif bir ölçüm olmasıdır. GMFM hareketin kalitesini göstermez.

Puanlama: Toplam puan hesaplanabildiği gibi, her bölümün kendi içinde hesaplanması da mümkündür. Her bölümdeki puan yüzdelik olarak hesaplanıp, toplam puan yüzdeliklerin toplanıp 5'e bölünmesiyle elde edilir. GMFM, tekrar yapıldığında tedavinin sonucunu ölçer.

Puanlama Likert skalasına göre yapılır.

- 0- Hareketi başlatamaz
- 1- Hareketin bir miktarını aktif olarak başlatır. (<%10)
- 2- Hareketi kısmen tamamlar ancak bitiremez. (%10-%90)
- 3- Hareketi bağımsız olarak tamamlar.

GMFM BÖLÜMLER	TOPLAM	PUAN
HESAPLAMA		
A: Sirtüstü, yüzüstü yatış ve dönme	Puan/51×100=.....%	
B: Oturma	Puan/60×100=.....%	
C: Emekleme ve dizüstü durma	Puan/42×100=.....%	
D: Ayakta durma	Puan/39×100=.....%	
E: Yürüme, koşma ve sıçrama	Puan/72×100=.....%	

$$\text{Toplam Puan} = \frac{\text{.....\%} + \text{.....\%} + \text{.....\%} + \text{.....\%} + \text{.....\%}}{5}$$

3.2.1.5. Kas Tonusunun Değerlendirmesi:

Modifiye Ashworth Spastisite Ölçeği (MAS)

Kas tonusunu değerlendirmek amacıyla Modifiye Ashworth Skalası (MAS) uygulandı. Bu ölçekle yapılan değerlendirmelerde, kas tonusu "0" ile "4" arasında derecelendirilmektedir. "0" kas tonusunda artışın olmadığını, "4" ise etkilenen kısmın fleksiyonda ve ekstansiyonda rijit olduğunu gösterir (80,101).

Değerlendirme, etkilenen kısmın pasif hareketi sırasında, spastik kasın gösterdiği direnç miktarına göre yapılır. İstatistiksel analiz için 0-5 arasındaki puanlar kullanıldı (101).

0 (0) : Kas tonusunda artış yok.

1 (1) : Kas tonusunda hafif artışla birlikte, etkilenen kısım hareket ettirildiğinde hareketin son kısmında minimal derecede direnç hissedilir.

1+ (2) : Kas tonusu hareket boyunca artmış olarak hissedilir; bu artış hareketin sonuna doğru daha belirgindir.

2 (3) : Etkilenen kısım hareket ettirildiğinde, kas tonusundaki artış tüm hareket boyunca hissedilir. Fakat pasif eklem hareketi tamamlanabilir.

3 (4) : Kas tonusu belirgin derecede artmıştır; fakat pasif eklem hareketi tamamlanabilir.

4 (5) : Etkilenen kısım tamamen rijittir.

Çalışmamızda aşağıdaki kas gruplarının tonusu bilateral olarak değerlendirildi.

- Kalça fleksörleri
- Kalça adduktörleri
- Diz fleksörleri
- Ayak bileği plantar fleksörleri

MAS'ın Uygulanması

Ölçümler, çocuklar uygun sertlik ve genişlikteki bir yatakta, baş orta pozisyon olacak şekilde ve baş altına yastık konulmadan, alt ve üst ekstremiteler olabildiğince ekstansiyonda ve gövdeye paralel şekilde sırt üstü pozisyonda yatarken yapıldı. Ölçümlerin standardizasyonu için Bohannon ve Smith'in önerdiği şekilde pasif eklem hareketleri 1 sn içinde yapılmaya çalışıldı (80). Ölçümle, aşağıda sıralandığı gibi uygulandı.

- *Kalça adduktorleri*: Fizyoterapist bir eliyle proksimal femuru stabilize ederken, diğer elini ayak bileğinin proksimaline yerleştirilerek, kalça maksimum adduksiyondan maksimum abduksiyona doğru hareket ettirdi.

Dizin mümkün olduğunca düz olmasına dikkat edildi.

Kalça fleksörleri: Çocuk yüz üstü yatar pozisyondayken, diz 90° fleksiyonda pozisyonlanmış iken fizyoterapist bir elini pelvise yerleştirdi, diğer eliyle dizi kavrayıp kalçayı maksimum ekstansiyona doğru hareket ettirdi.

- *Hamstringler*: Çocuğun kalçası 90° fleksiyon pozisyonunda iken fizyoterapist bir elini femurun proksimaline yerleştirerek, diğer el ayak bileğinin proksimalinde iken diz maksimum fleksiyondan maksimum ekstansiyona hareket ettirdi (Resim 3.2.).



Resim 3.2. Diz Fleksör Spastisitesinin Değerlendirilmesi

- *M.Soleus*: Çocuğun kalçası ve dizi 45° fleksiyonda pozisyonlanmış iken, fizyoterapist bir elini ayak bileğinin proksimaline yerleştirdi, diğer eliyle ayağın plantar kısmını kavrayıp ayağı maksimum plantar fleksiyondan maksimum dorsi fleksiyona doğru hareket ettirdi.

- *M.Gastroknemius*: Çocuğun dizi tam ekstansiyonda iken, fizyoterapist bir elini ayak bileğinin proksimaline yerleştirdi, diğer eliyle ayağın plantar kısmını kavrayıp ayağı maksimum plantar fleksiyondan maksimum dorsi fleksiyona doğru hareket ettirdi.



Resim 3.3. Gastroknemius Kasında Spastisitenin Değerlendirilmesi

3.2.1.6 Manuel Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Manuel kas testi değerlendirilmesi için 1917 yılında Dr.Robert Lowet tarafından geliştirilen ve klinik uygulamalarda pratik olan manuel kas testi ölçümleri kullanıldı (107). Çocukların yüzükoyun pozisyonda sırt kaslarına (Resim 3.5.), sırtüstü pozisyonda rektus abdominus ve obliklere (Resim 3.4.) manuel kas testi yapıldı.

- 5 Normal kas gücü
- 4 Kas, yerçekimine ve kısmen dış dirence karşı hareket yapabilir.
- 3 Kas, yer çekimine karşı EHA boyunca hareket ortaya çıkarabilir, ancak dış dirence karşı hareket yapamaz.
- 2 Kas, yerçekimi etkisi ortadan kaldırıldığında EHA boyunca hareketi sağlayabilir.
- 1 Hareket ortaya çıkarmayan, gözle görülebilen veya palpe edilebilen hafif kasılma.
- 0 Hiçbir kasılma yoktur.



Resim 3.4. Rectus Abdominus Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi



Resim 3.5. Sırt Ekstansörleri Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

3.2.1.7. Fonksiyonel Hareket Becerileri Testleri

a. Zamanlı Ayağa Kalk ve Yürü Testi (TUG)

Zamanlı ayağa kalk ve yürü testi; yürüme hızı, postüral kontrol, fonksiyonel mobilite ve denge gibi çeşitli bileşenleri ölçmektedir (102).

Değerlendirmede, arkalıği olan, ancak kol desteği olmayan bir sandalye, çocuk kalça ve dizleri 90° fleksiyonda iken, sandalye duvardan 3 metre mesafe olacak şekilde yerleştirildi. Çocuktan sandalyeden kalkıp, yürüyüp duvardaki işarete dokunup tekrar geri gelip oturması istendi. Harekete başlamadan önce hareket çocuğa gösterilerek anlatıldı. Daha

sonra çocuktan bu hareketi üç kere yapması istendi. Sandalyeden kalkıp tekrar sandalyeye oturana kadar geçen süre kaydedildi. Analizde ise, bu üç değer in ortalaması alındı (102).

b. 1 Dakika Yürüme Testi

1976 yılında Cooper tarafından sporcular için tanımlanan 12 dakika yürüme testi 1976 yılında McGavin ve ark.ları tarafından kronik bronşitli hastalar için modifiye edilmiştir (95). Butland ve ark.ları 1982'de solunum problemi çeken hastalar için bu testin daha kısa süreli formunun olup olamayacağını araştırmada, 12 dakika yürüme testinin yerine 2 dakika ve 6 dakikalık formlarının kullanılabilceğini belirtmişlerdir (96). Andersson ve ark.ları 2003'te SP'li yetişkinler ve çocuklarda kuvvetlendirme programının sonuçlarını değerlendirmek için kullanmışlardır (103). Hastalardan 1 dakika boyunca kendi ritimlerinde ve standart komutlar ile mümkün olduğu kadar uzun mesafe yürümeleri istenildi ve yürünen mesafe metre cinsinden kaydedildi. 1 dakika yürüme testinde katılımcıların 30 metre düz bir alanda yürümesi sağlanarak ölçüm yapıldı. Arka arkaya 3 ölçüm yapılarak ortalama değer alındı ve kaydedildi (103).

3.2.1.8. Yürüme Parametrelerinin Ölçümü

Değerlendirmeye alınan yürüyüş parametreleri:

Adım uzunluğu: Yürüme yüzeyinde bir topuğun yere temas eden noktası ile diğer topuğun yere temas eden noktası arasındaki doğrusal mesafedir. Bir yürüyüş döngüsü için sağ ve sol olmak üzere iki adım uzunluğu bulunur. Sağ adım uzunluğu, sol topuk ile sağ topuğun yere temas eden ilk noktaları arasındaki vertikal mesafe, sol adım uzunluğu ise sağ topuk ile sol topuğun yere temas eden ilk noktaları arasındaki vertikal mesafeler cm olarak kaydedildi (105).

Çift adım uzunluğu: Bir topuğun yere temas eden ilk noktası ile aynı topuğun yere temas eden ikinci noktası arasındaki mesafedir. Sağ ve sol adım uzunluklarının toplamına eşittir. Bir taraf topuğun yere temas eden ilk

noktası ile aynı taraf topuğun yere temas eden ikinci noktası arasındaki vertikal uzaklık cm cinsinden kaydedildi (105).

Tempo (adım/dk): Serbest yürüyüş hızında dakikadaki adım sayısıdır. Yürüme ritmi olarak da bilinir. Bir dakikadaki adım sayısı üç kere ölçüldü ve ölçümlerin ortalamaları alındı(105).

Yürüyüş hızı (m/sn): Belirli zaman ve yöndeki tüm vücudun aldığı mesafe olarak tanımlanır. Çift adım uzunluğunun tempo ile çarpılıp ikiye bölünmesi ile hesaplanır (105).

Çocuklar 3 metrelik siyah bir platform üzerinde ayakları pudralanarak yürütüldü. Platform üzerindeki en belirgin ayak izlerinden değerler alındı.

3.2.1.9.Dengenin değerlendirilmesi

Pediyatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ)

Çalışmamızda, postüral kontrol bileşeni olarak, çocukların günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel dengelerini değerlendirmek amacıyla Berg Denge Ölçeğinin (BDÖ), Franjoine ve arkadaşları tarafından çocuklar için düzenlenmiş versiyonu olan Pediyatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ) kullanıldı (106). Ölçek, 14 bölümden oluşmakta ve her bir bölüm 0-4 arasında puanlanmaktadır; ölçekten alınabilecek en yüksek puan 56'dır. PBDÖ'de; standart BDÖ'deki bölümlerin kolaydan zora olacak şekilde sıralanmıştır, fonksiyonel sıralama şeklinde yeniden düzenlenmiş; statik postürün devamlılığı ile ilgili bölümlerdeki süre standartları pediyatrik popülasyona uygun biçimde azaltılmış ve yönlendirmeler sadeleştirilmiştir. PBDÖ'deki desteksiz ayakta durma, desteksiz oturma ve ayaklar bitişikken desteksiz ayağa kalkma maddelerindeki süre standardı 30 sn'ye düşürülmüştür. Ayrıca; testte kullanılan sıra gibi malzemelerin ölçekleri de çocuklar için uyarlanmıştır. PBDÖ, geçerlilik ve güvenilirliği yüksek bir ölçek olarak kullanılmaktadır (106).

3.2.2. Tedavi

Egzersiz grubu:

Egzersiz grubuna 6 haftalık Bobath NDT'ye kapsamında gövde kontrolüne yönelik egzersiz programı verildi. Bobath NDT'ye dayalı egzersiz programı haftada iki kez uygulandı.

Uygulanan egzersizler:

1. Yüzüstü pozisyonundaki egzersizler

Çocuk mat, rulo ve pilates topu gibi çeşitli materyaller üzerine yerleştirilerek yapıldı. Çocuğun göz hizasında ve uzandığında yetişebileceği mesafedeki bir yükseltiye konan hedefe ulaşması istendi ve egzersizler sağlı sollu 10'ar kez tekrarlandı.

2. Oturma pozisyonundaki egzersizler

Sert Zeminde:

1. Çocuk bir ayakları yerle tam temas edecek şekilde herhangi bir sandalye, tabure vb. üzerinde oturtuldu. Çocuğun karşısına geçilerek 10 sağ – 10 sol çaprazdan (çocuğun ön ve yan arasından) yaşına uygun, dikkatini çekebilecek çeşitli oyuncaklar verildi ve çocuğun oyuncağa uzanması istendi (Resim 3.6.).

2. Diğer bir egzersiz pozisyonunda çocuk bir yatak kenarına oturtuldu. Çocuğun her iki ayak bileklerinden tutularak 10 sağ-10 sol oturma bacağından dengesi bozulmaya çalışıldı. Çocuktan dengesini koruması istendi.

Pilates topu üzerinde:

1. Çocuktan kollarını omuz hizasında yanlara açması istendi. Bu pozisyonda çocukla top üzerinde ileri-geri yöndeki hareketlerde dengede kalmaya çalışıldı. Çocuğun dengesini aşırı bozacak ileri ve geri hareketler kaçınıldı.

2. Çocuğun eline bir oyuncak (direksiyon, bebek vb.) verilerek kollarını omuz hizasında öne kaldırması istendi. Bu pozisyonda çocukla top üzerinde sağ-sol yöndeki hareketlerde dengede kalmaya çalışıldı.

3. Çocuğun karşısına geçilerek 10 sağ-sol çaprazdan (çocuğun ön ve yan arasından) çeşitli oyuncaklar vererek çocuğun oyuncağa uzanmasını istendi.



Resim 3.6. Oturma Pozisyonunda Egzersiz Eğitimi

3. Ayakta Duruş Pozisyonunda Egzersizler

1. Çocuğun var olan cihazları giydirilerek ayaklarının birbirine bitişik olması sağlandı. Fizyoterapist çocuğun dizlerini kontrol altına alırken (genu rekurvatuma kaçışı önlemek gibi) ve destek sağlarken, bir yardımcı çocuğun karşısına geçerek çocuğun yukarı çaprazından verilen oyuncakları almasını istedi. 10 sağ-sol taraftan çocuk oyuncakları alınca egzersiz tamamlandı (Resim 3.7.).

2. Çocuğun var olan ayak ortezleri girdirilerek bir ayağı önde durması sağlandı. Fizyoterapist çocuğun dizlerini kontrol altına alırken (genu rekurvatuma kaçışı önlemek gibi) ve destek sağlarken, bir yardımcı çocuğun karşısına geçerek çocuğun önde olan ayak tarafında yukarı çaprazından oyuncakları almasını istedi. Diğer ayak öne alınarak aynı egzersiz bu tarafta

da tekrarlandı. 10 sağ-sol taraftan çocuk oyuncakları alınca egzersiz tamamlandı.



Resim 3.7. Ayakta Durma Pozisyonunda Egzersiz Eğitimi

4. Diğer Egzersizler

Dizler ekstansiyonda köprü kurma egzersizi ile kalça ekstansörlerine, ayakta kalça abduktörlerine yönelik egzersizler, ayakta düz bir çubukla, farklı ağırlıktaki toplarla ve therabandla gövde ekstansörlerine yönelik egzersizler verilerek tedavi programı çeşitlendirildi.

Kontrol grubu

Bu gruba ise herhangi bir ek gövde egzersiz verilmedi ve var olan fizyoterapi programlarına devam etmeleri istendi. Haftada iki kez düzenli 45 dk.lık fizyoterapist tarafından uygulanan programı alıp almadıkları takip edildi, düzenli almayanlar program dışı bırakıldı. Özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde yapılan uygulamalara hiçbir müdahalede bulunulmadı.

Her iki grup 6 hafta öncesi ve sonrası iki kez olmak üzere değerlendirildi.

3.3.İstatistiksel Analiz

Araştırma gruplarından elde edilen verilerin analizi, Windows işletim sistemi altında çalışan SPSS for Windows 15.0 (IBM, Amerika Birleşik Devletleri) istatistik paket programı yardımıyla yapıldı. Çocuklar, GMFCS'ye göre seviye I,II ve III olarak üçe ayrıldı. Ölçümle belirtilen veriler aritmetik ortalama \pm standart sapma ($X\pm SD$) olarak verildi. Sayı ile belirtilen veriler sayı ve yüzde (n, %) olarak değerlendirildi. Demografik veriler için tanımlayıcı istatistik yapıldı ve oranlar % olarak ifade edildi. Anlamlılık %95 güven aralığında $p<0.05$ olarak kabul edildi. Grup içi tedavi öncesi ve tedavi sonrası ordinal parametrelerin karşılaştırmasında parametrik olmayan testlerden Wilcoxon Signed Ranks Testi, gruplar arası ordinal parametrelerin karşılaştırılmasında ise parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Testler arasındaki ilişkiyi incelemek için Spearman Korelasyon Testi uygulandı. Çocuklar gruplara atanmasında rastgele seçim istatistiksel olarak çalışmayı etkileyebileceği düşünülerek tabakalı randomizasyon yöntemi tercih edildi.

4. BULGULAR

4.1. Çocukların Demografik Özellikleri

Çalışmamıza, egzersiz ve kontrol gruplarının her birinde 20 çocuk olmak üzere, dahil edilen toplam 40 spastik diplejik SP'li çocuğun demografik özelliklerine göre egzersiz ve kontrol grubundaki dağılımları Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Çocukların yaşları 4-10 yıl arasında değişmekte olup, egzersiz grubundaki çocukların yaş ortalaması 6.55 ± 1.91 yıl, boy ortalaması 110.02 ± 9.78 cm, vücut ağırlığı ortalaması 17.60 ± 3.17 kg, vücut kitle indeksi ortalaması $14.46 \pm 0.92 \text{ kg/m}^2$ ydi. Kontrol gruptaki çocukların yaş ortalaması 6.65 ± 1.84 yıl, boy ortalaması 112.70 ± 10.10 cm, vücut ağırlığı ortalaması 20.63 ± 5.45 kg, vücut kitle indeksi ortalaması $16.03 \pm 2.26 \text{ kg/m}^2$ idi. Yaş, boy, kilo ve VKİ ortalamaları arasında fark olmadığı ve çocukların gruplar arası yaş, boy, ağırlık ve VKİ değerlerinin birbirine benzer olduğu, bir başka deyişle homojen özellikler gösterdikleri istatistiksel olarak gösterilmiştir ($p > 0.05$, Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Çocukların gruplara göre demografik özelliklerinin dağılımı

Demografik Özellikler	Egzersiz Grubu (n=20)		Kontrol Grubu (n=20)		Mann-Whitney U	
	X	SD	X	SD	z	p
Yaş (yıl)	6.55	1.91	6.65	1.84	-0.248	0.804
Boy (cm)	110.02	9.78	112.70	10.10	-0.785	0.433
Kilo (kg)	17.60	3.17	20.63	5.45	-1.791	0.073
VKİ (kg/m ²)	14.46	0.92	16.03	2.26	-	-

Çocukların cinsiyetlere göre egzersiz ve kontrol grubundaki dağılımları ve yüzdeleri Tablo 4.2'de gösterilmiştir. Egzersiz grubundaki çocukların 8'i (%40) kız, 12'si (%60) erkekti; kontrol grubundaki çocukların ise, 8'i (%40) kız, 12'si (%60) erkekti ($p > 0.05$, Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Çocukların gruplara göre cinsiyet dağılımı

Cinsiyet	Egzersiz Grubu		Kontrol Grubu	
	(n=20)	%	(n=20)	%
Kız	8	40	8	40
Erkek	12	60	12	60

Çocukların gestasyon yaşına ve doğum şekline göre egzersiz ve kontrol grubundaki dağılımları ve yüzdeleri Tablo 4.3'te gösterilmiştir. Gestasyon yaşlarına göre egzersiz grubundaki çocukların 15'i (%75) preterm, 5'i (%25) term; kontrol grubundaki çocukların ise, yine 15'i (%75) preterm, 5'i (%25) termdi. Gestasyon yaşı gruplar arası karşılaştırıldığında her iki grupta da prematürite oranı aynı oranda bulunmuştur.

Doğum şekline göre egzersiz grubundaki çocukların 4'ü (%20) normal, 16'sı (%80) sezeryan; kontrol grubundaki çocukların ise, 2'si (%10) normal, 18'i (%90) sezeryandı. Doğum şekli gruplar arası karşılaştırıldığında her iki grupta da sezeryan sayısı fazla bulunmuştur.

Bu durumda gruplar arası gestasyon yaşı ve doğum şekli bakımından istatistiksel olarak fark yoktu ($p>0.05$, Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Çocukların gruplara göre gestasyon yaşı ve doğum şekli dağılımı

Gestasyon Yaşı	Egzersiz Grubu		Kontrol Grubu	
	(n=20)	%	(n=20)	%
Preterm	15	75	15	75
Term	5	25	5	25
Doğum Şekli	Egzersiz Grubu		Kontrol Grubu	
	n	%	n	%
Normal	4	20	2	10
Sezeryan	16	80	18	90

4.2. Araştırma Bulguları

4.2.1. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (GMFCS)'ye Ait Bulgular

Çocukların GMFCS seviyelerine göre egzersiz ve kontrol grubundaki dağılımları ve yüzdeleri Tablo 4.4'te gösterilmiştir. Egzersiz grubundaki çocukların 4'ü (% 20) GMFCS seviye I, 10'u (% 50) GMFCS seviye II ve 6'sı (% 30) GMFCS seviye III; kontrol grubundaki çocukların ise, 4'ü (% 20) GMFCS seviye I, 11'i (% 55) GMFCS seviye II ve 5'i (% 25) GMFCS seviye III idi. Gruplar arasında GMFCS seviyeleri bakımından istatistiksel olarak bir fark yoktu ($p>0.05$, Tablo 4.4).

Kaba motor fonksiyon sınıflandırma sistemine göre egzersiz ve kontrol gruplarının homojen olduğu gözlenmiştir.

Tablo 4.4. Çocukların gruplara göre Kaba Motor Sınıflama Sistemi (GMFCS) seviye dağılımları

GMFCS Düzeyi (1-5 Seviye)	Egzersiz Grubu		Kontrol Grubu		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Seviye 1	4	20	4	20	8	20
Seviye 2	10	50	11	55	21	52.5
Seviye 3	6	30	5	25	11	27.5
Toplam	20	100	20	100	40	100.0

$Z = -0.238, p = 0.812$

4.2.2. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (GMFM)'ne Ait Bulgular

Gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası GMFM sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.5'te gösterilmiştir. Çocukların kaba motor fonksiyon ölçümlerine göre egzersiz ve kontrol grupları arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.5. Gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası GMFM sonuçlarının karşılaştırılması

GMFM (0-264 puan)	Egzersiz Grubu (n=20)		Kontrol Grubu (n=20)		Mann-Whitney U	
	X	SD	X	SD	z	p
Tedavi Öncesi	224.35	20.41	231.30	19.89	-1.313	0.189
Tedavi Sonrası	232.30	18.01	234.95	19.17	-0.677	0.499

$p<0.05$

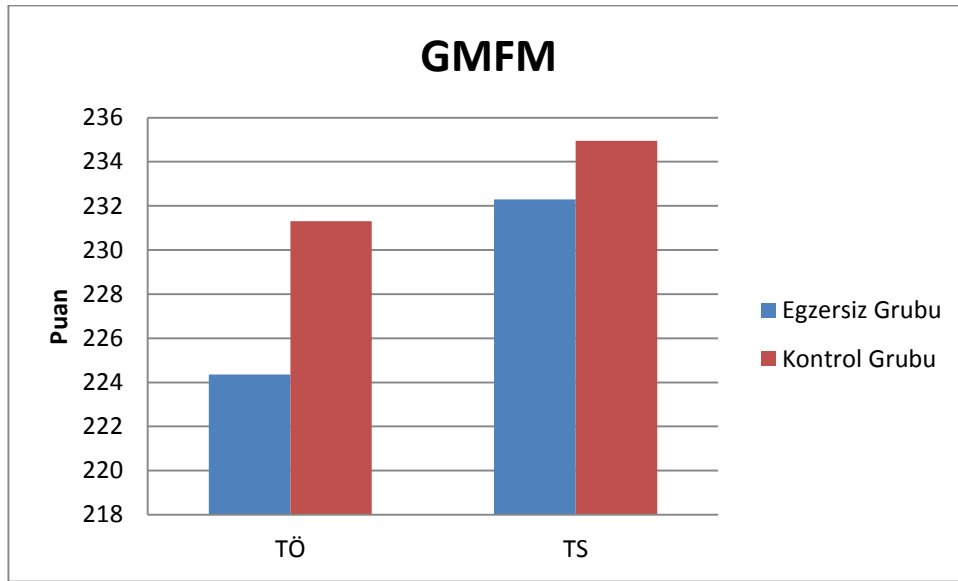
Grupların grup içi tedavi öncesi ve tedavi sonrası GMFM sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.6'da gösterilmiştir. Grupların GMFM puanları anlamlı artmıştır. Egzersiz grubunun kontrol grubuna göre tedavi öncesi GMFM puanları daha düşük iken, tedavi sonrası her iki grubunda GMFM değerleri benzerdi. Grupların tedavi sonrasında GMFM puanları istatistiksel olarak artmıştır ($p<0.05$).

Tablo 4.6. Grup içi tedavi öncesi ve tedavi sonrası GMFM sonuçlarının karşılaştırılması

GMFM (0- 264 puan)	Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası		Wilcoxon	
	X	SD	X	SD	z	p
Egzersiz Grubu	224.35	20.41	232.30	18.01	-3.860	<0.001
Kontrol Grubu	231.30	19.89	234.95	19.17	-3.050	0.002

p<0.05

Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası kaba motor fonksiyon ölçüm değerleri Grafik 4.1. de gösterilmiştir. Kaba motor fonksiyon ölçüm değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında, egzersiz grubundaki GMFM puan artışının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.



Grafik 4.1. Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası GMFM sonuçlarının karşılaştırılması

4.2.3. Kas Kuvveti Ölçümlerine Ait Bulgular

Gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası kas kuvveti değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.7'de gösterilmiştir. Çalışmanın başlangıcında gruplar arası tedavi öncesi kas testi ölçüm sonuçlarında fark yoktu ($p>0.05$). Bu durum grupların tedavi öncesi kas kuvveti yönünden benzer olduğunu göstermektedir. Tedavi sonrasında gruplar arasında m. rectus abdominus ve abdominal obliklerde istatistiksel anlamlı fark yoktu ($p>0.05$), sadece sırt ekstansörlerinde anlamlı fark vardı ($p<0.05$). Bu değerlerle egzersiz grubuna verilen egzersizlerin sırt kaslarını kuvvetlendirmede etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.7. Gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası kas testi ölçümlerinin karşılaştırılması

Kas Testi (0-5 puan)		Egzersiz Grubu (n=20)		Kontrol Grubu (n=20)		Mann-Whitney U	
		X	SD	X	SD	z	p
Rectus Abdominus	TÖ	3.08	0.46	3.10	0.47	-0.153	0.878
	TS	3.40	0.45	3.15	0.41	-1.570	0.116
Sağ Abdominal Oblik	TÖ	2.75	0.46	2.60	0.48	-1.039	0.299
	TS	2.85	0.43	2.61	0.46	-1.650	0.099
Sol Abdominal Oblik	TÖ	2.75	0.46	2.80	0.40	-0.326	0.745
	TS	2.85	0.43	2.83	0.43	-0.126	0.900
Sırt Ekstansörleri	TÖ	3.10	0.47	3.03	0.56	-0.263	0.792
	TS	3.51	0.40	3.03	0.56	-2.595	0.009

$p<0.05$

Gruplarda tedavi öncesi ve tedavi sonrası kas kuvveti ölçüm sonuçları Tablo 4.8’de gösterilmiştir. Egzersiz grubu içinde 6 haftalık tedavi sonrasında tüm kas testlerinin ölçüm sonuçlarındaki istatistiksel anlamlı artış vardı ($p<0.05$). Kontrol grubunda ise 6 hafta sonrasındaki kas testi ölçüm sonuçlarında istatistiksel anlamlı artış yoktu ($p>0.05$).

Tablo 4.8. Grup içi tedavi öncesi ve tedavi sonrası kas testi ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

Kas Testi (0-5 puan)	Egzersiz Grubu (n=20)		Kontrol Grubu (n=20)	
	Wilcoxon		Wilcoxon	
	z	p	z	p
Rectus Abdominis	-3.349	0.001	-1.342	0.180
Sağ Abdominal Oblik	-2.333	0.020	-1.000	0.317
Sol Abdominal Oblik	-2.333	0.020	-1.414	0.157
Sırt Ekstansörleri	-3.400	0.001	0.000	1.000

4.2.4. Kas Tonusu (MAS) Değerlendirmesine Ait Bulgular

Gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası kas tonusu değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.9’da gösterilmiştir. Grupların tedavi öncesi kas tonusu değerlendirme sonuçları istatistiksel olarak benzerdi ($p>0.05$). Bu durum grupların alt ekstremitte spastisite değerlerinin benzer olduğunu göstermektedir. Tedavi sonrasında ise gruplar arasında MAS değerlendirme sonuçlarında anlamlı fark vardı ($p<0.05$). Bu sonuca göre egzersiz grubunda spastisite değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla azaldığı belirlenmiştir.

Tablo 4.9. Kas tonusu değerlendirmelerinin ortalamaları ve gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırmaları

Modifiye Ashworth Skalası (0-5 puan)	Egzersiz Grubu (n=20)		Kontrol Grubu (n=20)		Mann-Whitney U	
	X	SD	X	SD	z	p
TÖ	3.00	0.73	3.00	0.73	0.000	1.000
TS	2.50	0.51	2.90	0.64	-1.990	0.047

4.2.5. Dengeye Ait Bulgular

Grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası denge değerlendirme sonuçları karşılaştırması Tablo 4.10'da gösterilmiştir. Grupların tedavi öncesi PBDÖ sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Tedavi sonrasında ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0.05$). Bu değerlerle egzersiz grubuna verilen egzersizlerin denge üzerinde daha ekili olduğunu sonucuna varılmıştır. Ayrıca her iki grubun grup içi tedavi sonrasında denge değerlendirme sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı artış vardı ($p<0.05$).

Tablo 4.10. Grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası denge değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması

Pediatrik Berg Denge Ölçeği (0-56)	Egzersiz Grubu (n=20)			Kontrol Grubu (n=20)			Mann-Whitney U	
	X	SD	p*	X	SD	p*	z	p
TÖ	40.8	4.46	<0.001	42.25	3.73	<0.001	-1.072	0.284
	5							
TS	45.9	3.79		43.20	3.64		-2.076	0.038
	5							

p* Wilcoxon Signed Ranks Test

4.2.6. Fonksiyonel Hareket Becerileri Testlerine Ait Bulgular

Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası fonksiyonel hareket becerileri değerlendirme sonuçları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Her iki grubun grup içi tedavi sonrasında fonksiyonel hareket becerileri değerlendirme sonuçlarındaki artış anlamlı olarak belirlendi. ($p<0.05$). Grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası fonksiyonel hareket becerileri değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası fonksiyonel hareket becerileri değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması

Fonksiyonel Beceri Testleri		Egzersiz Grubu (n=20)			Kontrol Grubu (n=20)			Mann-Whitney U	
		X	SD	p*	X	SD	p*	z	p
Zamanlı Kalk - Yürü Testi (sn)	TÖ	15.30	2.98	<0.001	14.40	2.98	0.001	-1.002	0.317
	TS	12.82	2.83		13.74	2.65		-0.839	0.401
1 Dakika Yürüme Testi (m)	TÖ	173.35	39.02	<0.001	188.00	38.35	0.001	-1.259	0.208
	TS	197.25	36.91		198.20	33.17		-0.027	0.978

p* Wilcoxon Signed Ranks Testi

4.2.7. Yürüme Parametrelerinin Ölçümlerine Ait Bulgular

Grupların tedavi öncesi ve sonrası yürüme parametrelerinden yürüme adım uzunluğu ve yürüme tempo değerlendirme sonuçları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Egzersiz grubunun grup içi tedavi sonrasında yürüme adım uzunluğu ve yürüme temposu değerlendirme sonuçlarındaki anlamlı artış vardı ($p<0.05$), kontrol grubu grup içi tedavi sonrası yürüme tempo değerlendirme sonuçlarında farklılık yoktu. Grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası yürüme parametreleri değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.12'de gösterilmiştir.

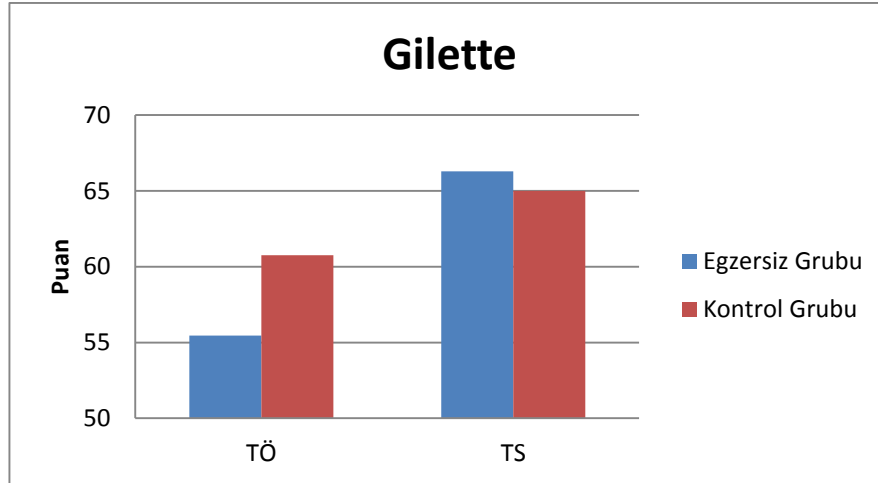
Tablo 4.12. Grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası yürüme parametreleri değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması

Yürüme Parametreleri		Egzersiz Grubu (n=20)			Kontrol Grubu (n=20)			Mann-Whitney U	
		X	SD	p*	X	SD	p*	z	p
Yürüme Adım Uzunluğu (cm)	TÖ	23.25	4.76	0.003	23.60	6.05	0.317	-0.095	0.924
	TS	23.58	4.71		23.63	6.06		-0.203	0.839
Yürüme Temposu (adım/dk)	TÖ	113.50	7.20	<0.001	116.00	6.82	<0.001	-1.207	0.227
	TS	119.10	6.79		118.15	5.53		-0.583	0.560

p* Wilcoxon Signed Ranks Test

4.2.8. Yürüme Değerlendirilmesine Ait Bulgular

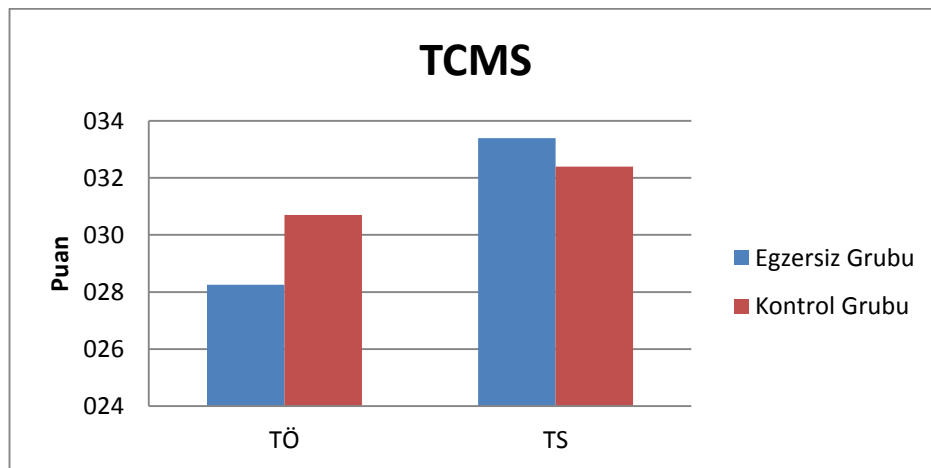
Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası Gilette puanlarının artışı Grafik 4.2'de gösterilmiştir. Egzersiz grubunun kontrol grubuna göre tedavi öncesinde daha düşük puan ortalaması olmasına rağmen tedavi sonrası daha yüksek Gilette puan ortalaması elde ettiği saptanmıştır. Buna ek olarak egzersiz grubundaki Gilette puan artışının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir ($p>0.05$).



Grafik 4.2. Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası Gilette puanlarının karşılaştırılması

4.2.9. Gövde Kontrol Değerlendirmesine Ait Bulgular

Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası TCMS puan ortalamalarının artışı Grafik 4.3'te gösterilmiştir. Egzersiz grubunun kontrol grubuna göre tedavi öncesinde daha düşük TCMS puan ortalaması olmasına rağmen tedavi sonrası daha yüksek TCMS puanı ortalaması elde ettiği saptanmıştır. Buna ek olarak egzersiz grubundaki TCMS puan artışının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir ($p>0.05$).



Grafik 4.3. Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası TCMS puanlarının karşılaştırılması

4.2.10. Gövde Değerlendirmesiyle Kas Kuvveti Arasındaki İlişki

Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS) ile gövde kas kuvvetleri arasındaki ilişki Tablo 4.13.'te gösterilmiştir. Yapılan analizde, TCMS'nin toplam puanının gövde kas kuvvetiyle ilişkili olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$).

Tablo 4.13. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS) ile Kas Kuvveti İlişkisi

n=40		Rectus Abdominus	Sağ Abdominal Oblik	Sol Abdominal Oblik	Sırt Ekstansörleri
Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (0-56 puan)	r	0.978	0.978	0.978	0.972
	p	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Spearman korelasyon analizi

4.2.11. Gövde Değerlendirmesiyle Fonksiyonel Hareket Testleri Arasındaki İlişki

Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS) ile fonksiyonel hareket testleri ve PBDÖ arasındaki ilişki incelendiğinde ise; TCMS'nin toplam puanıyla, PBDÖ ve 1 dakika yürüme testi arasında pozitif, zamanlı kalk-yürü testi ile negatif ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 4.14. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS) ile Fonksiyonel Hareket Testleri ve Pediatrik Berg Denge Ölçeği Arasındaki İlişki

		1 Dakika Yürüme Testi	Zamanlı Kalk - Yürü Testi	Pediatrik Berg Denge Ölçeği
Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (0-56 puan)	r	0.986	-0.979	0.812
	p	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Spearman korelasyon analizi

4.2.12. Gövde Değerlendirmesiyle Motor Fonksiyon ve Spastisite İlişkisi

Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS)'nin GMFM, GMFCS ve MAS ile olan ilişki Tablo 4.15.'te gösterilmiştir. Yapılan analizde, TCMS'nin toplam puanının GMFM ile pozitif, GMFCS ve MAS ile negatif ilişkili olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$).

Tablo 4.15. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS)'nin Motor Fonksiyon ve Spastisite ile Olan İlişkisi

		GMFM	GMFCS	Modifiye Ashworth Skalası
Gövde Kontrolü Ölçüm Skalası (0-56 puan)	r	0.933	-0.809	-0.854
	p	< 0.001	< 0.001	< 0.001

4.2.13. Gövde Değerlendirmesiyle Yürüme Parametreleri İlişkisi

Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS)'nin yürüme parametreleri ve Gilette sonuçlarıyla olan ilişki Tablo 4.16.'da gösterilmiştir. Yapılan analizde, TCMS'nin toplam puanının yürüme parametreleriyle ilişkili olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$).

Tablo 4.16. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS)'nin Yürüme Parametreleri ile Olan İlişki

		Gilette	Tempo	Adım Uzunluğu
Gövde Kontrolü Ölçüm Skalası (0-56 puan)	r	0.928	0.998	0.636
	p	< 0.001	< 0.001	< 0.001

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, spastik diplejik SP'li çocuklarda gövde kuvveti ve kontrolünün motor fonksiyon üzerine etkisinin araştırılmak amacıyla planlandı. Altı hafta süren egzersiz programı öncesi ve sonrası uygun test bataryalarıyla değerlendirilmiştir. Çalışmamızın sonuçlarına göre; tedavi sonrasında egzersiz grubu ile kontrol grubu arasında kas tonusu, denge değer sonuçlarında ve sırt ekstansörleri kas kuvvetinde egzersiz grubu lehine fark vardı. Egzersiz grubunda, kontrol grubuna göre daha olumlu ilerlemeler görüldü.

Spastik diplejik tip, erken doğan bebeklerde SP'nin en sık görülen tipidir (108). Çalışmamızdaki çocukların 30'u % 75'i preterm çocuktur. Çalışmamızdaki veriler literatürü desteklemektedir (109). Gövde gelişiminin anne karnında 7.aydan sonra tamamlandığı bilgisi göz önünde bulundurulduğunda erken doğan spastik diplejik SP'li olan çocuklarda; gövde etkileniminin daha fazla olması beklenilmektedir.

Yapılan çalışmalar, gövde kontrol yetersizliğinin SP'de önemli bir motor bozukluk olduğunu ve SP'li çocukların günlük yaşam kalitesini olumsuz etkilediğini göstermiştir. SP'de gövde kontrolüne yönelik yapılan değerlendirme çalışmalarında SP'li çocuklarla sağlıklı çocuklar arasında gövde kontrol yönünden ciddi farklılıklar bulunmuştur ve tedavi programında gövde kontrol kazanımının önemli olabileceği öngörülmüştür. Buna yönelik geliştirilecek fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarının SP'li çocukların gövde kontrolünü ve motor fonksiyonlarını olumlu etkileyeceği varsayılmıştır. Motor fonksiyon kısıtlılıklara neden olduğu düşünülen zayıf gövde kontrollü çocukların bu yönden değerlendirilmeleri, uygun yöntemler ile tedavi edilmeleri onların yaşam kalite düzeylerini de arttıracaktır (110).

Bu ön bilgilerden yola çıkarak hipotezini kurarak planladığımız çalışmamızda spastik diplejik SP'li çocuklarda, nörogelişimsel tedavi kapsamında gövdeye yönelik verilen egzersiz programının, gövde kontrol ve motor fonksiyon üzerine olan etkisini araştırmak amaçlandı. Spastik diplejik çocuklarda aile ve fizyoterapist yürümenin sağlanmasına yönelmekte ve klasik fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarında genellikle alt ve üst

ekstremiteler kuvvetlerine, spastisite inhibisyonuna odaklanılmakta gövdenin aktiviteler sırasındaki rolü göz ardı edilebilmektedir. Bu nedenle çalışmamızda diplejik spastik SP'li çocuklarda motor fonksiyonların değerlendirilmesi kapsamında hedefe yönelik, bireysel değerlendirme sonrası etkin ve yoğunlaştırılmış gövde kontrolünü artırıcı egzersizlerin etkisini araştırmak planlandı. Yaş, boy ve vücut ağırlığı gövde kontrolü ve gelişimini etkileyen faktörler olduğu göz önüne alınarak benzer demografik özellikteki çocuklar seçildi. Böylelikle, gruplar arasında farklılıkların olma olasılığını ortadan kaldırıldı. Çalışmaya dâhil edilen spastik SP'li çocuklarda da motor fonksiyonel seviyenin önemli olduğu düşünülerek çocukların fonksiyonel seviyeleri benzerliğine çok önem verildi.

Bu çalışmanın sonucunda, tedavi sonrası egzersiz grubunda denge, spastisite ve sırt ekstansör kas kuvvetleri sonuçlarında iyileşmeler anlamlı bulundu. Ayrıca gövdeye yönelik yoğun egzersiz tedavi programı verilen egzersiz grubunun tüm sonuçlarının, kontrol grubuna göre daha olumlu artış gösterdiği belirlendi. Elde ettiğimiz bu sonuçlara göre; spastik diplejik SP'li çocuklarda gövde kontrolü üzerine yoğun ve hedefe yönelik egzersizlerin motor fonksiyonları daha çok geliştirdiği söylenebilir.

Assaiante ve ark.ları, sağlıklı çocuklarda postüral kontrol gelişimini değerlendirmiş ve gövdeyi postural stabilizasyon ve oryantasyonun kontrolünün organizasyonunda anahtar bölüm olarak tanımlamış; gövde kontrolü üzerine yapılan ölçümlerde, denge ve yürüme gibi motor fonksiyonlarla ilişkisi, gövde kontrolünün günlük yaşam aktivitelerinde belirleyici rol oynadığını göstermişlerdir (111). Bu durumda SP'li çocukları normal gelişim gösteren çocuklardan ayıran bu önemli bozukluğun fizyoterapi programında yer verilmesine ihtiyaç vardır. Aldığımız sonuçlarda gövdeye özel ve yoğun egzersiz çalışmasının etkisini göstermektedir.

Saether ve ark. ları yaptıkları çalışmada oturma pozisyonundaki gövde kontrolü ile yürüyüş sırasındaki gövde kontrolü arasında ilişki bulmuşlardır. Ayrıca bu çalışmada Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (TCMS)'nin daha az zaman aldığı ve pratik olduğu için gövde kontrolünün klinik değerlendirmesinde kullanılabilir olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmalarının

sonunda gövde kontrolünün SP'li çocuklarda yürüyüş ile ilgili egzersizleri planlamada önemini vurgulamak için daha çok araştırmaya ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir (40,90).

Çalışmamızda oturma pozisyonu sırasında gövde kontrolünün temel komponentleri olan statik oturuş dengesini, dinamik oturuş dengesini selektik motor kontrolü ve dinamik uzanmaları değerlendiren TCMS testinin spastik diplejik çocuklarda gövde kuvvetini ölçmede pratik olduğu düşünülmüş, yine çalışmamızda kullanılan bu testin diğer değerlendirme parametreleriyle ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu ilişki göz önüne alındığında TCMS'nin yeni bir test olarak gövde değerlendirmesinde ve özellikle yürümedeki gövde kontrolü hakkında bilgi vermesi nedeniyle önemli bir klinik veri sağlayabileceğini düşünmekteyiz.

Heyrman ve ark.ları da yaşları 8 ile 15 yaş arası değişen GMFM I-II-III olan 26 spastik SP'li çocuğu yine yaşları 8 ile 15 yaş arası normal gelişim gösteren 30 sağlıklı çocuk üzerinde yaptıkları bir çalışmada TCMS'nin gövde kontrolünü ölçmede geçerli ve güvenilir bir test olduğunu kanıtlamışlardır. Bu çalışmacıların bulguları da çalışmamızda vardığımız saptamayı desteklemektedir (91).

Heyrman ve ark.ları başka bir çalışmalarında ise TCMS'nin spastik SP'li çocuklarda tipler arası gövde kontrol farkını ortaya koyan bir çalışma yapmak istemiş ve çalışmaya 38'i hemiplejik, 46'si diplejik ve 16'si kuadriplejik olmak üzere toplamda 100 SP'li çocuk almıştır. Diplejik çocuklar TCMS'nin alt basamaklarından olan statik oturma dengesi kısmında hemiparetik çocuklarla aynı puanı alsalar dahi, selektif hareket kontrolü ve dinamik uzanma bölümlerinde hemiparetik çocukların gerisinde kalmıştır. Kuadriparetik çocuklar ise TCMS'nin her alt bölümünde diplejik ve hemiplejik çocuklardan düşük puan almıştır. Çalışmada ayrıca TCMS'nin puanlarının GMFCS seviyeleri ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. TCMS puanı yükseldikçe GMFCS seviyesi düşmektedir. Bizim çalışmamızda da Heyrman ve arkadaşlarının çalışmasını destekler şekilde TCMS ortalama puanları GMFCS seviyeleri ile anlamlı ilişkiliydi. Ayrıca TCMS sonuçları gövde kas kuvveti, fonksiyonel hareket testleri ve PBDÖ ile anlamlı ilişkiliydi (42).

Çalışmamızdaki çocukların tedavi öncesi ve sonrası TCMS yanıtları karşılaştırıldığında, egzersiz grubunun toplam TCMS değerlerinde grup içinde tedavi sonrası anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşıldı ancak özel ve ek gövde egzersizi verilmeyen kontrol grubunda ise grup içi tedavi sonrasında TCMS değerlerinde anlamlı fark yoktu. Bu durum da bu testin gövdede yaratılan farkı belirttiği aynı zamanda verilen özel gövde egzersizlerinin önemli olduğunu göstermektedir.

SP'li çocuklarda gövde kontrolünün değerlendirilmesi yukarıda bahsedilen gövde kontrolüne özel geliştirilen testlerle yapıldığı gibi kas kuvveti ve motor fonksiyonel parametrelerin değerlendirilmesi ile de belirlenebilmektedir. Çalışmamızda bu nedenle kapsamlı bir değerlendirme yapılmıştır.

Alt ekstremitelerdeki spastisitesinin varlığı spastik diplejik SP'li çocukların gövde kontrolünü etkileyen faktörler arasındadır. Literatürde, Barnes ve ark.ları ile Filloux, çalışmamızın bulgularını destekler biçimde, alt ekstremitelerde spastisitenin motor fonksiyonel becerilerde azalmaya, sinerjistik kasların koordinasyon sıralamasının bozulmasına ve antagonistik kas ko-kontraksiyonunu arttıracığını ve bu etmenlerin de gövde etkilenimini arttıracığını öne sürmüşlerdir (112,113).

Grupların karşılaştırılmasında tedavi öncesi ve sonrası kas konusunda egzersiz grubu lehine anlamlı fark elde edilmiştir. Kontrol grubunun tedavi sonrasında tedavi öncesine göre kas tonusu değerlerinde anlamlı bir fark elde edilmeyip, egzersiz grubunda kas tonusunda anlamlı fark elde edilmesi, kas tonusunun gövde kontrolüyle ilişkili olduğunu literatürde olduğu gibi desteklemektedir. Kas tonusundaki bu anlamlı farkın gruplar arasında var olan farklılıktan yani gövde kontrolüne yönelik egzersizlerden kaynaklı olduğu düşünülebilir.

SP'li çocuklarda, yetersiz ve zayıf postüral kontrolün, postüral ve denge reaksiyonlarının motor yeteneklerin ediniminde gecikmeye neden olduğu net bir şekilde bildirilmektedir (114,115).

Literatüre baktığımızda, SP'li çocuklarda yapılan değerlendirme ve tedavi çalışmalarında Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ)'nin fonksiyonel dengeyi değerlendirmek amacıyla sıklıkla kullanıldığı görülmüştür. Kembhavi ve ark.ları 36 SP'li, 14 sağlıklı çocukta PBDÖ uygulamışlardır. Sonuçlara göre SP'li çocuklarda PBDÖ'nin dengeyi ölçmede klinik bir test olarak kullanılabileceğini bulmuşlardır (116). Yine Kembhavi ve ark.larının 8-12 yaş arasında 50 çocukta yaptıkları çalışmada çocukların hepsi ambuledir. Çocukları GMFM'ye göre seviyelere ayırmışlardır. Ayrıca bu çocuklara PBDÖ uygulamışlardır. Her seviyedeki çocuğun PBDÖ puanları farklı çıkmıştır (117). Çalışmamızda da PBDÖ sonuçları ile GMFM toplam puanları arasında anlamlı ilişki gövde kontrolünün genel motor fonksiyon kapasitesi üzerinde etkili olacağını göstermektedir.

Bu konuda yapılan tüm çalışmalar dikkatli incelendiğinde; Kembhavi ve ark.ları tarafından yapılan bir çalışmada GMFCS'ye göre seviye I ve II olan 12, seviye III olan 10 spastik diplejik SP'li çocuk ve 14 motor bozukluğu olmayan çocuğun denge düzeyleri PBDÖ ile test edilmiştir. PBDÖ'ü puanlarını seviye I ve II'de 49. ve seviye III'de 25 olarak bulmuşlardır. Kontrol grubunu oluşturan sağlıklı çocukların ise PBDÖ'ü puanları 55.86 olarak saptanmıştır (116). Kwon ve ark.ları tarafından yapılan bir çalışmada ise GMFCS seviye I ve II olan 32 spastik diplejik SP'li çocuğun denge fonksiyonları PBDÖ ile değerlendirilmiştir. Çocukların ortalama PBDÖ'ü puanları 42 olarak bulunmuştur (118).

Çalışmamızdaki ayrıntılı sonuçlara baktığımızda; egzersiz grubunda GMFCS'ye göre seviye I olan 4, seviye II olan 10 ve seviye III olan 6, toplamda 20 spastik diplejik SP'li çocuğun tedavi öncesi PBDÖ puanları ortalamaları sırasıyla 47-42 ve 35.3 iken; tedavi sonrası ise PBDÖ puanları ortalamaları sırasıyla 51-46.7 ve 41.3 olarak bulunmuştur. Çocukların PBDÖ puan ortalamaları seviyelere göre literatür ile uyumludur.

Çalışmamızda PBDÖ'ünde gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası egzersiz grubu lehine anlamlı fark elde edilmiştir. Gövdeye yönelik verilen tedavi programının dengeyi olumlu etkilediği ancak PBDÖ için 41-56 arası puan hafif denge bozukluğu ve düşme, 21-40 arası orta dereceli denge

bozukluğu ve düşme, 0-20 arası ise şiddetli denge bozukluğu ve düşme riskini işaret etmektedir. Buna göre seviye I çocukların tedavi sonrası ortalama pediatrik denge testi puanlarının 51 olması, fonksiyonel seviyelerinin iyi olmasına rağmen bu çocukların dahi hafif de olsa denge problemi yaşadıklarını göstermektedir. Bunun yanı sıra seviye II ve III çocukların denge puanlarını incelediğimizde ise orta ve şiddetli derecede denge bozukluğunun varlığı görülmektedir. Bulgularımız, Verheyden ve ark.larının yapmış oldukları farklı çalışmalarda olduğu gibi, gövde kontrolü ölçümlerinin denge ve fonksiyonel yeteneklerle ilişkili olduğunu ve gövde kontrolünün günlük yaşam aktivitelerinde önemli bir gösterge olduğunu ortaya koymuşlardır (90).

Literatürde her ne kadar PBDÖ'nün gövde kontrolünü değerlendirmek için özel bir test bataryası olmadığı söz edilse de, oturma ve ayakta durmadaki denge performansını değerlendirdiği farklı yürüme görevleri de içeren PBDÖ'nün, gövde kontrolüyle ilişkili olması, yürüme sırasında gövdenin yalnızca "pasif hareket eden bir segment" olmadığı savını destekler niteliktedir (90). Bu sonuç, gövde etkileniminin fonksiyonel dengeyi etkilediğini göstermesi açısından önem taşımaktadır.

Yürüyüş sırasında gövde kontrolü denge için özellikle önemlidir çünkü çocuklarda vücut uzunluğunun üst kısmının üçte ikilik kısmında vücut kütlelerinin üçte ikisi (baş gövde kollar) yer alır ve vücudu instabil yapar (120). Dahası, gövde yürüyüş esnasında birçok kontrol fonksiyonuna hizmet eder. Proaktif denge kontrolünde (121), aktarma (kütle merkezini başka bir yöne taşımada) (122) ve başın stabilitesini desteklemek için yapılan yürüyüşle alakalı salınımların azaltımında önemli bir rol oynar (123). Bunlara ek olarak, gövde etkili lokomasyonu sağlamak için alt ekstremitte hareketleriyle etkileşime girer (124). Yürüyüş sırasında gövdede görülen deviyasyonlar, sıkça alt ekstremitedeki güçsüzlük ve kontrol yetersizliği gibi bozukluklar için kompensasyon olarak yorumlanır. Ancak, deviyasyonlar gövdedeki esas bozukluk yüzünden de olabilir (51).

Gövde kontrolündeki bozukluk alt ekstremitelerde kompensatuar hareketlere yol açabilir. Örneğin; pelvisin anterior rotasyona gitmesi kalça fleksiyonunda artışa yol açar. Bu yüzden, SP'li çocuklardaki en uygun yürüyüş geliştirme fizyoterapi programını planlamak için gövdedeki esas yetersizlikleri belirlemek önemli olabilir.

SP'li çocuklarda yürümedeki dengenin, birincil olarak gövde kontrolündeki yetersizlikten mi yoksa alt ekstremitelerdeki bozukluklardan kaynaklanan kompensatuar mekanizmalardan mı etkilendiği sorusuna çalışmamızda elde ettiğimiz, gövde kontrolündeki artışla spastisitenin azalması ve PBDÖ verilerinde anlamlı artış sayesinde tüm bunların birbiri ile ilişkili olduğu şeklinde cevap verebiliriz. Gövde kontrolündeki artışla alt ekstremitelerde spastisitenin azaldığı bununla birlikte yürüyüş dengesini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılabilir.

Gövde kontrolündeki eksikliğin aktivite ve katılım kısıtlılıklarına neden olabileceği literatürde belirtilmektedir. Ayrıca mobiliteye yönelik tüm aktiviteleri etkileyeceğinden eğitim, sosyal iletişim gibi günlük yaşam alanlarında kısıtlılığa neden olacaktır.

Tsoulakis ve ark.ları nörogelişimsel tedavinin ve uygulama yoğunluğunun SP'li çocuklarda kaba motor fonksiyona olan etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmaya yaşları 3 ile 14 arasında değişen 34 çocuğu dahil etmişlerdir. Kaba motor fonksiyon GMFM ile değerlendirilmiştir. GMFCS'ye göre seviye 1 ile 3 arasında olan bu çocuklar grup A ve grup B olmak üzere ikiye ayrılıp ilk gruba 16 hafta boyunca haftada 2 kez olacak şekilde nörogelişimsel terapi uygulanırken ikinci gruba uygulama haftada 5 kez olacak şekilde yapılmıştır. Tedavi sonunda her iki grupta da GMFM puanlarının arttığı ikinci gruptaki gelişmenin birinci gruba göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir (125). Yine Chen ve ark.ları tarafından yapılan bir çalışmada ise GMFCS seviye I ile IV arasındaki SP'li çocuklarda postüral kontrol değerlendirmek için GMFM-66 ve PBDÖ kullanmışlardır ve sonuç olarak GMFM puanları arttıkça PBDÖ puanlarının arttığını belirtmişlerdir (126).

Saether ve ark. ları Gövde Etkilenim Ölçeği (GEÖ)'nin SP'li çocuklarda ve yetişkinlerde geçerlilik ve güvenilirliğini araştırmak istemişler ve yaşları 5 - 19 yaş arası değişen, GMFCS seviyeleri I-IV arasında olan 17 çocuk üzerine yaptıkları çalışmada GMFM puanları ile GÖS'nin toplam puanları arasında anlamlı korelasyon bulmuşlardır. Çalışmamızda kullandığımız geçerlilik ve güvenilirliği GEÖ'den daha yüksek olan TCMS (91) toplam puanıyla GMFM toplam puanı arasında anlamlı ilişki görüldü. Bu noktadan hareketle, fonksiyonel harekete yönelik bulgularıyla gövde etkilenim düzeyini karşılaştırdığımızda, GMFM puanı artıçça TCMS puanı da artış görülmüştür. Böylelikle literatürü destekleyen çalışmamız ile gövde kontrolünün motor fonksiyon seviyesini belirleme de önemli bir faktör olduğu vurgulanmıştır.

Çalışmamıza katılan çocukların GMFM puanları incelendiğinde her iki grupta ölçeğin toplam puanında artışların olduğu görülmüştür. Benzer şekilde GMFM puanları bakımından gruplar incelendiğinde her iki grupta tedavi öncesine göre tedavi sonrasında anlamlı değişimlerin olduğu ancak tedavi sonrasında gruplar arasında ise farkın oluşmadığı belirlenmiştir.

Fonksiyon, verilmiş bir görevin performansı üzerine odaklanan, organizmanın kompleks aktivitesi olarak tanımlanabilir (127). Fonksiyon kapsamlı bir değerlendirmenin önemli bir komponentidir çünkü bu, çocuğun spesifik bir çevrede başarabildiğini tanımlar (128). Fonksiyonel yeteneklerin değerlendirilmesi öncelikli olarak erken girişim ve gelişimsel araştırmalarda tanımlanmıştır (128). Klinik çalışmalarda SP'de fonksiyonu objektif bir şekilde değerlendirmek için sonuç ölçümlerinden yararlanmak, bir çocuğun son fonksiyonel seviyesini tanımlama aracılığıyla tedavi etkinliğini saptamak ve zaman içindeki değişiklikleri ortaya koymak açısından önemlidir (103). Sonuç ölçütleri SP'li çocuklarda tanımlayıcı temel bir değerlendirme olarak fonksiyonel performansı ölçmek, tedavi hedefi seçmek ve tedavi sonuçlarını değerlendirmek için kullanılmaktadır (129). Ayrıca yürütülmesi kolay, fizyoterapistlere, ailelere ve eğitmenlere kullanışlı bilgi sağlayan, yoğun çalışan sağlık profesyonellerinin günlük rutinlerine dahil edebilecekleri değerlendirmelerin tanımlanmasına ve geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Çalışmanın sonunda, 1 dak. yürüme testi (DYT)'nin ambulatuvar bilateral

spastik SP'li çocukların fonksiyonel yeteneklerini değerlendirmek için geçerli bir test olduğunu bildirmişlerdir.

Mc Dowel ve ark.ları 2005 yılında yaptıkları çalışmalarında, yaşları 4 ile 16 yaş arasında (ortalama 11 yaş) değişen 35 SP'li çocuğu (34 dipleji, 1 kuadripleji), fonksiyonel yetenek ve yürüme endüransının potansiyel ölçęęi olarak 1 dakika yürüme testinine yer vermişlerdir (119). Çocukları maksimum yürüme hızında test etmenin dinamik denge, kas performansı ve endürans için kendi seçtikleri yürüme hızına göre daha iyi bir ayırt edici olabileceğini düşünmüşlerdir. 1 DYT boyunca alınan mesafe, GMFM kullanılarak değerlendirilen çocukların kaba motor fonksiyonu ile karşılaştırılmıştır. GMFCS'ne göre olguları Seviye I 3 olgu, Seviye II 17 olgu, Seviye III 10 olgu, Seviye IV 4 olgu şeklinde sınıflandırmışlardır. Sonuçlar 1 DYT ile GMFM arasında anlamlı ilişki göstermiştir. Ayrıca artan GMFCS seviyeleri ile yürünen mesafede anlamlı azalma olmuştur. Seviye 2 ve 3 arasında, Seviye 2 ve 4 arasında anlamlı farklılık bulmuşlardır. 3 Seviye 1 ve 17 Seviye 2 SP olgusunun 1 DYT ile aldıkları mesafenin t teste göre kıyaslanması sonucu anlamlı farklılık görmemişlerdir ($p=0.42$). Çalışmanın sonunda, 1 DYT'nin ambulator bilateral spastik SP'li çocukların fonksiyonel yeteneklerini değerlendirmek için geçerli bir test olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda Mc Dowel ve ark.larını destekler şekilde 1 DYT ile alınan mesafe ile GMFM toplam puanı arasında Spearman'nın korelasyon analizi sonucu önemli pozitif korelasyon bulundu ($r=0.936$ ve $p<0.001$). Yine aynı şekilde 1 DYT ile alınan mesafe ile GMFCS seviyeleri arasında Spearman'nın korelasyon analizi sonucuna göre anlamlı korelasyon vardı. ($r=0.825$ ve $p < 0.001$)

Çalışmamızda kullandığımız 1 DYT'nin hem egzersiz grubunda hem de egzersiz grubunda tedavi sonrasına göre anlamlı olarak arttığı görülmüştür. Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası anlamlı bir fark elde edilmemiştir. Sonuçlarımız göstermiştir ki, 1 DYT yürüyebilen SP'li çocukların kaba motor fonksiyonu ile ilgili klinikte pahalı ekipmanlar gerektirmeyen, kullanışlı, pratik bilgi sağlayan bir test olma özelliğindedir. Yürüyebilen SP'li çocukların değerlendirilmesinde standart bir test olarak yardımcı olabilir.

Kalk ve Yürü testi (TUG) testi ile çocukların transferler ve yürüme esnasındaki dengelerini koruyabilme kabiliyetleri araştırılmaktadır. Fonksiyonel mobilitayı değerlendirmek için anlamlı, pratik ve kullanımı kolay bir testtir. Williams ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 176 sağlıklı çocuk ve 41 fiziksel özürlü olan SP'li ve spina bifidalı çocuğu değerlendirmişlerdir. Fiziksel özürlü olan çocukların test değerleri sağlıklı çocuklardan daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca bu testin fiziksel özürlü olan çocuklarda güvenilir ve anlamlı olduğunu göstermişlerdir (130).

SP'li çocuklar ve yetişkinlerin klinik çalışmasındaki dengeyi değerlendirmede kullanılan araçları gözden geçirmeyi; bu araçların içeriklerini, ölçüm özelliklerini tanımlamayı ve bu özellikleri araştıran çalışmaların kalitesini değerlendirmeyi amaçlayan Saether ve arkadaşlarının yapmış olduğu derleme çalışmasında, 35 makaleden 22 tane klinik denge aracı tanımlamışlardır. Araçların ölçüm özelliklerinin çoğu için makul ya da sınırlı seviyede ispat bulunuyordu; en yüksek seviyeli ispat, 'dengeyi koruma' kategorisinde TCMS ve 'denge sağlama' kategorisinde ve şeklinde bulunmuştur (131).

Fonksiyonel hareket testleriyle gövde kontrolü arasındaki bu ilişki, gövdenin yürümede dik postürün kontrolünde çok katmanlı bir role sahip olduğunu gösteren çalışmalarla da desteklenmektedir. Çalışmamızda, TCMS'nin toplam puanıyla TUG arasında da anlamlı ilişki vardı. Bu veriler gövde etkilenimiyle fonksiyonellik arasındaki ilişkiyi ve postüral reaksiyonların organizasyonunda gövdenin oynadığı kritik rolü ortaya koymaktadır.

Vücut lokomasyonuna biyomekaniksel bir yaklaşım getiren Nükleer Fizik uzmanı Serge Gracovetsky 'spinal makine" adını verdiği bir teorem geliştirmiştir. Yaptığı analiz yönteminde bir kişinin alt ekstremiteleri olmadan da ischial tuberositaslarını kullanarak yürüyebileceğini göstermiştir (133). Bu durumda yürümeyi sağlayan spinal makineyi çalıştıran rotatör torktur. Oblik abdominal kasların oluşturduğu kinetik ve potansiyel enerji ile diğer gövde kasları birlikte çalışarak bu torku meydana getirmektedir. Oblik abdominal kaslar, M. Quadratus lumborum, hamstringler ve kalça addüktörleri, hem stabilite hem de mobilitede rol alırlar.

Ekstremitte hareketleri sırasında gövde postürünün ve intervertebral kontrolün korunması için merkezi sinir sisteminin nasıl bir yol izlediğini anlamak amacıyla üst ekstremitenin fleksiyon, ekstansiyon ve abduksiyon hareketleri sırasında tüm gövde kaslarının EMG kayıtları alınmıştır. Tüm kasların omurganın stabilizasyonuna katkı sağladığı ancak tranversus abdominis kasının bu konudaki rolünün fazla olduğu belirtilmiştir (132).

Diğer bir çalışmada vakalardan alt ekstremitelerini hareket ettirmeleri istenerek yine gövde kaslarının aktivasyon süresine bakılmış ve alt ekstremitte hareketinden önce tranversus abdominisin 110 ms önce aktive olduğu bulunmuştur (134).

Çalışmamızda egzersiz grubunda kontrol grubuna göre karın ve sırt kaslarının kas kuvveti değerlerinde grup içi tedavi sonrasında anlamlı artış vardı. Gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası sırt ekstansör kas kuvvetinde egzersiz grubu lehine anlamlı farklılık vardı. Tüm bu iki grup arasındaki farklılıklar, gövdeye yönelik verilen egzersiz programının 6 hafta içinde dahi karın ve sırt kaslarının kas kuvveti değerlerinde anlamlı bir artışına neden olduğunu bununla birlikte gövdenin statik ve dinamik kontrolünü arttırdı.

Literatürde kas tonus bozuklukları, kas veya tendonların mekanik özelliklerindeki değişiklikler nedeniyle hipoekstansibilite, etkilenen kas gruplarının yetersiz kuvvet üretimi gibi nedenlerin kompensatuar hareket stratejileri ile birlikte, çift adım uzunluğu ve yürüme hızında azalma, tempoda artma gibi çeşitli yürüme bozukluklarına yol açabildiği belirtilmektedir (135).

Yürüyüş maturasyonu normal çocuklarda 6 yaştan sonra gerçekleşmektedir. SP'li çocukların normallerine göre daha geç yürümeye başladıkları düşünülürse, bu çocuklarda yürüyüş maturasyonu için daha ileri yaşlar söz konusu olabilir (136).

Motor fonksiyonel yetersizliği olan çocuklarda uygulanan tedavinin etkili olup olmadığını belirlemek amacıyla yürüme analizi yapıldığında, elde edilen olumlu bir değişimin çocuktaki büyümeye mi bağlı yoksa tedavinin sonucu mu olup olmadığının belirlenmesi son derece önemlidir (137). Çocuklar büyüdükçe boyları ve bacak uzunlukları artar. Bu artış adım ve çift

adım uzunluğu ile yakından ilişkilidir (137). Çocuklarda boyun, yaştan daha çok adım ve çift adım uzunluğu ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (138).

Adams ve ark.ları tarafından yapılan bir çalışmada SP'li çocuklarda NDT'nin yürüme üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada yürümenin bazı zaman-mesafe özellikleri tedavi öncesinde ve sonrasında pedograf kullanarak değerlendirilmiştir. Tedavi sonrasında adım ve çift adım uzunluğu, yürüme hızı ile adım genişliği artarken, tempoda anlamlı artış olmadığı saptanmıştır (137).

Sonuçlarımız Adams ve ark.larının çalışma sonuçlarına benzemekle birlikte bazı farklılıklara sahiptir. Çalışmamızda gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası yürüme parametrelerinde anlamlı farklılıklar elde edilmemiştir. Ancak egzersiz grubu içinde tedavi sonrası tedavi öncesine göre adım uzunluğunda anlamlı artış elde edilmiştir. Kontrol grubunda içinde ise tedavi öncesine göre tedavi sonrasında adım uzunluğunda anlamlı bir farklılık elde edilmeyip egzersiz grubunda tedavi sonrasında anlamlı artışların olması gerek kas tonusunda, gerek denge parametrelerindeki düzelmeler ile açıklanabilir.

SP'nin tedavisinde, tedavinin içeriği kadar süresi ve sıklığı da önemlidir. Bugüne kadar egzersiz programının şekli, sıklığı, yoğunluğu, süresi, içeriği, kontrolü, denetlemesini tarif etmek için çok az bilgi olduğu belirtilmektedir (139). Yapılan çalışmalarda kuvvetlendirme antrenmanının, minimum 6 hafta ve haftada 3 kez kas performansını geliştirmede etkili olabileceğini göstermiştir (140). SP'li çocuklarda aerobik egzersiz kapasitesini geliştirmek için 6 hafta, haftada 2 ile 4 kez yeterli olabileceği ve miks tip egzersiz programlarının ise 4 ile 6 hafta uygulanabileceğini belirtilmiştir (141). Çalışmamız ise 6 hafta süre ile haftada 3 kez 45 dk.lık seanslar şeklinde düzenlenmiştir. 6 hafta sonrasında denge sonuçlarında ve gövde kas kuvvetlerinde anlamlı sonuçlar elde edilmesine rağmen diğer parametrelerde kontrol grubuyla anlamlı farklılıklar elde edilmemesinin sebebi; tedavi süresi, sıklığı ile ilgili olduğu gibi kontrol grubunun da varolan fizik tedavi ve rehabilitasyonlarına haftada 2 kez 45 dak. lık seanslar şeklinde devam etmeleri olabilir.

Çalışmamızda egzersiz grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldığında birçok parametre bakımından egzersiz grubu daha iyi bir gelişme göstermesine rağmen anlamlı fark sadece alt ekstremite spastisitesinde, gövde sırt kaslarında ve PBDÖ'da elde edilmiştir.

Limitasyonlar:

SP'de tedavinin etkinliğini değerlendirmek her zaman çok kolay olmamaktadır. Bu objektif değerlendirme parametrelerinin maliyetli ve zaman alıcı olmasından kaynaklanmaktadır. Klinikte maliyeti düşük, çok zaman almayan geçerlilik ve güvenilirliği yüksek subjektif parametreler sıklıkla kullanılmaktadır. Bu parametreler çoğu zaman SP'de hareketin kalitesini değerlendirmede eksik kalmaktadır. Çalışmada kullanılan değerlendirme yöntemleri nesnel sonuçlar vermekle birlikte, kullanılan hiçbir yöntem kas yapısını net olarak değerlendirememektedir. Bu sebeple, ileriye yönelik olarak, elektromyo grafik değerlendirmeleri de içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Literatür incelendiğinde NDT kullanılarak yapılan ve olumlu sonuçların bildirildiği bir çok çalışmada tedavi süresinin 0.5-1 yıl arasında olduğu dikkati çekmektedir (142,143,144,145). Çalışmamızın bir diğer limitasyonu da tedavi süresi ve sıklığıdır. Çalışmamızdaki tedavi süresi 6 hafta (2 seans/hafta) idi. Çalışmamızın bir uzmanlık tezi olması ve yetersiz zaman dilimi içerisinde gerçekleştirilmesi nedeniyle izlem yapılamamıştır. Bu önemli kısıtlıklarımızdan biridir. Ancak çalışmamızda aldığımız olguların takibi devam etmektedir. Uygulama sonrası etkinliklerin saptanmasına devam edilecektir ve raporlanacaktır.

Çalışmamızın kuvvetli yönü ise çalışma dahilinde ele alınan SP'li olguların hepsi aynı tiptir ve gruplar randomize olarak ayrılmış olmasına rağmen tedavi öncesi klinik bulgular ve değerlendirme sonuçları doğrultusunda da homojendirler.

Çalışmamız öncesi ve sonrası ölçüm sonuçlarının karşılaştırıldığı bir karşılaştırma araştırmasıdır ve randomize seçilmiş grupları içermektedir. Ülkemizde şu an var olan fizyoterapi uygulamalarının gerçeği üzerinden çalışma planlanmış, etik olarak hiç fizyoterapi almayan bir grup

oluşturulamayacağından rutin fizyoterapi eğitimine devam eden çocuklar kontrol grubunu oluşturmuştur. Diğer güçlü bir yönü ise NDT uygulamalarının pediatrik NDT eğitmeni bir danışman tarafından planlanması ve 8 haftalık temel pediatrik NDT eğitimi alan uygulayıcı tarafından uygulanmasıdır.

Çalışmanın zorluklarından bahsedecek olursak; belli motor fonksiyonel seviyedeki yalnızca spastik diplejik SP'li çocukların bulunması, bu çocukların rutin fizyoterapi uygulamalarına kesintisiz 6 hafta devam etmelerinin sağlanması ve yine diğer gruba ise haftada iki güne ek olarak 1 saate yaklaşan spesifik gövde egzersizlerinin verilmesi ve devamının sağlanması oldukça güç bir süreç olmuştur.

Diğer bir zorluk elde edebileceğimizi düşündüğümüz gövde kontrolünün etkisini çoğu subjektif sayılabilecek testlerle gerçekleştirmek zorunda kaldığımız için ayrıntılı çok test kullanılması ve bu testlerin bir günde bitmesinin neredeyse imkansız olmasıydı. Fizyoterapi öncesi ve sonrası testler çoğunlukla iki günde bitirilebildi. Rutin fizyoterapiye devam eden kontrol grubundaki çocukların tüm değerlendirmelerini tamamlamak çok zordu zira daha önce açıklandığı gibi 15 çocuk bu nedenle çalışma dışı kaldı.

Sonuç olarak, spatik diplejik SP'li çocuklarda motor fonksiyonun artırılması için gövde kontrolü çalışmalarına önem verilmelidir. Verilecek egzersizlerin özel, hedefe yönelik, uygulanabilir ve etkin olması önemlidir. Bobath'a dayalı verilecek gövde kontrolü egzersizlerin bu anlamda klinisyenler için doğru bir seçim olacağını söyleyebiliriz. Elbette yalnızca gövde kontrolü değil, fiziksel uygunluğu artıracak diğer modern dinamik egzersiz yaklaşımlarında rutin fizyoterapi uygulamalarına eklenmelidir. İleriki çalışmalarda bu konulara yönelinebilir.

Ülkemizde Sosyal Güvenlik Kapsamında fiziksel engelli raporları ile MEB bağlı özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde verilen fizyoterapi uygulamaları çok gerekli ancak çocuğa özel, spesifik, çalışmamızda ele aldığımız gövde kontrolü özel egzersizlerinde olduğu gibi gerekli egzersiz programlarının eklenmesi yerinde olacaktır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçların fizyoterapistlere sunulması ile klinikte çalışan fizyoterapistler aile ve çocuğun en büyük beklentisi olan motor fonksiyonel kapasitenin artırılmasında gövde kontrolüne özen gösterilmesinin yaygınlaşacağını umuyoruz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada, GMFCS seviye I-II-III olan spastik diplejik SP'li çocuklara Bobath-NDT kapsamında gövde kontrolüne yönelik verilen egzersiz programının motor fonksiyon üzerine olan etkisi araştırılmıştır ve rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon alan spastik diplejik SP'li çocuklarla karşılaştırılmıştır.

Bu amaçla, çalışmamıza, 4-10 yaş arası 40 spastik diplejik SP'li tabakalı randomizasyon yöntemiyle egzersiz grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış ve gruplar arası tedavi öncesi ve tedavi sonrası gövde kontrolüne ve motor fonksiyona yönelik değerlendirmeler yapılmıştır.

Bu çalışma ile spastik diplejik SP'li çocukların var olan gövde kontrol eksikleri tanımlanmaya çalışılmış ve 6 haftalık gövde kontrolünü arttırmaya ve gövde kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik olan egzersiz programının tedavi sonrasında motor fonksiyonlarda tedavi öncesine göre ne gibi farklılıklar yaratabileceğini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

Çalışmanın temel sonuçları:

- Gövdeyi hedef alan Bobath yaklaşımlarına uygun kuvvetlendirme ve gövde kontrolünü arttırmaya yönelik egzersizler motor fonksiyonları olumlu etkilemektedir.
- Gövdeye yönelik Bobath yaklaşımı alan egzersiz grubunun kontrol grubundan tedavi sonrasında tedavi öncesine göre alt ekstremitte spastisiteleri azalmış, PBDÖ toplam puanları ve sırt kaslarındaki kuvvet artmıştır.
- Haftada 2 kez 45 dk. lık seanslarla 6 haftalık tedavi sonrasında Bobath yaklaşımlarına uygun kuvvetlendirme egzersizleri ile tüm gövde ve sırt kasları kuvvetlenmiştir.
- Gövde kontrolünün artması ile egzersiz grubunda tedavi öncesine göre tedavi sonrasında hem statik hem dinamik denge olumlu değişmiştir.

- Diplejik SP'de alt ekstremite spastisitesi ile gövde kontrolüyle ilişkili olup, gövde kontrolü yetersizlikleri fonksiyonel harekette kısıtlanmalara yol açmaktadır.
- TCMS sonuçları, geçerlilik ve güvenilirliği yüksek GMFCS, GMFM ve PBDG gibi test sonuçlarıyla anlamlı ilişkisi bulunmuştur.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, aşağıdaki öneriler verilmiştir

- Yeni yapılacak çalışmalarda, SP'li çocuklardaki gövde kontrol mekanizmaları araştırılması yararlı olacaktır.
- Tedavi programına karar verilirken ya da uygulanan tedavinin etkinliği değerlendirilirken gövde kontrolü etkileyen sistemlerin de değerlendirilmesi yararlı olacaktır.
- İleriye dönük olarak SP'li çocuklardaki kassal süreçleride ortaya koyabilecek daha objektif elektromyografik çalışmalar ve yürüme analizine yönelik 3D çalışmalar yapılabilir.
- İleriye yönelik gövde kontrolünü üzerine yapılacak çalışmalarda, gövde kontrolünün solunum fonksiyonları ve salya kontrolü üzerine olan etkisi incelenebilir.
- Tedavi programına karar verilirken gövde kontrolünün önemi unutulmamalıdır ve klasik fizyoterapi programına gövdeye yönelik egzersizler eklenmelidir.
- TCMC testi klinikte maliyeti olmayan ve çok zaman almamasından dolayı klinikte uygulamaya konulabilir bir testtir.

KAYNAKLAR

1. Livanelioğlu, A. ve Kerem Günel, M. (2009). *Serebral Palside Fizyoterapi*. Ankara: Yeni Özbek Matbaası.
2. Nicholson, J. H., Morton, R. E., Attfield, S., Rennie, D. (2001). Assessment of upper-limb function and movement in children with cerebral palsy wearing lycra garments. *Dev Med Child Neurol*, 43: 384-391.
3. Nicholson, J. H., Morton, R. E., Attfield, S., Rennie, D. (2001). Assessment of upper-limb function and movement in children with cerebral palsy wearing lycra garments. *Dev Med Child Neurol*, 43: 384-391.
4. Van der Heide, J. C., Hadders-Algra, M. (2005). Postural muscle dyscoordination in children with cerebral palsy. *Neural Plat*, 12: 197-203.
5. Furukawa, A., Iwatsuki, H., Nisiyama, M., Nii, E., Uchida, A. (2001). A study on the subjective well-being of adult patients with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci*, 13: 31-35.
6. Ohrvall, A. M., Eliasson, A. C., Lowing, K., Odman, P., Krumlinde-Sundholm, L. (2010). Self-care and mobility skills in children with cerebral palsy, related to their manual ability and gross motor function classifications. *Dev Med Child Neurol*, 52: 1048-1055.
7. Rose, J., Gamble, J. G., Burgos, A., Medeiros, J., Haskell, W. L. (1990). Energy expenditure index of walking for normal children and for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 32: 333-340.
8. Hanna, S. E., Rosenbaum, P. L., Bartlett, D. J., Palisano, R. J., Walter, S. D., Avery L. ve diğerleri. (2009). Stability and decline in gross motor function among children and youth with cerebral palsy aged 2 to 21 years. *Dev Med Child Neurol*, 51: 295-302.

9. Mutlu, A., Tarsuslu, T., Kerem, M., Livanelioğlu, A. (2007). Serebral Paralizi'li çocuklarda ev egzersiz programının etkinliğinin incelenmesi. *Turk Arch Ped*, 42: 112-6.
10. Barry, M.J., Butler, C., Gardner, J.M., Girolami, G.L., Gupta, V.B., Ryan, D.F. ve diğerleri. (2001). *Early Diagnosis and Interventional Therapy in Cerebral Palsy*. (3 bs). Scherzer, A.L. (Ed). New York: Marcel Dekker Inc.
11. Bax, M., Bower, E., Boyd, R.N., Brown, J.K., Damiano, D., Edwards, S. (2004). *Management of the Motor Disorders of Children With Cerebral Palsy*. (2 bs). Scrutton D, Damiano D, Mayston M. (Ed.). London: Mac Keith Pres.
12. Kerem, G. M. (2009). Fizyoterapist bakış açısıyla beyin felçli çocukların rehabilitasyonu. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 43(2):173-180.
13. Sade, A., Otman, A. S. *Serebral Paralizi'de Değerlendirme Ve Tedavi Yöntemleri*. 7.Baskı, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları.
14. Berker, N., Yalçın, S., Root, L., Staheli, L. (2005). *The Help Guide to Cerebral Palsy*. İstanbul: Mart Printing Co Ltd.
15. Matthews, D.J., Balaban, B. (2009). Management of Spasticity in Children with CP. (Beyin Felçli Çocuklarda Spastisitenin Tedavisi). *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 43, 81-86.
16. Mukherjee, S., Gaebler-Spira, D. (2007). Cerebral Palsy In: Braddom Randall L. (Ed): *Physical Medicine And Rehabilitation*, 3rd Edition, Philadelphia; WB Saunders, 1243- 67
17. Bax, M., Goldstein, M., Rosenbaum, P. ve diğerleri. (2005). Executive Committee For The Definition Of Cerebral Palsy. Proposed Definition And Classification Of Cerebral Palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol*; 47: 571- 6
18. Diamond, M., Armento, M. (2007). Disabled Children. In: DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE (Eds). *Physical Medicine and Rehabilitation:*

Principles and Practice, Lippincott Williams-Wilkins, Tur BS. Özürlü Çocuklar. (İn Arasıl T(Ed):Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Çeviri), Ankara, Güneş Tıp Kitapevleri 2007:1493- 518

19. Morris, C.(2007). Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Dev Med Child Neurol.* 49: 3-5.
20. Rethlefsen, S.A., Ryan, D.D. ve Kay, R.M. (2010). Classification systems in Cerebral Palsy. *Orthopedic Clinics of North America*, 41(4), 457 -67.
21. Jones, M.W., Morgan, E., Shelton J.E. ve Thorogood, C. (2007). Cerebral palsy: introduction and diagnosis. *Journal of Pediatric Health Care*, 21(3), 146-52.
22. Cans, C., Dolk, H., Platt, M.J., Colve, A., Prasauskiene A. ve Kragelogg-Mann I. (2007). *Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy.*
23. Cans, C. (2000). Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 42(12), 816-824.
24. Mesterman, R., Leitner, Y., Yifat, R., Gilutz, G., Levi-Hakeini, O. ve Bitchonsky, O. (2010). Cerebral palsy long-term medical, functional, educational, and psychosocial outcomes. *Journal of child neurology*, 25(1), 36-42.
25. Miller, F., Bolton, M., Capone, C., Chambers, H., Damiano, D., Fernando- Palazzi, F., ve arkadaşları. (2005). *Cerebral Palsy*. New York: Springer Science + Business Media, Inc.
26. Tunç, B., Ömerci, A.R., Yorgancı, H. (1994). Serebral Palsi (İnfanıl Serebral Paralizi). *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 1, 37-42.
27. Minear, W.L. (1956). Special Article: A Classification Of Cerebral Palsy. *Pediatrics*, 18, 841-852.

28. Albright, L., Arnold, A.S., Chambers, H.G., Christianson, L., Davis, R.B., Delp, S.L. ve diğeri. (2004). *The Treatment of Gait Problems in Cerebral Palsy*. Gage JR (ed) London: Mac Keith Pres.
29. Quinby, J.M., Abraham, A. (2005). Musculoskeletal problems in cerebral palsy. *Current Pediatrics*, 15, 9-14.
30. Şimşek, İ., Serebral Palsi İn: Beyazova M, Kutsal YG (eds); *Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Cilt 2*; Güneş Kitabevi; Ankara, 2395- 439
31. Hamamcı, N., Dursun, E. (1995). Serebral Palsi ve Guillan Barre Rehabilitasyonu. İn: Oğuz H. *Tıbbi Rehabilitasyon*. 41: 639- 63
32. Dursun, N. Serebral Palsi. İn: Oğuz, H., Dursun, E. editors. *Tıbbi Rehabilitasyon*. 1st ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2004. p. 957- 74
33. Oğuz, H. *Tıbbi Rehabilitasyon*. 2.Baskı, İstanbul: Nobel Kitapevi, 2004.
34. Shumway- Cook, Woollacott, M. H. (2007). *Motor Control: Translating Research Into Clinical Practise*, Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania
35. Shumway- Cook, Woollacott, M. H. (2001). *Motor Control: Theory and Practical Applications* (2 ed), Lippincott Williams & Wilkins, Pennsylvania
36. Hedberg, A., Forssberg, H., Hadders-Algra, M. (2004). Postural adjustments due to external perturbations during sitting in 1-month-old infants: evidence for the innate origin of direction specificity. *Exp Brain Res*. Jul; 157(1):101-7.
37. Hadders-Algra, M. (2005). Development of postural control during the first 18 months of life. *Neural Plast*. 12(2-3):99-108; discussion 263-72.
38. De Graaf-Peters, V.B., Blauw-Hospers, C.H., Dirks, T. ve diğeri. (2007). Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: Possibilities for intervention? *Neurosci Biobehav Rev*. 31(8):1191-200.

39. Gjelsvik, B. E. B. (2008). *The Bobath Concept in Adult Neurology*. 1 ed. Stuttgart: Georg Thieme Vorlag.
40. Sæther, R. (2010). *Trunk control in children with cerebral palsy :A reliability study of the Trunk Impairment Scale* (thesis). Tromsø Universitesi, Tromsø.
41. Graaf-Peters, V.B., Blauw-Hospers, C.H., Dirks, T. ve diğerleri. (2007). Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: Possibilities for intervention? *Neurosci Biobehav Rev*.31:1191-1200.
42. Heyrman, L., Desloovere, K., Molenaers, G. ve diğerleri. (2013). Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 34:327-34.
43. Bertenthal, B., VonHofsten, C. (1998). Eye, head and trunk control: the foundation for manual development. *Neurosci Biobehav Rev*. 22:515–520
44. Kavanagh, J., Barrett, R., Morrison, S. (2006). The role of the neck and trunk infacilitating head stability during walking. *Exp Brain Res*.172:454-463.
45. Ledebt, A., Bril,B. (2000). Acquisition of upper body stability during walking in toddlers. *Dev Psychobiol*.36:311-324.
46. Van deWalle, P., Halleman, A., Truijen, S. ve diğerleri. (2012). Increased mechanical cost of walking in children with diplegia: The role of the passenger unit cannot be neglected. *Res Dev Disabil*.33:1996-2003.
47. Bax, M., Goldstein, M., Rosenbaum, P. ve diğerleri. (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2005 Aug;47(8):571-76.
48. Shumway-Cook, A., Wollacott, M. H. (2012). *Motor Control*. In: Lupash E, editor. Motor control Translating research into clinical practice. Baltimore: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins. 161-93.

49. De Vet, H., Terwee, C., Mokkink, L. B., Knol, D. L. (2011). *Measurement in Medicine*. 1 ed. New York: Cambridge University Press.
50. Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture*. 3(4):193-214.
51. Heyrman, L., Feys, H., Molenaers, G. ve diğerleri. (2013). Three-dimensional head and trunk movement characteristics during gait in children with spastic diplegia. *Gait Posture*. 38(4):770-6.
52. Trost, J. (2004). *Physical assessment and observational gait analysis*. In: Hart H, editor. The treatment of gait problems in cerebral palsy. London: Mac Keith Press. 71-98
53. Carlberg, E. B., Hadders-Algra, M. (2005). Postural dysfunction in children with cerebral palsy: some implications for therapeutic guidance. *Neural Plas*. 2(2-3):221-8.
54. Brogren, E., Hadders-Algra, M., Forssberg, H. (1996). Postural control in children with spastic diplegia: muscle activity during perturbations in sitting. *Dev Med Child Neurol*. May;38(5):379-88.
55. Brogren, E., Hadders-Algra, M., Forssberg, H. (1998). Postural control in sitting children with cerebral palsy. *Neurosci Biobehav Rev*. Jul;22(4):591-6.
56. Van der Heide, J. C., Begeer, C., Fock, J. M. ve diğerleri.(2004). Postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. Apr;46(4):253-66.
57. Gurfinkel, V. S., Lipshits, M. I., Mori, S., Popov, K. E. (1981). Stabilization of body position as the main task of postural regulation. *Hum Physiol*, 7(3):155-65.
58. Shumway-Cook, A., Woollacott, M. H. (2012). *Motor control: Issues and Theories*. In: Lupash E, editor. Motor control: Translating research into clinical practice. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins. 3-20.

59. Palisano, R., Rosenbaum, P., Backett, P., Livingstone, M. (2007). *Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised* [Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi Genişletilmiş ve Yeniden Düzenlenmiş şekli (Günel, M.K., Mutlu, A., Livanelioğlu, A., El, Ö., Baydar, M., Peker, Ö. ve ark. Çev)] *Dev Med Child Neurol*, 39:214-223
60. Hadders-Algra, M. (2000). The neuronal group selection theory: promising principles for understanding and treating developmental motor disorders. *Dev Med Child Neurol*. Oct, 42(10):707-15.
61. Hadders-Algra, M. (2000). The neural group selection theory: a framework to explain variation in normal motor development. *Dev Med Child Neurol*. 42:566-72.
62. Hadders-Algra, M. (2008). *Development of postural control*. In: Hadders-Algra M, Carlberg EB, editors. *Postural control: A key issue in developmental disabilities*. London: Mac Keith Press, 22-73.
63. Shumway-Cook, A., Woollacott, M. H. (2012). *Mobility functions*. In: Lupash E, editor. *Motor control: Translating research into clinical practice*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; p. 315-47.
64. Perry, J., Burnfield, J. Basic functions. (2010). *Gait Analysis Normal and pathological function*. Thorofare: Slack Incorporated, 19-50.
65. Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture*. 3(4):193-214.
66. Kuo, A. D., Donelan, J. M. (2010). Dynamic principles of gait and their clinical implications. *Phys Ther*, 90(2):157-74.
67. Saunders, J. B., Inman, V. T., Eberhart, H. D. (1953). The major determinants in normal and pathological gait. *J Bone Joint Surg Am*. 543-58
68. Beckung, E., Carlsson, G., Carlsdotter, S., Uvebrant, P. (2007). The natural history of gross motor development in children with cerebral palsy aged 1 to 15 years. *Dev Med Child Neurol*, 49(10):751-6.

69. Yokochi, K. (2001). Gait patterns in children with spastic diplegia and periventricular leukomalacia. *Brain Dev*, 23(1):34-7.
70. Narayanan, U.G. (2012). Management of children with ambulatory cerebral palsy: an evidence-based review. *J Pediatr Orthop*, 32(2):172-81
71. Woollacott, M. H., Crenna, P. (2008). *Postural control in standing and walking in children with cerebral palsy*. In: Hadders-Algra M, Carlberg EB, editors. *Postural control: A key issue in developmental disorders*. London: Mac Keith Press, 97-130.
72. Myston, M.J., (2001) People with cerebral palsy: effects of and perspectives for therapy, *Neural. Plast.*, 8, 51-69.
73. Burns, R.Y.,(1996). Principle of physiotherapy management, Burns, R.Y., Macdonald J., editors. *Physiotherapy and the Growing Child*. London, WB Saunders, 123-140
74. Sade, A., Otman, S.: (1991). *Serebral Paralizde Değerlendirme ve Tedavi Yöntemleri*.s.1-4, 75-6. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları, Ankara,
75. Wilson, J. M., (1991). *Cerebral Palsy*. Campbell, S.K. (ed.), *Pediatric Neurologic Physical Therapy*, Churchill, Livingstone, New York, Edinburg, London, Tokyo, 301-346.
76. Yalçın, S., Öraras, N., Dormans, J., (2000). *Serebral Palsi Tedavi ve Rehabilitasyon*. Mas Matbaacılık, 13-31, 51-56.
77. Harbarth, K. E. (1994). Evaluation of and methods to change muscle tone, *Scan. J. Rehab. Med.*, 30, 19-32.
78. Little, J.W., Massagli, T. L. (1990). *Spasticity and associated abnormalities of muscle tone*, Delisa, A.J., Gans, B.M Second Edition, Lippincott Company, Philadelphia, 666-680.
79. Berg-Emons, R.J. G., Baak, M.A., Barbanson, D.C., Speth, L., Saris, W.H. M. (1996). Reliability of tests to determine peak aerobic power,

- aneorobic power and isokinetic muscle strength in children with spastic cerebral palsy, *Dev. Med. Child. Neurol.*, 38, 117-1125.
80. Bohannon, R.W., Smith, M.B. (1987). Interrater Reliability of a Modified Asworth Scale of Muscle Spasticity. *Phys. Ther.*, 67 (2), 206-207.
 81. Bajd, T., Vodovnik, L. (1984). Pendulum testing of spasticity. *J. Biomed. Eng.*, 6, 9-16.
 82. Jamshidi, M., Smith, A.W. (1996). Clinical measurement of spasticity using the pendulum test: Comparison of electrogoniometric and videotape analyses. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 77, 1129-1132.
 83. Erdoganoğlu, Y. (2006). *Serebral Paralizili Çocuklar ve Ailelerinde Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi*. Hacettepe Üniv., Ankara.
 84. Erkin, G., Aybay, C. (2001). Pediatrik Rehabilitasyonda Kullanılan Fonksiyonel Değerlendirme Metodları. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 47(2)
 85. Tong, S., Baghurst, P., McMichael, A. (2006). Birthweight and cognitive development during childhood. *J. Pediatr. Child. Health.*, 42, 98-103
 86. Tieman, B. L., Palisano, R. J., Sutlive, A. C. (2005). Assessment of motordevelopment and function in preschool children. *Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev.*, 11 (3), 189-196
 87. Russell, D. J., Rosenbaum, P. L., Avery, L. M., Lane, M. (2002). *Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) Users Manual*. London: Mac Keith Press.
 88. Msall, M.E., Digaudro, K., Rogers, B. T. (1994). The Functional Independence Measure for Children – (WeeFIM). *Clinical Pediatrics*, 421-430.
 89. Haley, S.M., Coster, W. J., Ludlow, L. H., Haltiwanger, J., M. A., Ed. M., Andrellos, P. J. (1998). *Pediatric Evaluation of Disability Inventory Version 1.0 Score Form* Boston University

90. Verheyden, G., Nieuwboer, A., Mertin, J., Preger, R., Kiekens, C., De Weerdt, W. (2004). The Trunk Impairment Scale: A new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clinical Rehabilitation*, 18(3), 326–334.
91. Heyrman L. ve diğerleri. (2011). A clinical tool to measure trunk control in children with cerebral palsy: The trunk control measurement scale. *Res Dev Disabil*, 32: 2624–2635.
92. Fife E. S., Roxborough A. L., Amstrong, W. R., Harris S., Gregson L. J., Field D. (1991) Development of a clinical measure of postural control for assesment of adaptive seating in children with neuromotor disabilities. *Physical Therapy*. 71(12): 981-991.
93. Collin, C., Wade, D. Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. *J Neurology Neurosurg Psychiatry*. 53: 576-579, 1990.
94. Mhyr, U., Wendh, van L., (1991). Improvement of functional sitting position for children with cerebral palsy. *Dev. Med. Child .Neurol.*, 247-256 .
95. McGavin, C. R., Gupta, S. P., McHardy, G. J. R. (1976). Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *Br Med J* 1: 822–823. (Abstract)
96. Butland, R. J. A., Pang, J., Gross, E. R., Woodcock, A. A., Geddes, D. M. (1982). Two, six and 12-minute walking tests in respiratory disease. *Br Med J* 284: 1607–1608.(Abstract)
97. Velickovic, T. D., Velickovic, M. P. (2005) Basic Principles of the Neurodevelopmental Treatment. *Medicina*. 42(41): 112-120.
98. Livanelioğlu, A. (2005). *Serebral palsi'de rehabilitasyon, 1. Ulusal Serebral Palsi ve Gelişimsel Bozukluklar Kongresi Kongre Kitabı*. İstanbul.
99. Styer, J. (1999). Physical Therapy For The Child With Cerebral Palsy. In: Tecklin, J. (Ed). *Pediatric Physical Therapy*. 3. ed., Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 107-162.

100. Bobath, B., Bobath, K. (1984). *Motor Development in the Different Types of Cerebral Palsy*. London: William Heinemann Medical Books Limited. 42-57.
101. Mutlu, A., Livanelioğlu, A., Günel, M. K. (2008). Reliability of ashworth and modified ashworth scales in children with spastic cerebral palsy. *BMC Musculoskel Dis*, 10: 9-44.
102. Williams, E. N., Carroll, S. G., Reddihough, D. S., Phillips, B. A., Galea, M. P. (2008). Investigation of the timed 'Up and Go' test in children. *Dev Med Child Neurol*, 47: 518-524.
103. Andersson, C., Grooten, W., Hellsten, M., Kaping, K., Mattsson, E. (2003). Adults with cerebral palsy: walking ability after progressive strength training. *Dev Med Child Neurol* ;45: 220-228.
104. Novacheck, T. F., Stout, J. L., Tervo, R. (2000). Reliability and validity of the Gillette Functional Assessment Questionnaire as an outcome measure in children with walking disabilities. *J Pediatr Orthop*,20:75-81.
105. Güler, C. (2000). *Yürüme Analizi: Temel Kavramlar Ve Uygulama*. In: Beyazova, M., Gökçek, Kutsal, Y. (Ed). Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon. Ankara: Güneş Kitapevi.401-426.
106. Franjoine, M. R., Gunther, J. S., Taylor, M. S. (2003). Pediatric Balance Scale: A Modified Version of the Berg Balance Scale for the School-Age Child with Mild to Moderate Motor Impairment. *Pediatric Physical Therapy*, 15 (2):114-120
107. Otman, A. S., Demirel, H., Sade, A. (1998). *Basic Evaluation Principles of Treatment Movements*. 2.Baskı, Ankara: Sinem Offset Ltd, 88-115.
108. Milligan, D. W. A. (2010). Outcomes of children born very preterm in Europe. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* Ed July Vol 95 No 4.
109. Diamond, M., Armento, M. (2005). *Children with Disabilities*. In: Delisa JA, Ed. Physical Medicine & Rehabilitation Principles and Practice. 4th Ed., Philedelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1493-1517.

110. Yilmazyürk, Ş., Üçkardeş, A. O., Eker, M. (2005). *Yürüme Analizi*. In: ÖZCAN, H. (Ed). Cerebral palsy. İstanbul.Boyut. s.: 95
111. Assaiante, C., Mallau, S., Viel, S. ve diğerleri. (2005). Development of postural control in healthy children: A functional approach. *Neural Plasticity*.12:109-117.
112. Barnes, M., McLellen, L., Suttar, R. (1994). Spasticity. In: R.J. Greenwood, M.P. Barnes, T.M. McMillan, Words C.D. (ed) *Neurological Rehabilitation* (s. 161-172) Edinburg: Churchill Livingstone
113. Filloux, F. M. (1996). Neuropathophysiology of Movement Disorders in Cerebral Palsy. *Journal of Child Neurology*, 11, 5-12
114. Donker, S. F., Ledebt, A., Roerdink, M., Savalsbergh, G. J. P., Beek, P. J. (2008) Children With Cerebral Palsy Exhibit Greater and More Regular Postural Sway than Typically Developing Children. *Exp Brain Res*, 184, 363-370
115. Liao, S. F., Yang, T. F., Hsu, T. C. ve diğerleri. (2003). Differences in Seated postural Kontrol in Children who are Typically Developing. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 82(8), 622-626
116. Kembhavi, G., Darrah, J., Magill-Evans, J., Loomis, J. (2002). Using the berg balance scale to distinguish balance abilities in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 14(2): 92-99
117. Kembhavi, G., Darrah, J. (2000). *The effect of classification on discriminative abilities of the Berg Balance scale*, University of Alberta, Canada
118. Kwon, J. Y., Chang, H. J., Lee, J. Y., Ha, Y., Lee, P.K., Kim, Y. H. (2011). Effects of hippotherapy on gait parameters in children with bilateral spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. May (5):774-779

119. Mc Dowel BC, Kerr C, Parkes J, Cosgrove A. Validity of a 1 minute walk test for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2005; 47: 744-748.
120. Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture* 3: 193-214.
121. Tang, P. F., Woollacott, M. H., Chong, R. K. (1998). Control of reactive balance adjustments in perturbed human walking: roles of proximal and distal postural muscle activity. *Exp. Brain Res.* 119: 141-152.
122. Patla, A. E., Adkin, A., Ballard, T. (1999). Online steering: coordination and control of body center of mass, head and body reorientation. *Exp. Brain Res.* 129: 629-634.
123. Kavanagh, J. J., Morrison, S., Barrett, R. S. (2005). Coordination of head and trunk accelerations during walking. *Eur. J. Appl. Physiol.* 94: 468-75.
124. Thorstensson, A., Nilsson, J., Carlson, H., Zomlefer, M. R. (1984). Trunk movements in human locomotion. *Acta Physiol. Scand.* 121: 9-22.
125. Tsorlakis, N., Evaggelinou, C., Grouios, G., Tsorbatzoudis, C. (2004). Effect of intensive neurodevelopmental treatment in gross motor function of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 46, 11, 740-745.
126. Chen, C. L., Shen, I. H., Chen, C. Y., Wu, C. Y., Liu, W. Y. ve Chung, C. Y. (2013). Validity, responsiveness, minimal detectable change, and minimal clinically important change of Pediatric Balance Scale in children with cerebral palsy. *Research in developmental disabilities*, 34(3), 916-922.
127. Craik, R. L. (1992). *Recovery processes: maximizing function. In: Compensatory Management of Motor Control Problems.* Proceedings of the II Step Conference. Alexandria, VA: American Physical Therapy Association. 165–173.

128. Ottenbacher KJ, Msall ME, Lyon N, Duffy LC, Granger CV, Braun S. Measuring developmental and functional status in children with disabilities. *Dev Med Child Neurol* 1999; 41: 186-194
129. Msall, M. E., Rogers, B. T., Ripstein, H., Lyon, N., Wilczenski, F. (1997). Measurements of functional outcomes in children with cerebral palsy. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*, 3: 194-203.(Abstract)
130. Williams, E., Carroll, S. G., Reddihough, D. S., Philips, B. A., Galea, M. P. (2005). Investigation of the timed up&go test in children. *Developmental Medicine&Child Neurology*, 47: 518-524
131. Sæther, R., Helbostad, J. L., Riphagen, II, Vik T. (2013). Clinical tools to assess balance in children and adults with cerebral palsy: a systematic review. *Dev. Med. Child Neurol.* 16: 121-162.
132. Hodges, P. W, Ricardson, C. A. (1997). Feedforward Contraction of Tranversus Abdominis is not Influenced by the Direction of Arm Movement. *Exp Brain Res April*, 98(2): 336-341.
133. Gracovetsky, S. A. (2001). *Analysis and Interpretation of Gait in Relation to Lumbopelvic Function*. 4th Interdisciplinary World Congress on Low Back and Pelvic Pain, Montreal, Canada.
134. Hodges, P. W, Richardson, C. A. (1997). Contraction of the Abdominal Muscles Associated with Movement of the Lower Limb. *Physical Therapy*, 77: 132-187.
135. MCGibbon, N. H., Andrade, C. K., Widener, G., Cintas, H. L. (1998) Effect of an equine-movement therapy program on gait, energy expenditure, and motor function in children with spastic cerebral palsy : a pilot study. *Dev. Med. Child. Neurol.* 40 (11): 754-762.
136. Pellico, L. G, Torres, R. R., Mora, C. D. (1995). Changes in walking pattern between five and six years of age. *Dev. Med. Child. Neurol.* 37: 800-806

137. Adams, M. A., Chandler, L. S., Schuhmann, K. (2000). Gait changes in children with cerebral palsy following a neurodevelopmental treatment course. *Pediatr. Phys. Ther.* 12: 114-120.
138. Sutherland, D. H., Olsen, R. A., Bilen, E. N. (1988). *The development of mature walking clinics in developmental medicine*. Philadelphia. JB Lippincot. 55-65, 178-183
139. Ersoy, M., Kalkan, A. (1996). Piramidal Sistem, Ekstrapiramidal Sistem, Arka Kordon ve Cerebellum Hastalıklarında Görülen Belirtiler. *T Klin Tıp Bilimleri*, 16(5): 349-354.
140. Verschuren, O., Ketelaar, M., Gorter, J. W., Helders, P. J. M., Takken, T., Viterwaal, C. S. P. M. (2007). Exercise Training Program in Children And Adolescents With Cerebral Palsy. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 161(11):1075-1081
141. Verschuren, O., Ketelaar, M., Takken, T., Helders, P. J. M., Gorter, J. W. (2008). Exercise Programs for Children with Cerebral Palsy. *American Journal of Physical Medicine Rehabilitation*, 87(5): 404-417.
142. Ketelaar, M., Vermeer, A., Hart, H., Beek, E. P., Helders, P. M. J. (2001). Effects of a Functional Therapy Program on Motor Abilities of Children With Cerebral Palsy. *Phys. Ther.* 81(9): 1534-1545.
143. Palmer, F. B, Shapiro, B. K, Wachtel, R. C., Allen, M. C., Hiller, J. E, Harryman, S. E., Mosher, B. S., Meinert, C. L., Capute, A. J. (1988). The effects of physical therapy on cerebral palsy. A controlled trial in infants with spastic diplegia. *N. Engl. J. Med.* 318: 803-808.
144. Trahan, J., Malouin. F. (1999). Changes in the gross motor function measure in children with diffrens type of cerebral palsy: an eight- month follow – up study. *Pediatr. Phys. Ther.* 11: 12-17.
145. Hazneci, B. (2005). *Cerebral Palsy Rehabilitasyonu*. In: Kalyon, T. A. (Ed): Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara. Gata Basımevi. 545-556.

EKLER

EK 1. Etik Kurul İzni



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

06100 Sıhhiye-Ankara
Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580
E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

03 Ocak 2013

Sayı: B.30.2.HAC.0.05.07.00 /18

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 12 ARALIK 2012 ÇARŞAMBA
Toplantı No : 2012/12
Proje No : HEK 12/191 (Değerlendirme Tarihi 28.11.2012)
Karar No : HEK 12/191 - 26

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, öğretim üyelerinden Prof. Dr. Minzate Kerem Günel'in sorumlu araştırmacı olduğu Fzt. Gonca Arı ile birlikte çalışacakları HEK 12/191 kayıt numaralı ve "Spastik Diplejik Serebral Palsili Çocuklarda Gövde Kontrolününün Motor Fonksiyon Üzerine Etkisinin Araştırılması" başlıklı proje önerisi Kurulumuzda değerlendirilmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan) | 9 Prof. Dr. Songül Vaizoğlu (Üye) |
| 2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken (Üye) | 10. Prof. Dr. Melahat Görduysus (Üye) |
| İZİNLİ | 11. Doç. Dr. R. Köksal Özgül (Üye) |
| 3. Prof. Dr. Hakan S. Orer (Üye) | 12. Prof. Dr. Cansın Saçkesen (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Sevdâ F. Müftüoğlu (Üye) | 13 Doç. Dr. Ayşe Lale Doğan (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Cenk Sökmensüer (Üye) | 14. Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye) |
| İZİNLİ | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye) | GÖREVLİ |
| GÖREVLİ | 16. Av. Meltem Onurlu (Üye) |
| 8. Prof. Dr. Yılmaz Selim Erdal (Üye) | |