



**BAĞIMSIZ YÜRÜYEBİLEN SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ALT
GÖVDE VE PELVİS İÇİN KULLANILAN DİNAMİK ELASTİK ORTEZİN
DENGE VE YÜRÜYÜŞ PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Sabiha BEZGİN

**DOKTORA TEZİ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MAYIS 2019

Sabiha BEZGİN tarafından hazırlanan “BAĞIMSIZ YÜRÜYEBİLEN SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ALT GÖVDE VE PELVİS İÇİN KULLANILAN DİNAMİK ELASTİK ORTEZİN DENGE VE YÜRÜYÜŞ PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Bülent ELBASAN

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



Başkan: Prof. Dr. Nevin ATALAY GÜZEL

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye: Doç. Dr. Deran OSKAY

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye: Prof. Dr. Akmer MUTLU

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

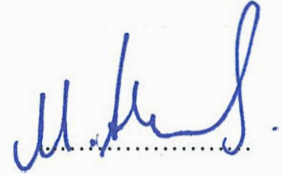
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye : Doç. Dr. Meral SERTEL

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum.



Tez Savunma Tarihi: 07/05/2019

Jüri üyeleri tarafından DOKTORA tezi olarak uygun görülmüş olan bu tez Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa ASLAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.


Sabiha BEZGİN
07.05.2019

BAĞIMSIZ YÜRÜYEBİLEN SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ALT GÖVDE VE PELVİS İÇİN KULLANILAN DİNAMİK ELASTİK ORTEZİN DENGİ VE YÜRÜYÜŞ PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

(Doktora Tezi)

Sabiha BEZGİN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mayıs 2019

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; bağımsız yürüyebilen serebral palsili çocuklarda alt gövde ve pelvis için kullanılan dinamik elastik ortezin denge ve yürüme parametrelerine etkisini incelemektir. Çalışmaya yaşları 4-10 yıl aralığında, spastik tip serebral palsili, kaba motor fonksiyon sınıflama sistemine göre 1 ve 2 seviyesinde olan 7 kız, 15 erkek toplam 22 çocuk alındı. Son altı ay içerisinde alt ekstremit ve pelvise yönelik botolinium toksin uygulanmış ve/veya cerrahi geçirmiş olan çocuklar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan çocuklar rastgele iki gruba ayrıldı. On çocuk kontrol grubuna (Grup I), 12 çocuk çalışma grubuna (Grup II) dahil edildi. Her iki gruba da nörogelişimsel tedavi yaklaşımlarına uygun olarak haftada 2 defa toplam 8 hafta süreyle fizyoterapi ve rehabilitasyon programı uygulandı. Grup II' deki çocuklara fizyoterapi ve rehabilitasyon seanslarına ek olarak torakolumbosakral bölgeye neopren yapıdaki ortez giydirildi. Ortezın kullanım sıklığı; bütün haftaya yayılarak, gün içinde aktif oldukları süre (ortalama günde 8 saat) boyunca üzerinde duracak şekilde belirlendi. Çocukların demografik bilgileri kaydedildikten sonra, denge değerlendirmesi için Pediatrik Denge Ölçeği ve Modifiye Süreli Kalk Yürü testi kullanıldı. Yürüyüş parametreleri ve pelvisin kinematik değerleri BTS G-Walk® kablosuz minyatür dijital yürüyüş analiz sistemi kullanılarak değerlendirildi. Çalışmanın sonucunda grupların denge parametrelerinde değişim görülmedi. Grup II'deki çocukların dinamik elastik ortez kullanımı ile yürüyüşte etkilenen tarafta duruş süresinin uzamasını sağladığı, pelviste transvers ve frontal düzlemdeki hareketlerde simetriyi arttırdığı görüldü. Sonuç olarak alt gövde ve pelvise odaklanan elastik dinamik ortezler fizyoterapi yöntemleri ile birlikte uygulandığında bazı yürüyüş parametrelerini değiştirmede ve pelvis hareketlerinde simetriyi arttırmada etkin rol oynar.

Bilim Kodu : 1024

Anahtar Kelimeler : Serebral palsy, dinamik elastik ortez, denge, yürüyüş

Sayfa Adedi : 77

Danışman : Doç Dr. Bülent ELBASAN

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DYNAMIC ELASTIC ORTHOSIS ON
BALANCE AND GAIT PARAMETERS FOR LOWER BODY AND PELVIS IN
CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY WITH WALKING INDEPENDENTLY

(Ph. D. Thesis)

Sabiha BEZGİN

GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES
May 2019

ABSTRACT

The aim of this study is to investigation of the effects of dynamic elastic orthosis on balance and gait parameters for lower body and pelvis in children with cerebral palsy with walking independently. Twenty two children (7 girls and 15 boys), between 4-10 years of ages, with spastic type cerebral palsy who were able to walking independently at I and II levels according to gross motor function classification system were included to the study. Children who had undergone botulinium toxin and/or surgery for the lower limb and pelvis within the last six months were not included in the study. Children who met the inclusion criteria were randomly divided into two groups. Ten children were included in the control group (Group I) and 12 children were included in the study group (Group II). Physiotherapy and rehabilitation programs were applied to all study groups in accordance with neurodevelopmental treatment approaches. The application was continued twice a week for a total of 8 weeks. In addition to the physiotherapy and rehabilitation sessions in Group II, neoprene orthosis was dressed in the thoracolumbosacral region. Frequency of use of orthosis; it was spread over the whole week, and was determined to stand on the day during which they were active (8 hours a day). After the demographic data of the children were recorded, Pediatric Balance Scale and Modified Time Up and Go Test were used for balance assessment. The walking parameters and kinematics of pelvis were evaluated using the BTS G-Walk® wireless miniature digital gait analysis system. At the end of the study, the balance parameters of the groups did not change. It was seen that the children in Group II had prolonged posture in the affected side with dynamic elastic orthosis and increased symmetry in the transverse and frontal plane in the pelvis. As a result, the elastic dynamic orthoses focusing on the lower body and the pelvis along with physiotherapy play an active role in modifying some walking parameters and increasing the symmetry in pelvis movements.

Science Code : 1024

Key Words : Cerebral palsy, dynamic elastic orthosis, balance, gait

Page Number : 77

Advisor : Assoc. Prof. Dr.Bulent ELBASAN

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca ve tezimin her aşamasında büyük fedakarlıklarla yol gösteren, her zaman anlayışı ve hoşgörüsüyle destek olan çok kıymetli hocam, danışmanım sayın Doç. Dr. Bülent Elbasan'a, lisansüstü eğitimim boyunca ve tezimin planlanmasında fikirleri ile bana yol gösteren, desteklerini esirgemeyen hocam sayın Prof. Dr. Nevin Atalay Güzel'e, tezimin planlanması ve geliştirilmesinde emekleri olan hocam sayın Doç. Dr. Deran Oskay'a, tezimin planlanması ve geliştirilmesi noktasında değerli fikirlerini içtenlikle paylaşan hocam sayın Prof. Dr. Akmer Mutlu'ya, lisansüstü eğitime yönelmemi sağlayarak farklı kapılar aralamama vesile olan hocam sayın Doç. Dr. Muhammed Kılınç'a, birlikte çalışmaktan onur duyduğum, hayatıma pek çok katkıları olan hocalarım sayın Prof. Dr. Arzu Daşkapan, sayın Doç. Dr. Meral Sertel, sayın Dr. Öğr. Üyesi Saniye Aydoğan Arslan, sayın Dr. Öğr. Üyesi Cevher Demirci ve sayın Öğr. Gör. Tezel Yıldırım Şahan'a, lisansüstü eğitimim boyunca güler yüzüyle hep yanımda olan hocam sayın Doç. Dr. İlke Keser'e, tez planlanmasında yardımlarını esirgemeyen hocam sayın Doç. Dr. Nihan Kafa'ya, tez hastalarımın değerlendirilmesi aşamasında güler yüzü ve çalışkanlığı ile destek olan arkadaşım Uzm. Fzt. Gamze Çobanoğlu'na, her zaman büyük bir içtenlikle yanımda iyiki var olan, canım arkadaşım Dr. Fzt. Kamile Uzun Akkaya'ya, dost sıcaklığını her zaman hissettiğim Uzm. Fzt. Fatma Ayvat'a, hayatımın her anında yanımda olan, beni büyük bir anlayışla destekleyen fedakar annem ve babama, örnek aldığım kıymetlilerim kardeşlerime ve tüm aileme, sonsuz destekçim sevgili eşim Süleyman Bezgin'e, hayatımı renklendiren meleğim, güzel kızım Piraye'ye ve son olarak da tez çalışmama katılmayı kabul eden çocuklarıma, ailelerine ve yardımcı olan fizyoterapist arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Serebral Palsi.....	3
2.1.1. Sınıflama.....	3
2.1.2. Serebral palside fizyoterapi	5
2.1.3. Serebral palside ortezleme	7
2.2. Yürüyüş	9
2.2.1. Yürüyüş periyodu	10
2.2.2. Yürüyüşün zaman mesafe özellikleri.....	11
2.2.3. Yürüyüşün belirleyicileri	12
2.2.4. Yürüyüşün olgunlaşma süreci.....	13
2.2.5. Serebral palsili çocuklarda yürüyüş	13
2.2.6. Yürüyüş analizi	16
2.3. Denge ve Dengeden Sorumlu Sistemler	18
2.3.1. Dengenin mekanizması.....	18
2.3.2. Serebral palsili çocuklarda denge	19
2.3.3. Dengenin değerlendirilmesi	20

Sayfa

3. GEREÇ VE YÖNTEM	21
3.1. Bireyler.....	21
3.2. Yöntem.....	21
3.2.1. Çalışma planı	21
3.2.2. Değerlendirme	24
3.2.4. İstatistiksel analiz.....	27
4. BULGULAR	29
4.1. Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması	29
4.2. Grupların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Bulgularının Karşılaştırılması	30
4.2.1. Olguların denge değerlendirmesine ait bulguları.....	30
4.2.2. Olguların yürüyüş parametrelerine ait bulguları.....	31
4.2.3. Olguların pelvisin kinematik analizine ait bulguları.....	36
5.TARTIŞMA	41
6. SONUÇLAR.....	51
KAYNAKLAR	53
EKLER.....	67
Ek- 1. Etik Kurul Onayı.....	68
Ek-2. Değerlendirme Formu	71
ÖZGEÇMİŞ	76

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması	29
Çizelge 4.2. Grupların cinsiyetlerinin, kullandıkları ekstremitenin, etkilenim tiplerinin ve kaba motor fonksiyon sınıflama sistemine göre seviyelerinin karşılaştırılması	30
Çizelge 4.3. Grupların denge değerlendirmesi bulgularının karşılaştırılması	31
Çizelge 4.4. Grupların yürüyüş parametrelerine ait bulgularının karşılaştırılması.....	32
Çizelge 4.5. Grupların etkilenmiş tarafa göre yürüyüş parametrelerine ait bulgularının karşılaştırılması	34
Çizelge 4.6. Grupların az etkilenmiş tarafa göre yürüyüş parametrelerine ait bulgularının karşılaştırılması	36
Çizelge 4.7. Grupların etkilenmiş tarafa göre pelvis kinematiğine ait bulgularının karşılaştırılması.....	37
Çizelge 4.8. Grupların az etkilenmiş tarafa göre pelvis kinematiğine ait bulgularının karşılaştırılması.....	38
Çizelge 4.9. Grupların pelvis simetrisine ait bulgularının karşılaştırılması.....	39

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Çalışma şeması	22

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Dinamik elastik orteziñ uygulanması	24
Resim 3.2. BTS G Walk®kablesuz minyatür dijital yürüyüş analiz sistemi ile değerlendirme.....	27

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

°	Derece
%	Yüzde
‰	Binde
gr	Gram
kg	Kilogram
cm	Santimetre
m	Metre
dk	Dakika
sn	Saniye

Kısaltmalar

AFO	Ayak-Ayak Bileği Ortezi
AO	Aritmetik Ortalama
DAFO	Dinamik Ayak-Ayak Bileği Ortezi
KMFSS	Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi
Maks	Maksimum
Med	Medyan
Min	Minimum
NGT	Nörogelişimsel Tedavi
PDÖ	Pediyatrik Denge Ölçeği
SP	Serebral Palsi
SS	Standart Sapma
SKY	Süreli Kalk Yürü Testi
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
TÖ	Tedavi Öncesi

Kısaltmalar

TS

GRAFO

Açıklamalar

Tedavi Sonrası

Yer Reaksiyon Ortezi

1. GİRİŞ

Serebral palsi (SP), dünyada ve ülkemizde yüksek oranda görülen, nörolojik ve ortopedik yapısal bozukluklara yol açan, kronik ancak ilerleyici olmayan bir bozukluktur [1]. SP'li çocuklar geniş bir aralıkta motor, duyu ve postüral problemlere sahiptirler. Mevcut problemler duruş, hareket ve postüral bozukluklara neden olur [2]. Kas zayıflıkları, postüral kontroldeki yetersizlikler, dizilim problemleri gibi pek çok vücut yapı bozuklukları denge ve yürüyüş problemleri gibi aktivite kısıtlılıklarını beraberinde getirir [3]. Fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları bozuklukların önlenmesi ve azaltılması aracılığıyla, yetersizliklerinin giderilmesi ve günlük yaşamda maksimum bağımsızlık seviyesine ulaşılmasını sağlar. Bu süreçte yardımcı ortez ve ekipmanlardan yararlanılır [4]. Bu ortezlerin seçiminde fiziksel ve sosyal anlamda çocuğun katılımını kısıtlamayan, hafif ve kullanışlı malzemeden yapılmış, ucuz, aileler ve fizyoterapistler için kolay ulaşılabilen özellikte olması göz önünde bulundurulur. Bu özelliklere sahip olmayan ortezler, uzun süren rehabilitasyon sürecinde yaşanan zorluklar sebebiyle faydadan çok zarara yol açar ve zaman içinde kullanımından vazgeçilir [5]. Ancak SP'de yaş arttıkça ortopedik problemlerin görülme sıklığı artar. Doğru zamanda, kişinin bireysel performansına ve ihtiyacına uygun ortez yaklaşımları ile ileri dönemde karşılaşılabilecek sekonder muskuloskeletal problemlerin önlenmesi sağlanmış olur [6].

Anatomik, fizyolojik, kinematik bakımdan, çocukta yürüme parametreleri 3,5-4 yaş civarında yetişkin yürüme parametrelerine yaklaşır ve yürüme maturasyonu 14-16 yaşlarda tamamlanır. Bunun en önemli nedeni, doğumdan sonra da devam eden myelinogenesistir [7]. SP'li çocuklarda merkezi sinir sisteminde var olan etkilenimden dolayı bu süreç uzar. Ancak var olan deformitelerin azaltılması ve önlenmesi için 4-14 yaş aralığı, kas iskelet sistemi gelişimi yönünden de kritik ve önemli bir zamandır. Özellikle bahsedilen kritik dönemde klinikte kullanım kolaylığı bulunan ortezlerin önerilmesi ve kullanılması aileler ve çocuklar için avantajlıdır. Dinamik elastik ortezler serebral palsi ve başka pek çok nörolojik ve ortopedik durumda sıklıkla tercih edilir. Dinamik elastik ortezlerin; proksimal stabilite, biyomekaniksel dizilim, duyu sistemi üzerindeki etkileri literatürde araştırma konusu olmuştur. Uygun biyomekaniksel dizilime destek olması, kullanıldığı bölgenin aktif hareketine izin vererek istenmeyen hareketleri kısıtlaması, stabilizasyonu geliştirmede etkili olması, proprioseptif duyu girdisi sağlaması literatürden elde edilen olumlu bilgilerdir [8-13].

SP'li çocuklarda kullanılan yardımcı ortez ve ekipmanların yapıları incelendiğinde, geçmişten günümüze doğru rehabilitasyon yaklaşımlarının da bireyin aktif katılımının sağlanması amacıyla daha elastik, doğru dizilimi hedefleyerek aktif hareketi fasilite eden dinamik yapıda olanlara doğru bir değişim göze çarpar [14]. Elastik dinamik torakolumbosakral ortezler neopren materyalden yapılmış olup, alt gövde, pelvis ve alt ekstremitelerde doğru biyomekanik dizilim ve afferent girdi sağlayarak potansiyel dahilinde bireylerin günlük yaşama aktif katılımlarına izin verir. Bu tür ortotik desteklerin kullanılması ileride ihtiyaç duyulabilecek medikal tedavi ihtiyaçlarını minimize edilebileceği gibi, ileri dönemde muskuloskeletal sistemde ortaya çıkabilecek diğer problemleri engelleyerek bireyin performansının arttırılmasına olanak sağlar [15].

Bu çalışmanın amacı; SP'li çocuklarda klinik kullanımındaki avantajları sebebiyle sıklıkla tercih edilen neopren malzemeden yapılmış alt gövde ve pelvis için kullanılan elastik dinamik ortezin denge ve yürüme parametrelerine etkisini incelemektir.

Bu çalışmanın hipotezleri;

H₀: Bağımsız yürüyebilen SP'li çocuklarda alt gövde ve pelvis için kullanılan elastik dinamik ortezin denge ve yürüyüş parametreleri üzerinde etkisi yoktur.

H₁: Bağımsız yürüyebilen SP'li çocuklarda alt gövde ve pelvis için kullanılan elastik dinamik ortezin denge ve yürüyüş parametreleri üzerinde etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Serebral Palsi

SP, gelişmekte olan beyinde meydana gelen, kalıcı ancak ilerleyici olmayan bir hasar sonucu, bireyde bir grup bozukluğa neden olan nörolojik bir durum olarak tanımlanmaktadır. Doğum öncesi, doğum sırası veya takip eden ilk yıllar içinde beyinde bir lezyon oluşması sonucunda bireyde motor, duysal, kognitif açılarından bozukluklara neden olabilir [1]. Beyinde meydana gelen lezyon ilerleyici olmamasına rağmen motor bozukluklar yönünden ilerleyici bir tablo görülür [16]. Primer olan kas tonusu bozuklukları, kas zayıflığı, eklem hareket kısıtlılığı, selektif motor hareketteki yetersizlikler, duysal problemler ve pek çok faktör SP'de ikincil ve üçüncül deformitelerin oluşmasına zemin hazırlar [17].

SP, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde her 1000 canlı doğumda 1.7-2.5 arasında görülürken, ülkemizde yapılan çalışmada, her 1000 canlı doğumda 4.4 olarak bildirilmiştir [18-20]. Doğum ağırlığı ve gebelik haftası düştükçe insidans artar. SP insidansı doğum ağırlığı 1000 gramın (gr) altında olan çocuklarda % 57, 1000-1500 gr arasında olanlarda % 40, 1500-2499 gr arasındakilerde % 11.5'tir [21-23].

SP'ye neden olan risk faktörleri prenatal, perinatal ve postnatal dönemde görülür. Eşler arasındaki akrabalık, kan uyuşmazlığı, enfeksiyonlar, diyabet, hipertansiyon gibi metabolik hastalıklar, annenin yaşı gibi faktörler prenatal dönemde SP'ye neden olacak bir hasarın risk faktörleridir. Doğum sırasında gerçekleşen anoksi durumu, 34 haftadan önce gerçekleşen prematüre doğumlar ve 1500 gr'ın altındaki düşük doğum ağırlığı natal dönemde gerçekleşen risk faktörleri arasında sayılabilir. Doğumdan sonraki dönemde bebeğin geçireceği ateşli bir hastalık, uzun süren sarılık öyküsü, zehirlenme, kaza ve travma gibi nedenler SP'ye neden olan etmenlerdendir [24-26].

2.1.1. Sınıflama

Son yıllarda Avrupa ülkelerinde ve ülkemizde yaygın şekilde kullanılan sınıflama Avrupa Serebral Palsi Sürveyans Grubu tarafından benimsenen sınıflama sistemi, beyindeki lezyonun lokalizasyonuna, etkilenen vücut kısımlarına göre SP'yi 3 alt sınıfa ayırır [27].

Buna göre spastik, diskinetik ve ataksik SP alt tipleri ve her alt tipe özgü özellikler ve anormal hareket paternleri gruplanmıştır.

Spastik tip SP

Kas tonusu artışı ile karakterize spastik tip, en sık görülen klinik tabloyu oluşturur. Klinik tablo korteksin etkilenen alanlarına göre ortaya çıkar. Spastisite, üst motor nöron lezyonu sonucu ortaya çıkar. Artan kas tonusu ile birlikte derin tendon refleksi, Babinski ve klonus gibi patolojik reflekslerin de varlığı görülür [28]. Korteks kontrolünün gelişimi ile birlikte kaybolması gereken primitif reflekslerin varlığını sürdürmesi sebebiyle düzeltme ve denge reaksiyonlarının ortaya çıkması gecikir veya düzeltme ve denge reaksiyonları görülmez [29]. Spastisitenin en çok etkilediği kaslar; üst ekstremitelerde omuz ekstansörleri, adduktör ve iç rotatörleri, dirsek fleksörleri, el bileği ve parmak fleksörleridir. Alt ekstremitelerde ise; kalça fleksör, adduktör, iç rotatörleri, diz fleksörleri ve ayak bileği plantar fleksörleridir [30]. Ekstremitelerde görülen tonus artışının aksine, gövde kaslarında tonus azlığı görülür. Düzeltme ve denge reaksiyonlarındaki yetersizlik, anormal hareket paternleri, kuvvet yetersizliği, ekstremitelerdeki aşırı, gövdede yetersiz tonus görülmesi gibi problemler spastik tip SP'li çocuklarda yürüyüş ve denge problemlerinin görülmesine neden olur [31].

Spastik tip SP, unilateral ve bilateral spastik SP olarak sınıflandırılır [32, 33]. Unilateral SP'de, daha çok vücudun tek bir tarafında etkilenim olsa da etkilenmemiş tarafta da değişik düzeylerde kayıplar görülmektedir. Sağlıklı taraf tam bir fonksiyonel yeterliliğe sahip değildir. Genellikle üst ekstremitedeki motor yetersizlik alt ekstremitelere göre daha fazladır [34]. Bilateral SP'de alt ekstremiteler ve pelviste değişen şiddette spastisite ile üst ekstremitelerde daha hafif spastisite ve/veya inkoordinasyon görülür. Gövde kasları, postüral kaslar ve antigravite kaslarında kas zayıflığı belirgindir. Proprioepsiyon ve taktıl duyularındaki yetersizliğin yanı sıra, görme, işitme duyularında da etkilenim görülür. Kognitif problemler ve epilepsi tabloya eşlik edebilir [35, 36]. Duyu kayıpları, görme ve işitme problemleri, epilepsi gibi problemler sıklıkla görülür. Vücudun etkilenmemiş gibi görünen tarafında da etkilenim olduğu ve bu durumun etkilenme şiddeti arttıkça daha çok ortaya çıktığı gösterilmiştir [37, 38].

Diskinetik tip SP

İstemsiz, kontrolsüz ve tekrarlayıcı stereotipik hareketler ile karakterize diskinetik tip, SP'li bireylerin yaklaşık %6-15'ini oluşturur [39, 40]. Genellikle erken dönemde hipotoni ile başlar, daha sonra tonus değişkenlik gösterir; alt ve üst ekstremitelerde karakteristik istemsiz hareketler belirir. Gözlenen stereotipik hareketin baskınlığına göre distonik ve koreaatetoid olarak alt gruplara ayrılır.

Distonik tip SP'de istemsiz, devamlı veya aralıklı kas kasılmalarıyla birlikte gövde, boyun ve ekstremitte proksimallerinde anormal postür hakim olur. Tekrarlayıcı hipertoni hareketler ve uzun süreli kas kontraksiyonları gerçekleşir. Koreaatetoid SP'de; tonusta dalgalanmalar görülür ancak genelde hipotoni hakimdir. Korea; baş, boyun ve ekstremitte kaslarının tek tek ya da küçük kas gruplarının hızlı, düzensiz, sıçrayıcı tarzda istemsiz kontraksiyonlarıdır. Atetoz; yavaş, sürekli değişen, yılanvari ya da bükülme şeklindeki hareketlerle karakterizedir [28, 41]. Bazal ganglionlar ve talamustaki lezyon ile ilişkili olarak diskinetik SP'de gövde ve ekstremitelerde istemsiz hareketler ve stabilizasyon yetersizliği, değişken kas tonusu, kokontraksiyonda yetersizlik ve denge, düzeltme ve koruyucu reaksiyonlardaki yetersizliklerle sık karşılaşılır [42].

Ataksik tip SP

Genel bir instabilite, anormal postür ve inkoordine hareket ile karakterize özellikler gösteren ataksik tip SP'de, serebellum etkilenimi söz konusudur [43]. Yaşamın ilk yıllarında çocuklar genellikle hipotoniktir; ataksi zaman içinde gelişerek ikinci yıldan sonra belirgin hale gelir. Tremor, geniş destek yüzeyi oluşturarak yürüme, koordinasyon yetersizliği, dismetri, postürü koruyamama, denge bozukluğu en sık karşılaşılan problemlerdir [44].

2.1.2. Serebral palside fizyoterapi

SP, beyin gelişiminin ilk evrelerinde oluşan hasara bağlı olarak gelişen ikincil problemleri içine alan geniş bir şemsiyedir. Hasarın kendisi ilerleyici değildir fakat ikincil problemler ilerleyicidir ve beraberinde üçüncül problemleri getirir [45]. Uygulanan tedavi yaklaşımlarının amacı, hastalığın beraberinde getirdiği problemleri en aza indirmektir.

Rehabilitasyondaki amaç, fonksiyonelliği arttırmak, bireyin kapasitesini geliştirmek, bağımsızlığı sağlamaktır. En iyi klinik sonuçlar erken ve yoğun rehabilitasyon sonucunda elde edilir [46].

Nörogelişimsel tedavi (NGT)

NGT, SP rehabilitasyonunda yaygın olarak kullanılan bir yaklaşımdır. Hareket ve postürün anormal paternlerini azaltarak, normal hareket ve tonusun kazandırılmasını hedefler ve günümüzde oldukça yoğunlukta kullanılan geleneksel tedavi yöntemlerinden biridir [46-48]. NGT, sadece fonksiyon bozukluğu ile ilgilenmeyip, hareketin kalitesini ele alarak değerlendiren bütüncül bir yaklaşımdır. Motor beceriyi geliştirmek için beyne ve santral sinir sistemine normal veya normale mümkün olduğunca yakın hareketi öğretmeyi hedefler [49]. Bireyi, duyu motor problemleri, kognitif becerileri, duygusal durumu, günlük hayattaki sosyal, emosyonel ve fonksiyonel problemlerini göz önünde bulundurarak bir bütün olarak değerlendirir [50]. NGT'ye göre hedef, bireyi yaş ve fonksiyonel kapasitesi çerçevesinde mümkün olan en üst bağımsızlık seviyesine getirmektir. Tedavi sürecinde buna yönelik fonksiyonel hedefler belirlenir ve bireyin aktif katılımı beklenir. Bireyin katılımına göre fizyoterapistin yardımı ve rehberliği azalır [51]. Her birey kendi iç ve dış etkenleri çerçevesinde bireysel olarak değerlendirilir ve tedavi protokolü belirlenir.

1942'de Berta Bobath hemiparetik bir hastayı tedavi ettiği sırada, tutuşu sayesinde hastanın spastisitesi doğrultusunda yapacağı anormal hareketi engellediğinde, hastanın normal hareket paternini daha rahat açığa çıkardığını gözlemler ve hastaya hareketi öğretmek yerine hareket hissi vermenin önemini keşfeder [51]. Bu sayede doğru noktalarda yapacağı tutuşları aracılığıyla, anormal hareket paternini inhibe ederek, normal paternleri yerleştirebileceğini vücudun proksimalindeki hareketin etkilenmesiyle distalde hareketin düzeleceğini keşfeder. Postüral reaksiyonların önemine odaklanan tedavi yaklaşımında, otomatik hareketlerin fasilasyonu, normal motor gelişim basamaklarının geliştirilmesi ve fonksiyonel hale getirilmesi üzerine yoğunlaşarak, daha fazla stimulasyon üzerinde durur [52].

Uygun el temaslari, uygun pozisyonlama kriterleri, normal gelişimin fasilasyonu, tonus regülasyonu, çevre düzenlemesi, hedefe yönelik kaliteli hareket yaklaşımları, fasilasyon, stimulasyon ve iletişim temeli üzerinde kurulmuş aile ve çocuğu kapsayan bütüncül bir

tedavi yaklaşımıdır. Tedavi yaklaşımı her çocuğa özgüdür ve bireysel olarak hazırlanır. Çocuğun yapabildikleri ve yapamadıkları tedavi sürecinde devamlı olarak gözden geçirilerek, çocuk ve aile ile iletişim içinde olarak planlama yapılır [53].

2.1.3. Serebral palside ortezleme

Fonksiyonu arttırmak, kontraktür ve deformite gelişmesini engellemek, ekstremiteleri fonksiyonel pozisyonda tutmak, ekstremiteleri ve vücudu stabilize etmek, zayıf kas fonksiyonlarını desteklemek, tonusu regüle etmek, cerrahi sonrası yapılan müdahalenin başarısını arttırmak amacıyla SP'li çocuklarda ortez uygulamaları sıklıkla tercih edilir [54]. Tedavi hedeflerine göre yumuşak veya sert materyalden, rijit veya dinamik, alt ekstremit, üst ekstremit ve/veya gövdeye yönelik uygulamalar yapılır [55, 56].

Üst ekstremit ortezleri

SP'li çocuklarda üst ekstremitde ortez uygulamasının genel amacı inhibisyon sağlayarak, kontraktür gelişimini engellemek ve elin fonksiyonunu desteklemek ve geliştirmektir. Genellikle fonksiyonelliği arttırmak hedefi olmayan uygulamalarda gece kullanımı tercih edilir. Fonksiyonelliği arttırmaya yönelik yapılan dinamik uygulamalar da sıklıkla tercih edilir [57-59].

Alt ekstremit ortezleri

Yürüyüşe yardımcı olmak, fonksiyonelliği arttırmak, enerji tüketimini azaltmak, deformite ve kontraktürleri engellemek, yük dağılımını sağlamak amacıyla kullanılan alt ekstremit ortezleri klinikte en çok kullanılan ortezlerdir [59]. Bu amaçlarla sıklıkla ayak ve ayak bileğini içine alan ayak-ayak bileği ortezleri (AFO) kullanılır. Kullanılan malzeme, ayak bileği eklem tipleri gibi unsurlar dikkate alınarak farklı başlıklar altında toplanır [60].

Solid AFO, ayağı ve ayak bileğini içine alacak şekilde ve proksimalde fibula başının distaline kadar uzanan sert, eklemsiz, bükülmeye karşı dirençli ortezlerdir. Yürüyemeyen çocuklarda spastisiteyi azaltmak, yürüyebilenlerde ise basma fazında stabilite sağlamak ve salınım fazında ayağın yerle temasını kesmek için kullanılır.

Eklemlı AFO, ayak bileği eksenine uygun pozisyonunda eklemi olan ortezerlerdir. Diğerlerine göre daha fonksiyoneldir. Eğimli ve/veya düz zeminde yürüme, merdiven inip çıkma aktivitelerinde, basma fazında stabilizasyonu arttırır [61].

Yer reaksiyon ortezi (GRAFO), duruş fazında tibianın ne yer değiştirmesinin engellenmesi gereken hastalarda tercih edilir. Ekstansör yönde moment oluşturur. Özellikle bükük diz yürüyüşüne sahip hastalarda tercih edilir [60].

Dinamik AFO (DAFO), harekete uyum sağlayabilen, dinamik bir ortezerdir. İnce, esnek bir tabanlığı bulunur, bu sayede ayağın dinamik arklarına destek sağlar ve stabilizasyon kazandırır. Mediaolateral yönde kontrol sağlarken, ayak bileğinde değişik derecelerde dorsi ve plantar fleksiyon hareketine izin verir [62].

Gövde ortezerleri

Gövde ortezerleri kapsadığı toraks ve sırt bölgesine göre servikal, servikotorakal, torakolumbosakral, lumbosakral ve skolyoz ortezerleri şeklinde isimlendirilir. Fonksiyonel harekete izin verme ölçütüne göre rijit, semirijit ve soft olarak sınıflandırılır. Gövde ortezerleri hareket kontrolü, gövde desteği, omurga dizilimini düzeltmek gibi etki mekanizmalarına sahiptir [63] .

Termoplastik ortezerler, kişiye özel olarak üretilen, üç düzlemde de hareketin kısıtlanması gereken, birden fazla vertebra düzeyinde instabilite ya da disfonksiyon, spinal kord yaralanması gibi durumlarda total temas prensibi ile etki yaratan ortezerlerdir.

Chairback ortezi, sagital düzlemde hareket kontrolü sağlayan lumbosakral bir ortezerdir. Kullanım amacı genellikle gövdenin kaba ve intersegmental fleksiyon ve ekstansiyon hareketini kısıtlamaktır. İnterabdominal basınç artışı ile omurgaya yk binmesini azaltmak amacıyla kullanılır.

Knight ortezi, chairback orteziye eklenen lateral barlar sayesinde, koronal düzlemde de kontrol sağlamak amacıyla kullanılır. Lumbal bölgenin kompresif olmayan stabil kırıklarında sıklıkla kullanılır.

Taylor ortezi, torasik ve lumbal omurganın fleksiyon ve ekstansiyonunu limitlemek için tasarlanmıştır. Bantlar ve çubuklar aracılığıyla uygulanan dış kuvvetler sayesinde gövdedeki fleksiyon limitlenir ve kifoz engellenir [64, 65].

Bağımsız oturamayan çocuklarda gövde dengesini sağlamak, cerrahi sonrası kemik dokuya yük binmesini engellemek, deformite oluşmasını engellemek, yürüyüşte dengeye yardımcı olmak, proprioseptif girdi sağlamak, biyomekaniksel düzgünlüğü sağlamak, fonksiyonu geliştirmek gibi amaçlarla SP'li çocuklarda gövde ortezleri kullanılır [49, 66, 67]. Ortez uygulamasında, kullanım amacına göre yumuşak veya sert malzemeden olanları tercih edilir. SP'li bireylerin rehabilitasyon sürecinde, bireyi kısıtlamadan fonksiyonunu geliştirmeyi hedefleyen, aktif harekete izin veren, dinamik yapıda olan ortezler sıklıkla tercih edilir [68].

Dinamik elastik gövde ortezi, likra bazlı bir ortezdır. Farklı hastalık gruplarında kullanımı yaygın olan dinamik elastik gövde ortezi, SP'de optimal kas kontraksiyonu için gereken biyomekaniksel dizilimi desteklemek, postür ve dengenin kontrolüne yardımcı olmak, proprioseptif duyu girdisi sağlamak, kaba motor fonksiyonun ve yürümenin kalitesini arttırmak amacıyla kullanılır [14, 68, 69]. Likralı kumaşın yapısı sayesinde, harekete izin verecek dinamik düzeltici bir kuvvet uygulanır.

2.2. Yürüyüş

Yürüyüş, gravite merkezinin sagittal düzlemde öne doğru yer değiştirmesi ile birlikte gövdenin ve ekstremitelerin ritmik alternatif hareketleri bütünleşerek ortaya çıkan hareketler bütünüdür [70]. Yürüyüş, günlük yaşam içinde düşünülmeden otomatik olarak gerçekleşen ve basit gibi görünen bir aktivite olmasına rağmen pek çok sistemin uyum içinde çalışması gereken oldukça karmaşık bir olaydır [71]. Normal yürüyüş için santral ve periferik sinir sistemi diğer sistemlerle uyumlu şekilde çalışmalıdır. Bu sistemlerde oluşan herhangi bir patoloji yürüyüş bozukluklarına neden olabilir [72]. Yürüyüş sırasında temel amaç, vücudun sabit bir kinetik zincir içinde minimal enerji harcaması ile ilerletilmesidir. Bunun başarılabilmesi için gerekli olan stabilite, ardışık ve uyumlu kas aktivitesi, gerekli derecede kas tonusu, yeterli duyu girdisi ve entegrasyonu, çevreye adaptasyon gibi faktörlerin oluşması gerekir [73].

2.2.1. Yürüyüş periyodu

Yürürken gövdeyi öne doğru ilerletebilmek için vücudun tamamını kapsayan alternatif hareketler meydana gelir. Bu hareketler belli bir düzen içinde oluşur ve yürüme devam ettiği sürece tekrarlanır. Buna yürüyüş periyodu adı verilir. Yürüyüş periyodu bir ayağın yerle teması ile aynı ayağın yerle teması arasında gerçekleşen kinetik ve kinematik olayları kapsar. Yürüyüş periyodu zaman ve mesafe karakteristikleri yönünden sınıflandırılmıştır. Yürüyüş periyodu içinde ayağın yerle temas ettiği süre *duruş fazı*, yerle temas etmediği süre *sallanma fazı* olarak tanımlanır. Duruş fazı yürüyüş döngüsünün %60-62'sini oluştururken, sallanma fazı %38-40'lık periyodu kapsar [74].

Duruş fazı

Yürüyüş periyodunun büyük bir kısmını duruş fazı oluşturur. Duruş fazı; topuk vuruşu, topuk teması, taban teması, orta duruş fazı, topuk kalkışı, itme fazı ve parmak kalkışı bölümlerinden oluşur. Bu faz yürümenin başladığı ilk anda topuk vuruşu ile başlar ve aynı ayağın parmak kalkışı ile sona erer. Basma fazında her iki ayağın yerle temas ettiği döneme *çift destek dönemi* denir. Yürüyüş periyodu içinde, basma fazının başında ve sonunda olmak üzere iki defa çift destek dönemi görülür. İlki, ayağın yerle teması ile başlar ve yürüyüş periyodunun ilk %10-12'lik süresini kapsar. Bu dönem aynı zamanda yüklenme dönemidir. İşlevsel olarak bu dönemde ekstremiteye yük aktarımı gerçekleşir. İkincisi ise duruş fazının son %10-12'lik kısmında topuk kalkışından hemen önce gerçekleşir. Salınım öncesi dönemdir. Karşı ayağın yerle teması başlamıştır. İşlevsel olarak bu dönemde ekstremitenin ilerletilmesi için ivme kazanılır. Yürüyüş hızı arttıkça çift destek dönemi süresi azalır [75].

Tek ayağın yerle temasta olduğu ve tek başına yük taşıdığı ve ekstremita ağırlığının aktarıldığı döneme ise *tek destek dönemi* denir. Bir ayak salınım yaparken diğer ayak tek destek dönemindedir. Bu dönemde ağırlık merkezi destek tabanının üstündedir. Vücut ağırlığı yerdeki ayağa biner ve gövdenin öne doğru yer değiştirmesiyle ağırlık aktarılır [76].

Sallanma fazı

Sallanma fazı parmakların yerden kalkması ile başlayarak aynı alt ekstremitenin takip eden topuk vuruşuna kadar devam eder. Genel olarak yürüyüş periyodunun %38-40'lık periyodunu oluşturur. Erken sallanma, orta sallanma ve sallanma sonu olarak kendi içinde 3 bölümden oluşur. Parmakların yerden kalkışını takiben ekstremiterel olarak bir kısıklık kazanarak hızlanır. Tibianın zemine dik konuma gelmesiyle sallanma fazı devam eder ve ekstremiterel hızının azaltılarak ayağın yerle temas etmesi ile salınım fazı sonlanır [30].

2.2.2. Yürüyüşün zaman mesafe özellikleri

Yürüyüşün ve yürüyüş analizinin temel prensiplerini anlayabilmek için yürüyüşe ait zaman ve mesafe özelliklerinin bilinmesi gerekir.

Adım uzunluğu: Tek bir adımın uzunluğudur. Bir ayağın yerle temas ettiği ilk nokta ile diğer ayağın yerle temas ettiği ilk nokta arasındaki mesafedir.

Çift adım uzunluğu: Yürüyüş periyodunda aynı ayağın iki topuk vuruşu arasındaki mesafedir.

Adım sıklığı (Kadans): Dakikada atılan adım sayısıdır. Yürüyüşün ritmini belirler. Dakikadaki adım sayısı 70 ise yürüyüş yavaş, 90-110 arası ise normal, 130 ise hızlı kabul edilir.

Adım genişliği: Her iki topuk orta noktası arasındaki horizontal mesafedir. Bu mesafe normalde 5-10 cm arasındadır. 5 cm'nin altına düşerse adduksiyon, 10 cm'nin üstüne çıkarsa abduksiyon yürüyüşü meydana gelir.

Yürüyüş hızı: Birim zamanda katedilen mesafedir. Çift adım uzunluğunun dakikadaki adım sayısına çarpılıp ikiye bölünmesi ile bulunur. Rahat yürüme hızı kişinin günlük yaşamında yürüdüğü hızdır. Böyle bir tempo ile yürüyüş hızı dakikada 60-100 metredir [77].

2.2.3. Yürüyüşün belirleyicileri

Normal yürüyüşün ve yürüyüş bozukluklarının anlaşılabilmesi, yürüyüşün analiz edilebilmesi için temel kinematik ve kinetik özelliklerin de bilinmesi gerekir. Normal yürüyüşün parametrelerinden biri de bireyin en az enerji harcaması ile yürümeyi gerçekleştirebilmesidir. Yürüyüş boyunca değişen ağırlık merkezinin sabit bir çizgi üzerinde hareket etmesi minimal enerji harcamasını sağlayacaktır. Ancak bunu başarmak oldukça güçtür. Çünkü ağırlık merkezi dengeyi sağlayabilmek için devamlı olarak vertikal ve horizontal yönde yer değiştirir. Ağırlık merkezi çift destek döneminde orta hatta ve en alçak konumunda iken, tek destek periyodunun başına en yüksek seviyeye çıkar. Bu iniş ve çıkış arasındaki en fazla mesafe vertikal yönde 5 cm'dir [78].

Yürüyüşün belirleyicileri, ağırlık merkezindeki bu değişimlerini en aza indirirerek, yürüyüşün en az enerji harcaması ile gerçekleşmesini sağlayan temel özelliklerdir [79].

Pelvis rotasyonu: Yürüyüş sırasında pelvis en az enerji harcamasını sağlayabilmek için lateral ve vertikal salınımlar yapar. Bu salınımlar ağırlık taşıyan ekstremitte etrafında eksternal rotasyon, ağırlık taşımayan ekstremitte etrafında internal rotasyon şeklindedir ve toplamda $8-10^0$ dir. Bu sayede öne atılan adımın uzunluğu artar ve kalça fleksiyon ve ekstansiyonunun derecesi azalır ve gereksiz enerji tüketimi önlenmiş olur.

Pelviste lateral tilt: Salınım yapan tarafta pelvisin 5^0 lik bir açıyla aşağı eğilmesiyle karşı tarafta yukarı yer değiştirmesidir. Bu sayede ağırlık merkezi seyrinde en yüksek nokta 0,5 cm civarında azaltılır. Salınım yapan taraftaki erektör spinalar ve karşı taraftaki kalça abduktörleri birlikte çalışarak, pelvisi kontrol altında tutar.

Basma fazında diz fleksiyonu: Basma fazının başındaki ve sonundaki diz fleksiyonu ile basma fazında bacak uzunluğu azaltılır. Böylece ağırlık merkezinin en yüksek konumu 1 cm kadar azaltılır.

Ayak bileği plantar fleksiyonu: Basan tarafta parmak ucu yerden kalkmadan önce, ayak bileği plantar fleksiyonu yapılır. Bu sayede bacak boyu uzatılarak ağırlık merkezi yükseltilir.

Kalça adduksiyonu ve genu valgum: Tek destek periyodunda ağırlık merkezi basan tarafa doğru yer değiştirir. Femoral valgus ve kalça adduksiyonu sayesinde bu yer değiştirme sınırlanır ve adım genişliği normal sınırlarda kalır [78].

2.2.4. Yürüyüşün olgunlaşma süreci

Motor gelişim anne karnında başlayan bir süreçtir ve doğumdan sonra da devam eder. Bebeklerde özellikle yaşamın ilk iki yılı içinde kaba ve ince motor gelişim yönünden büyük kazanımlar elde edilir. Normal gelişim sürecindeki bir bebek ortalama 6. aydan itibaren oturmaya ve 9. aydan itibaren emeklemeye başlar. Bir çok bebek ortalama 12-15. aylarda bağımsız yürüme becerisini kazanır. Oldukça karmaşık bir beceri olan yürüme; en altta temelini kasın oluşturduğu en üst düzeyde kortikal motor sistemi geniş anlamda kapsayan bir kontrol süreci ile gerçekleşir. Santral patern jeneratörler, mezensefalik, subtalamik, talamik çekirdeklerin, serebellum ve vestibüler sistemin entegre şekilde çalışarak kontrol ettiği yürüme becerisi canlı için yaşamsal bir harekettir [80, 81]. Nöromusküler kontrol ve yürümeye ait fonksiyonların hızla gelişmesi ile 3.5-4 yaşlarında yürüme stabilitesi kazanılır ve çocuklardaki yürüme yetişkinliğine ait yürüyüş özelliklerine benzer. Ancak gene de büyüme ve gelişme sürecinin devam etmesi nedeniyle yürüyüşün olgunlaşması 14-16 yaş bulur.

Yürümenin ilk yıllarında çocuklarda kol salınımı yoktur, adım genişliği fazladır, dakikada atılan adım sayısı yüksek ancak adım uzunlukları düşüktür. İlk teması topuk ile değil, tüm taban teması ile yaparlar. Basma fazında diz fleksiyon açısı düşüktür ve sallanma fazında kalçada daha fazla eksternal rotasyon görülür. İki yaşından itibaren adım uzunluğu, adım sıklığı, basma fazına topuk vuruşu ile başlama ve basma fazındaki diz fleksiyon derecesi yetişkin değerlere yaklaşır. Kalçada rotasyon derecesi kademeli olarak artar ve bu da adım uzunluğunun artmasına katkı sağlar. Duruş fazındaki süre, kol salınımı, adım genişliği gibi postüral stabilizasyon ile ilgili parametreler de 4. yaştan itibaren erişkin özelliklerini kazanmaya başlar [82-85].

2.2.5. Serebral palsili çocuklarda yürüyüş

SP'li çocuklar, selektif motor kontrolün azalması, kas zayıflıkları, spastisite, bozulmuş koordinasyon ve postüral kontrol yetersizlikleri sonucunda yürüyüşte ikincil bozukluklar

ve kompensatuar mekanizmalar ortaya çıkarılır [17, 86]. SP'li çocukların yürüyüşleri sağlıklı çocuklar ile karşılaştırıldığında baş ve gövdede azalmış dinamik stabilite ve toraksta azalmış lateral fleksiyon stabilitesi görülür. SP'li çocuklar, gövdelerini adeta bir blok gibi tutarak, ters yönde rotasyon yapmadan yürürler [87]. Mediolateral yönde ağırlık aktarma becerisi yürüyüşteki anahtar noktalardan biridir. Yeterli kas kuvveti sağlanamadığı için özellikle kalça abduktör/adduktör kaslarının zayıflığı sebebiyle mediolateral yönde salınımın kontrolünde yetersizlikler görülür [88, 89].

Spastik hemiparetik serebral palsili çocuklarda yürüyüş

Hemiparetik yürüme yavaş ve asimetriktir. Yürüyüş stabilitesi azalmıştır, taban teması bozulmuş, itme gücü üretimi yetersiz ve kas iskelet sistemi dengesizlikleri görülür [90, 91]. Hemiparetik SP'li çocuklar yürüyüş sırasında tipik üst ekstremité postürüne sahiptirler, ekstremitenin ihmaline neden olur [32]. Spastik hemiparetikler için 4 çeşit temel yürüme paterni tanımlanmıştır [92].

Tip I: Başlangıç teması ayak ön bölümü veya parmak ucuyla gerçekleşir. Basma fazı boyunca dorsi fleksiyonda kısıtlılık bulunmaz. Salınım fazında ekin görülür, triseps suraenin aktivitesi tibialis anteriora göre oldukça fazladır. Ayrıca bu tipte yürüyen çocukların bir diğer kompensasyonu yürüme periyodu içinde diz fleksiyonunun artması, salınım fazında kalçada hiperfleksiyon ve pelvik lordoz artışıdır.

Tip II: Hemiparetik SP'de en sık görülen bu yürüyüş tipinde en önemli problem, basma ve sallanma fazında devam eden plantar fleksiyondur. Gastroknemius-soleus kaslarındaki spastisite nedeniyle onlarla birlikte, tibialis anterior ve/veya uzun parmak fleksörleri de statik veya dinamik kontraktüre sahiptir [93, 94].

Tip IIA: Ayak bileği ekinde, diz nötral pozisyonda, kalça ekstansiyondadır.

Tip IIB: Ayak bileği ekinde, diz rekurvatumda, kalça ekstansiyondadır. Yürüme hızları Tip I'e göre oldukça düşüktür.

Tip III: Temelde gastroknemius, hamstringler ve rektus femorisin etkilenmiş olduğu bu yürüyüş tipinde salınım fazında kısıtlanmış diz fleksiyonu görülür. Bu yüzden salınım fazında ayağı öne almakta oldukça zorluk çekerler, bu sebeple kompensatuar paternler

gözlenir. Karşı taraf basma fazında ayak ucunu yükselterek veya aynı taraf sallanma fazında bacağı oraklayarak yürüyebilirler.

Tip IV: Bu tip yürüyüşte gastroknemius, hamstringler ve rektus femorisin yanı sıra, kalça fleksör ve adduktör kaslarına ait sorunlar da eşlik eder.

Spastik diparetik serebral palsili çocuklarda yürüyüş

Spastik diparetik SP'li çocuklar sağlıklı yaşlıları ile kıyaslandığında düşük yürüme hızı, artmış enerji tüketimi ve bozulmuş fonksiyonel kapasiteye sahiptirler. En sık karşılaşılan yürüme problemleri; ön ayak basışı ve erken topuk kalkışı, artmış diz fleksiyonu, adduksiyon ve kalça iç rotasyonu, bükük diz yürüyüşü, aşırı lumbal lordoz ve artmış kalça fleksiyonu ile karakterizedir. Spastik diparetik SP'li çocuklar için sagittal düzlemde beş yürüme paterni tanımlanmıştır [92].

Tip 1- Tam Ekin: Orta duruş fazı boyunca ayak bileğinin plantar fleksiyonda, kalçaların ekstansiyonda, dizlerin ekstansiyon ya da minimal rekurvasyonda, pelvisin normal sınırlarda ya da anterior tiltte olduğu durumu korumasını ifade eder. Ayakta valgus deformitesi ve nadiren varus görülebilir.

Tip 2- Sıçrama yürüyüşü: Basma fazında ayakta ekin, basma fazının erken döneminden başlayıp geç döneme kadar devam eden ve değişen derecelerde aşırı kalça ve diz fleksiyonu ile karakterizedir. Kalça ve dizde yürüyüş periyodu boyunca hiçbir zaman tam ekstansiyon görülmez. Pelvis normal sınırlarında veya anterior tiltte olabilir. Kalçalar ve dizler fleksiyonda ve ayak bilekleri de plantar fleksiyondadır.

Tip 3- Belirgin ekin: Ayak normal sınırlarında ancak diz ve kalça tüm basma fazı boyunca fleksiyondadır. Pelvis normal sınırlarında veya anterior tiltte olabilir. Hamstringler ve rektus femoris kasları arasında kokontraksiyon yetersizdir.

Tip 4- Bükük diz yürüyüşü: Basma fazı boyunca ayak bileği dorsi fleksiyonda, diz ve kalça eklemi aşırı derecede fleksiyondadır. Kalça fleksörleri ve hamstringler gergin, kuadriseps ve triseps surae zayıftır. Pelvis normal sınırlarında veya anterior tilttedir. Çocuk öne bükülmüş olarak yürür. Artmış diz fleksiyonu ile karakterize olan bu yürüme tipi enerji tüketimini artırır

[95]. Diz eklemine aşırı yük binmesine de sebep olduğu için eklem ve kas ağrısına sebep olur [96].

Tip 5- Asimetrik yürüyüş: Bu yürüyüş paterni simetriktir. Bireyin iki alt ekstremitesi farklı yürüme paternine sahiptir.

Serebral palsili çocuklarda görülen diğer yürüyüş tipleri

Oraklama yürüyüşü: Kalça fleksiyonu ve ayak bileği dorsi fleksiyonu yapılamaz, ayak varus pozisyonundadır. Salınım fazında ayağı yerden kesebilmek için pelvik elevasyon ve kalça sirkümdiksiyonu oluşur. Genellikle hemiparetik olgularda sıklıkla görülür.

Makaslama yürüyüşü: Kalçada adduktör spastisite hakimdir. Hasta bacaklarını açamaz; iki dizi birbirine çarparak yürür.

Geniş tabanlı yürüyüş: Adduktör kasların aşırı uzatılması veya yetersiz denge reaksiyonunu kompanse etmek amacıyla çift destek fazında ayakların pelvis genişliğinden daha fazla açılması ile karakterizedir.

Genu rekurvatum yürüyüşü: Kas imbalansı, hamstringlerin fazla uzatılması, propriosepsiyon yetersizliği gibi problemlerden kaynaklanan bir yürüyüş şeklidir. Hamstring ve kuadriseps kasları arasındaki dengesizlik sonucunda basma fazında dizlerde aşırı ekstansiyon görülür.

Tutuk diz yürüyüşü: Tüm salınım fazı boyunca diz fleksiyonu yapılamadan, aşırı diz ekstansiyonu görülmesi ile karakterize bir yürüyüş şeklidir. Rektus femoris kasının kontraktürü sonucu ortaya çıkar [32, 78, 92].

2.2.6. Yürüyüş analizi

Yürüyüş analizi; yürüme problemlerinin değerlendirilmesinde fizik muayene ve diğer tanısal testlerle kullanılan yardımcı bir yöntemdir. Normal yürümeden olan sapmaların değerlendirilmesinde, primer patolojilerin ve alta yatan kompensatuar mekanizmaların ayrımında ve uygun tedavi yöntemlerinin belirlenmesinde kullanılır [97, 98].

Yürüyüş analizi gözlemsel ve üç boyutlu analiz yöntemleri ile yapılır.

Gözlemsel yürüyüş analizi

Herhangi bir ekipman kullanmadan, sadece bireyi gözleyerek yapılan yürüme analizidir. Klinikte kas iskelet sistemi muayenesinin ilk aşamasıdır ve oldukça tercih edilir [99]. Yöntemin objektifliğini arttırmak, hasta kaydı tutmak ve tekrarlı değerlendirmeler yapabilmek açısından video kaydı yapılabilir. Tek bir açıdan bakarak, yürüyüş problemlerinin tespiti zor ve yetersiz olacağı için sagittal, koronal ve transvers planda gözlem yapılmalıdır [100].

Üç boyutlu yürüyüş analizi

Bilgisayarlı yürüyüş analizi olarak da adlandırılan yürüme analiz sistemleri, teknolojinin gelişmesi ile birlikte oldukça sık kullanılmaya başlandı. Klinik faydası ile ilgili farklı görüşler mevcuttur. Karmaşık yürüyüş problemleri olan hastaların yürüyüşlerini değerlendirmek ve yaşam kalitelerini iyileştirecek tedavi planlarının geliştirilmesi aşamasında oldukça faydalı olduğunu savunanların yanı sıra, klinik testlerin yerini dolduramayacağı ve gereksiz maliyete sebep olduğunu savunan görüşler yer almaktadır [101, 102]. Ekipman gereksinimi açısından dezavantajlı olmasına rağmen, gözlemsel yürüyüş analizine göre normalden sapmaları rahatlıkla tespit etmesi sayesinde faydalı bir araştırma aracı olarak kullanılır [103]. Bilgisayarlı video kayıt cihazları, güç platformları, dinamik elektromyografik analiz sistemleri, pasif yansıtılmalı göstergeler, temporospatial yürüme analiz sistemleri kullanılan bilgisayarlı yürüyüş analiz sistemleri arasında sayılabilir [104].

BTS G-Walk® kablosuz dijital minyatür yürüyüş analiz sistemi

Ortopedik ve nörolojik pek çok hastalık durumunda yürüme analizi yapmaya imkan sağlayan üç eksenli bir ivme ölçeri, bir manyetik sensörü ve bir üç eksenli jiroskopu entegre eden kablosuz hassas bir sensördür. 14 gr ağırlığındadır. Ergonomik bir kemer ile L5 seviyesine takılan kablosuz cihaz, anteroposterior, mediolateral ve superoinferior eksenlerde hareket analizi yaparak elde ettiği verileri bluetooth aracılığı ile bağlı olduğu bilgisayara aktarır. Bilgisayara yüklü olan yazılım sayesinde yürüyüşün zaman mesafe özelliklerini, pelvisin kinematik analizini ve üç eksendeki hareketinin simetri değerlerini raporlar. Pelvisin sagittal düzlemde fleksiyon- ekstansiyon yönündeki tiltini, koronal düzlemde yukarı aşağı yöndeki oblikliğini, transvers düzlemde iç ve dış yöndeki rotasyon hareketinin açıları ve sağ ve sol tarafın birbiriyle

olan simetri değerini analiz eder. Elde edilen simetri indeksi 0 ile 100 arasında değişir. İndeksin 100'e yaklaşması, hareketin daha simetrik olduğunu gösterir [105, 106].

2.3. Denge ve Dengeden Sorumlu Sistemler

Denge kişinin yerçekimi merkezinin var olan algısal çevrede destek yüzeyi içinde tutabilmesidir. Yerçekimine karşı vücut bölümlerini hizalamak, vücudu destek yüzeyi içinde düşmeden tutmak veya hareket etmesini sağlamaktır [107, 108]. Postüral stabilite, planlanan hareketi tamamlamak ve düşmeleri engellemek için kütle merkezini destek yüzeyi içinde tutmayı gerektirir. Denge mekanizması ile postüral stabilitenin devamlılığı sağlanır. Denge sisteminin işlevleri; oturma ya da ayakta durma gibi belirli bir postüral durumu koruyabilme, istemli hareket sırasında postürün devamlılığını sağlama ve itme çekme gibi dengenin bozulduğu bir durumda dengeyi yeniden sağlayabilmektir [109].

2.3.1. Dengenin mekanizması

Vücutta, görsel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemler aracılığıyla bilgi akışı sağlanan ve st düzey premotor sistemler başta olmak üzere birçok vücut sisteminin entegre şekilde çalışmasıyla ortaya çıkan koruyucu bir denge mekanizması mevcuttur. Bu mekanizma sayesinde postürü bozan herhangi bir durumda otomatik denge reaksiyonları ortaya çıkar [108]. Grsel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemlerden gelen bütün bilgiler, kortekste süzülür ve sadece postüral kontrol için gerekli olan bilgileri kullanılır. Bu gelişmiş oryantasyon sayesinde bireyler günlük yaşamda, basitten karmaşığa kadar pek çok görevi rahatlıkla yerine getirebilirler [110].

Grsel sistem

Baş ve gözün oryantasyonu ve hareketi ile ilgili bilgi sağlayan görsel sistemin postüral kontrolde önemi büyüktür. Retinadaki reseptörler aracılığıyla bir objenin hareketi, başa göre gzn hareketi veya baş ve gözün birlikte hareketi arasındaki fark ayırt edilir [111]. Vücudun hafif doğrusal ya da dönme biçimindeki hareketi, retinadaki görüntüyü ani olarak kaydırır ve bu bilgi denge merkezlerine aktarılır [112].

Vestibüler sistem

Denge ve postüral kontrol, vestibüler aparatı da içine alan, farklı periferik reseptörlerden gelerek duyu kortekse ve beyin sapı ile serebellumdaki integrasyon merkezlerine ulaşan duyu bilgilere bağlıdır. Bu bilgi akışından sonra lateral ve medial vestibulospinal traktus ve retikülospinal traktus ile medulla spinalise iletilen emirlerle postüral düzenleme oluşur [113]. Merkezi vestibüler sistemin göz ve vücut hareketi bilgisi genellikle vestibülooküler refleks, vestibülokolik refleks ve vestibulospinal refleksler ile açıklanır [114].

Somatosensöriyel sistem

Periferik duyu reseptörleri, proprioseptif eklem reseptörleri, kasların gerilim-vibrasyon reseptörleri yüzey, pozisyon, eklemlerin, kasların hareketleri ve yerçekimi ile ilgili bilgi verirler. Ayak tabanındaki basınç reseptörlerinde oluşan basınç farklılıkları destek yüzeyine göre ağırlık merkezinin vertikal pozisyonu hakkında vücudu bilgilendirir [115]. Somatosensöriyel sistem, işlevsel eklem stabilitesinin korunmasıyla ilgili tüm afferent, efferent ve merkezi bütünleşme bileşenlerini içerir [112].

2.3.2. Serebral palsili çocuklarda denge

Denge, kişinin yerçekimi merkezini algılayan çevre dahilinde, destek yüzeyi içinde tutabilmesidir [110]. Yerçekimine karşı vücut bölümlerini pozisyonlamak, vücudu destek yüzeyi sınırları içinde tutmak ve istemli hareketin gerçekleşmesi için zemin hazırlamaktır [107]. Ağırlık merkezi, destek yüzeyi sınırlarının dışına çıktığında, düşme olmaması için vücut kendini denge pozisyonuna getirir ve dik postürü sağlar. Otomatik olarak gerçekleşen bu hareket koruma reaksiyonudur. Döllenmeden itibaren duyu gelişmesi ve olgunlaşmasıyla devam eden süreçte, normal gelişen çocuklarda dengeye ait parametreler 7 yaş civarında erişkin niteliklere ulaşır ve 12 yaşına geldiğinde en gelişmiş düzeyine erişir [116].

SP'li çocuklarda bir çok faktör denge bozukluğu oluşmasına zemin hazırlar. Anormal motor kontrol, primitif reflekslerin varlığını devam ettirmesi, kontraktür gelişimi, anormal postüral duruş, yetersiz duyu girdisi gibi faktörler denge bozukluğunun temel hazırlayıcı faktörlerindendir. Bunların yanı sıra var olan merkezi sinir sistemi etkilenimi dolayısıyla kassal koordinasyon problemleri, duyu algı motor bütünleme sorunları, kas tonusundaki

değişimlere bağlı olarak tonus artışı veya azlığı, kas kuvvetsizliği gibi faktörler de denge bozukluklarının oluşmasına katkıda bulunur. Kaba motor becerilerin kazanılması için dengenin sağlanması gereklidir. O yüzden denge problemleri pek çok fonksiyonel hareketin kısıtlanmasına sebep olur [117].

2.3.3. Dengenin değerlendirilmesi

Denge değerlendirmesinde kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Uygulama açısından pratik olan çeşitli ölçeklerden, laboratuvar ortamında gerçekleştirilen karmaşık ve pahalı olan bilgisayarlı sistemlere kadar farklı yöntemler mevcuttur. Klinik denge değerlendirmesi temelde 3 ana başlık altında toplanabilir [112].

İşlevsel değerlendirme

İşlevsel denge testleri, denge durumunu, tedavi ile elde edilen değişiklikleri belirlemek amacıyla kullanılır. Genellikle bir takım motor görevlerde bireylerin performansı belirli puanlar ile değerlendirilir veya komuta göre elde edilen süre kaydedilir. Pediatrik Denge Ölçeği, Fonksiyonel Uzanma Testi, Tandem Duruş Testi, Otur Kalk Testi, Süreli Kalk Yürü Testi gibi testler bu amaçla kullanılabilir [118].

Sistem değerlendirmesi

Denge probleminin altında yatan nedenleri ortaya koymak amacıyla sistem yaklaşımı kullanılır. Denge Değerlendirme Sistemleri Testi ve Fizyolojik Denge Profili bu amaçla kullanılan testlerdir [118].

Objektif Değerlendirmeler

Kuvvet platformları, bilgisayarlı postürografiler, giyilebilir hareket sensörleri gibi cihazlar sayesinde laboratuvar ortamlarında objektif veriler ile denge değerlendirmesi sonuçları elde edilir [118].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışmaya yaşları 4-10 yıl aralığında değişen, çocuk nöroloğu tarafından SP tanısı konmuş, 7 kız, 15 erkek toplam 22 çocuk alındı. Değerlendirmeler ve tedavi; fizyoterapi salonunda, sakin bir ortamda aynı fizyoterapist tarafından gerçekleştirildi. Ebeveynlere çalışmanın amacı ve yöntemi anlatıldı, aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

Çocukların çalışmaya dahil edilme kriterleri şunlardır:

1. Bilateral ve unilateral etkilenimli spastik tip SP tanısı konmuş olmak
2. 4-10 yaş aralığında olmak
3. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemine göre 1/2 seviyesinde olmak
4. Çalışmaya katılmak için gönüllü olmak

Dışlama kriterleri ise şunlardır:

1. Son altı ay içerisinde alt ekstremitte ve/veya pelvise yönelik botulinium toksin uygulanmış olmak
2. Son altı ay içinde alt ekstremitte ve/veya pelvise yönelik cerrahi geçirmiş olmak

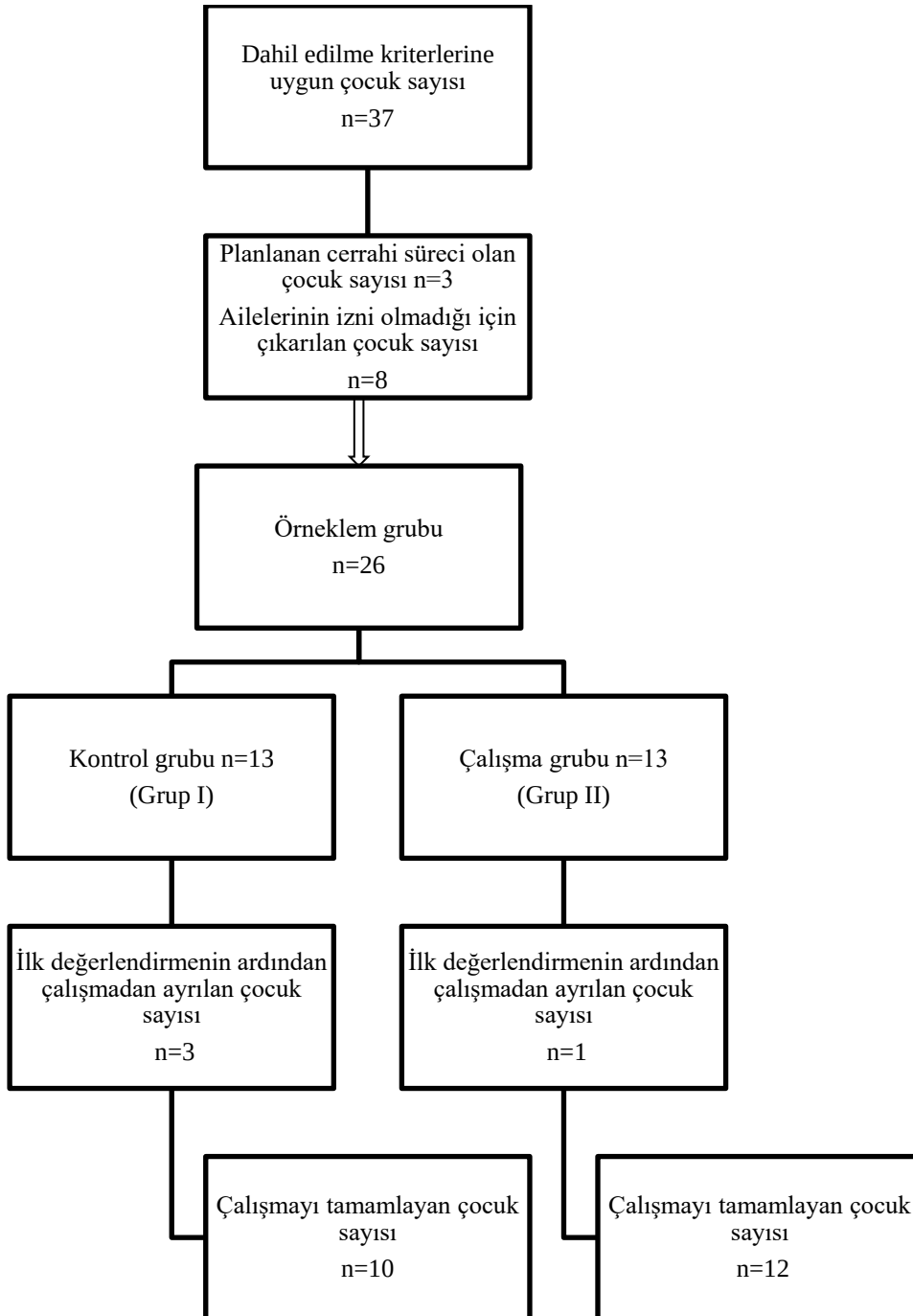
Çalışma için gerekli olan etik kurul izni Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 89 numaralı karar numarası ile 12.02.2018 tarihinde alındı (Ek-1). Çalışma 2018 yılı Nisan ve Aralık ayları arasında Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesi'nde gerçekleştirildi.

3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma planı

Referans çalışmada elde edilen etki büyüklüğü incelenerek ($d=1,8$) yapılan güç analizi sonucunda çalışmaya en az 14 kişi alındığında (her grup için en az 7 kişi) %95 güvenle %90 güce ulaşılabileceği hesaplandı. Çalışma kriterlerine uygun çocuklar belirlendi. Otuz yedi çocuğun ailesi ile görüşüldü. Üç çocuğun planlanan cerrahi süreci olduğu için

çalışmaya dahil edilmedi. Sekiz çocuğun ailesi çalışmaya dahil olmak istemedi. Çalışmaya katılmayı kabul eden 26 çocuk, randomize olarak 2 gruba ayrıldı. Kontrol grubuna 13 çocuk (Grup I), çalışma grubuna 13 çocuk (Grup II) dahil edildi. İlk değerlendirmelerin ardından, takip sürecinde kontrol grubundaki 3 çocuk ile çalışma grubundaki 1 çocuk çeşitli nedenlerle çalışma dışında kaldı. Bu doğrultuda kontrol grubundaki 10 çocuk ve çalışma grubundaki 12 çocuğa ait veriler ile çalışmamız sonuçlandırıldı.



Şekil 3.1. Çalışma şeması

Tüm çalışma grubuna nörogelişimsel tedavi yaklaşımlarına uygun olarak hazırlanan haftada 2 seans 45'er dakikalık fizyoterapi ve rehabilitasyon programı uygulandı. Her bir bireyin ihtiyaçları ve özellikleri doğrultusunda uygun tedavi planı oluşturuldu. Tedavi planının içeriğinde; kas tonusunu düzenlemek, duyu girdisini arttırmak amacıyla kas içi germeler ve yumuşak doku mobilizasyonları, koruyucu, denge ve düzeltme reaksiyonlarını geliştiren, postüral kontrolün gelişimini destekleyen egzersizlere yer verildi. Desteksiz ayakta durma sırasında düzgün postürün sağlanmasına ve vücut farkındalığını arttırmaya yönelik çalışmalar, gövde ekstansiyonun fasilasyonu çalışmaları yapıldı. Aynı pozisyonda postüral kontrolün gelişimine yönelik olarak, gövde elongasyonun fasilasyonu ile etkilenen ve az etkilenen tarafa ağırlık aktarma çalışmaları üzerinde duruldu. Etkilenmiş ve az etkilenmiş taraftan basamağa adım alma, basamaktan inme çalışmaları yapıldı. Uygun el tutuşları ile desteklenerek öne doğru iki ayakla, tek ayakla zıplama, tek ayak üzerinde ağırlık aktarma çalışmaları yapıldı. Taban altı duyu girdisinin denge gelişimi üzerindeki etkisini kullanmak amacıyla farklı zeminlerde çalışmalara sıklıkla yer verildi. Özellikle spastik olan kasların antagonistlerini kuvvetlendirmeye yönelik çalışmalar yapıldı. Germe egzersizleri çocuğu zorlamadan, rahatsızlık yaratmadan, mümkün olduğunca çocuğun aktif katılımı sağlanarak gerçekleştirildi. Uygulama haftada 2 defa olmak üzere toplam 8 hafta sürdürüldü. Aileler diğer günlerde egzersizleri uygulamaya devam etti. Ayrıntılı ev programı aileye gösterildi ve düzenli aralıklarla program yeniden düzenlendi. Ev programı yumuşak doku mobilizasyonları, pozisyon geçişlerinin fasilasyonuna yönelik çalışmalar, germe ve kuvvetlendirme egzersizleri, denge ve ağırlık aktarma çalışmalarını kapsayan şekilde, her çocuğa özgü olarak düzenlendi [119]. Grup I; fizyoterapi ve rehabilitasyon seanslarına devam ederken, Grup II' deki çocuklara fizyoterapi ve rehabilitasyon seanslarına ek olarak torakolumbosakral bölgeye neopren yapıdaki ortez giydirildi. Ortezin kullanım sıklığı; bütün haftaya yayılarak, gün içinde aktif oldukları süre (ortalama günde 8 saat) boyunca üzerinde duracak şekilde belirlendi. Kullanım sırasında ortezin iki saat aralıklarla çıkarılıp tekrar giydirilmesi önerildi. Bu sıklıkla kullanıma 8 hafta boyunca devam edildi. Kullanım sıklığı ile ilgili bilgiler aileler ile telefon görüşmeleri yapılarak ve çizelge kullanılarak takip edildi. Çalışmanın başında ve 8 hafta sonrasında çocuklar değerlendirmeye alındı. Her çocuk için kendini en dinç ve iyi hissettiği saatte değerlendirme ortamı oluşturuldu. Testler arasında yorgunluğu önlemek amacıyla çocuklardan gelen geri bildirimle yönelik olarak kısa dinlenme araları verildi. Bütün değerlendirmeler aynı ortamda standart şekilde ve korsesiz olarak gerçekleştirildi. Yürüme analizi çıplak ayakla yapıldı.



Resim 3.1. Dinamik elastik ortezi uygulaması

3.2.2. Değerlendirme

Demografik bilgiler

Çalışmaya katılan çocukların adı, yaşı, cinsiyeti, etkilenim durumu, ekstremitelerdeki dominantlığı, boyu, vücut ağırlığı, prenatal, postnatal hikaye ile ilgili demografik bilgileri kaydedildi.

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi

Çocukların kaba motor fonksiyonlarını sınıflandırmak amacıyla Robert Palisano tarafından geliştirilmiş standart bir sınıflama sistemi olan Kaba motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS) kullanıldı. KMFSS oturma, yer değiştirme ve hareketliliğe vurgu yaparak, çocuğun kendi başlattığı hareketlere dayanır. Beş seviyeli sınıflandırma sistemindeki temel kriter, seviyeler arasındaki farkların günlük yaşamda anlamlı olmasıdır. Farklar fonksiyonel kısıtlamalara, elle tutulan hareketliliğe yardımcı araçlara (yürüteç, koltuk değneği veya baston) ya da tekerlekli hareketlilik araçlarına olan ihtiyaca ve daha az olarak da hareketin kalitesine dayanır.

Seviye 1. Toplum içinde ve dışında kısıtlama olmaksızın yürür. Bir yardımcı cihaz kullanmadan iç ve dış ortamlarda yürüyebilir. Merdiven inip çıkma, koşma, zıplama gibi aktiviteleri yapabilir. İnce motor becerilerinde kısıtlılıkları vardır. Hızı, koordinasyonu ve dengesi azalmıştır.

Seviye 2. Yardımcı araç olmadan kısıtlamalarla yürür. İç ve dış ortamda yürüyebilir ancak dışarıdaki aktiviteleri kısıtlanmıştır. Merdivenleri trabzandan tutarak çıkabilir. Koşma ve zıplama yeteneği oldukça azdır. Kalabalık ortamlarda, düzgün olmayan zeminlerde, rampa ve yokuşta zorluk çeker.

Seviye 3. Elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanarak yürür. İç ve dış ortamda yardımcı mobilite araçları ile yürür. Kendi kendine manuel bir tekerlekli sandalyeyi kullanabilir. Uzun mesafelerde ve eğimli yüzeylerde yardım alabilir.

Seviye 4. Kendi kendine yapabildiği hareket kısıtlanmıştır. Motorlu hareket aracını kullanabilir. Toplum içinde taşınabilir veya cihaz ve birinin desteği ile yürüyebilir.

Seviye 5. İç ve dış ortamda taşınması gerekir. Elle itilen bir tekerlekli sandalyede taşınır. Hareketin istemli kontrolü, yer çekimine karşı baş ve boyun pozisyonlarını sürdürme yeteneğini kısıtlıdır [120].

Modifiye Süreli Kalk Yürü Testi

Süreli kalk yürü testi, yürüme hızı, postüral kontrol, fonksiyonel mobilite ve denge gibi çeşitli bileşenleri ölçen klinik bir testtir. Çocuğun kolçaksız sandalyeden kalkarak 3 metre (m) uzaklıkta duvarda bulunan bir simgeye dokunup geri dönüp oturması istenir. Geçen süre saniye cinsinden kaydedilir. SP'li çocuklarda denge değerlendirilmesinde kullanılan geçerli güvenilir bir yöntemdir [121]. SP'li çocuklarda tercih edilen modifiye edilmiş halinin, standart testten farkı başlangıçta verilen sözel emir ile ilgilidir. Çocuğa duvarda asılı simgeye dokunması söylenerek, hedef belirtilir ve yürüyüşten sapmalar en aza indirilmiş olur. Test protokolüne uygun olarak duvara asılı resim hedef olarak belirlendi ve çocuklara gösterildi. Duvarın 3 m uzaklığına sandalye konuldu. Çocuklara sandalyeden kalkarak kendi hızlarında yürüyerek, duvarda belirlenen resme dokunup geri dönüp sandalyeye oturmaları söylendi. Geçen süre sn cinsinden kaydedildi.

Pediatric Denge Ölçeği

Pediatric Denge Ölçeği (PDÖ) , çocukların günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel dengelerini değerlendiren, yetişkinlerde kullanılan skalanın çocuklar için uyarlanmış halidir. Oturmadan ayağa kalkma, ayakta durma, transferler, adım alma, dönme gibi parametrelerini kapsayan, 14 maddeden oluşur. Her madde 1 ile 4 arasında puanlanır. Testin toplam puanı 56'dır. Yüksek puan denge performansının iyi olduğunu gösterir [122]. Ölçek içindeki her bir madde için belirlenen uygun yönergeler söylenerek, çocuklara ne yapmaları gerektiği anlatıldı. Çocuğun performansına göre 1 ile 4 arasındaki değerlendirme puanı verildi. Ölçeğin tamamı uygulandıktan sonra bütün yönergelerden elde ettiği puanlar toplanarak toplam puan elde edildi.

Yürüyüş Analizi

Çocukların yürüyüş parametreleri ve pelvisin kinematik değerleri BTS G-Walk® kablosuz minyatür dijital yürüyüş analiz sistemi kullanılarak değerlendirildi. BTS G-Walk® kablosuz minyatür dijital yürüyüş analiz sistemi, kişinin L5-S1 seviyesine bir kemer yardımı ile tutturularak, akselometre aracılığıyla anteroposterior, mediolateral ve superoinferior eksenlerde hareket analizi yapan bir cihazdır. Elde ettiği verileri bluetooth aracılığı ile bilgisayara aktarır [123, 124]. İnce, tek kat giysi üzerinden cihaz L5- S1 seviyesine gelecek şekilde pelvise yerleştirildi. Değerlendirme sakın bir ortamda, çıplak ayak ile yürütülerek gerçekleştirildi. Çocuğa mümkün olduğunca heyecanlanmadan, günlük ev içindeki hızı ile yürümesi söylendi.



Resim 3.2. BTS G Walk® kablosuz minyatür dijital yürüyüş analiz sistemi ile değerlendirme

3.2.3. İstatistiksel analiz

Çalışmanın istatistiksel analizleri “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Versiyon 21.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) programı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov/ Shapiro-Wilk testleri) ile incelendi. Sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verildi. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Bağımlı grup karşılaştırmalarında, parametrik test varsayımları sağlandığında iki eş arasındaki farkın önemlilik testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanıldı. Tüm analizlerde $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Gruplar arasında yaş açısından fark yoktu ($p>0,05$). Grup I'in yaş ortalaması 6.6 ± 2.41 yıl, Grup II'nin yaş ortalaması 7 ± 2.09 yıldır. Boy ve vücut ağırlığı değerleri bakımından iki grup karşılaştırıldığında gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$). Grup I'in boy ortalaması 112.1 ± 12.93 cm, vücut ağırlığı ortalaması 20.8 ± 7.77 kg, Grup II'nin boy ortalaması 118.33 ± 11.37 cm, vücut ağırlığı ortalaması 23.25 ± 6.55 kg'dir. Grup II'deki çocukların haftalık korse kullanma süresi 35.58 ± 9.28 saatti (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup I		Grup II		Gruplar arası p
	A.O $\pm$ S.S	Med (min - maks)	A.O $\pm$ S.S	Med (min - maks)	
Yaş (yıl)	6.6 ± 2.41	6.5 (4 - 10)	7 ± 2.09	6 (4 - 10)	0.681 (t=-0.417)
Boy (cm)	112.1 ± 12.93	110 (94 - 131)	118.33 ± 11.37	117.5 (104 - 136)	0.243 (t=-1.203)
Vücut ağırlığı (kg)	20.8 ± 7.77	18.5 (12 - 37)	23.25 ± 6.55	21 (15 - 34)	0.431 (t=-0.803)
Haftalık korse Kullanım süresi (saat)	-		35.58 ± 9.28	31 (27-50)	

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılık; t: Bağımsız gruplarda t testi

Gruplar arasında cinsiyet bakımından fark yoktu ($p>0,05$). Grup I'de 5 kız, 5 erkek toplam 10 çocuk bulunurken, Grup II'de 2 kız, 10 erkek olmak üzere toplam 12 çocuk vardı. Grup I'de 4 çocuk sol taraf, 6 çocuk sağ taraf ekstremitelerini dominant olarak kullanmaktaydı. Grup II'de 5 çocuk sol taraf, 7 çocuk sağ taraf ekstremitelerini dominant olarak kullanmaktaydı. Olguların % 40.9 'u sol taraf, % 59.1'i sağ taraf ekstremiteleri dominantlığına sahipti. Olguların %63.6'sı hemiparetik tip SP, %9.1'i diparetik tip SP, % 27.9'ü kuadriparetik tip SP'ydı. Olguların %50'si KMFSS'ye göre seviye 1, %50'si seviye 2'ydı. (Çizelge 4.2)

Çizelge 4.2. Grupların cinsiyetlerinin, kullandıkları ekstremitenin, etkilenim tiplerinin ve kaba motor fonksiyon sınıflama sistemine göre seviyelerinin karşılaştırılması

			Grubu		Toplam	p
			Grup I	Grup II		
Cinsiyeti	Kız	Sayı	5	2	7	0.172
		Yüzde	50.0%	16.7%	31.8%	
	Erkek	Sayı	5	10	15	
		Yüzde	50.0%	83.3%	68.2%	
Kullandığı ekstremit	Sol	Sayı	4	5	9	1
		Yüzde	40.0%	41.7%	40.9%	
	Sağ	Sayı	6	7	13	
		Yüzde	60.0%	58.3%	59.1%	
Etkilenimi	Hemiparetik	Sayı	6	8	14	-
		Yüzde	60.0%	66.7%	63.6%	
	Diparetik	Sayı	1	1	2	
		Yüzde	10.0%	8.3%	9.1%	
	Kvadriparetik	Sayı	3	3	6	
		Yüzde	30.0%	25.0%	27.3%	
KMFSS	1,00	Sayı	5	6	11	1
		Yüzde	50.0%	50.0%	50.0%	
	2,00	Sayı	5	6	11	
		Yüzde	50.0%	50.0%	50.0%	
Toplam		Sayı	10	12	22	-
		Yüzde	100.0%	100.0%	100.0%	

4.2. Grupların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Bulgularının Karşılaştırılması

4.2.1. Olguların denge değerlendirmesine ait bulguları

Tedavi öncesinde ve sonrasında iki grup karşılaştırıldığında fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında, dengelerinde fark yoktu ($p>0,05$) (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Grupların denge değerlendirmesi bulgularının karşılaştırılması

	Grup I		Grup II		Gruplar arası p değeri
	A.O±S.S	Med (min-maks)	A.O±S.S	Med (min-maks)	
SKY TÖ	32.99 ± 13.08	27.47 (19.62 - 54.5)	26.39 ± 11.15	22.46 (16.25 - 51.79)	0.14 (z=-1.517)
SKY TS	31.7 ± 11.16	26.66 (19.65 -49.05)	25.33 ± 4.64	26.74 (16.22 - 32.6)	0.118 (t=1.686)
Grup içi p değeri	0.297 (t=1.107)		0.48 (z=-0.706)		
PDÖ TÖ	50.2 ± 1.93	49.5 (48 - 53)	49.92 ± 0.79	50 (49 - 51)	0.974 (z=-0.068)
PDÖ TS	50.4 ± 1.71	50.5 (48 - 53)	50.25 ± 1.06	50.5 (49 - 52)	0.821 (z=-0.271)
Grup içi p değeri	0.509 (t=-0.688)		0.22 (t=-1.301)		

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; “Gruplar arası incelemelerde”: t: Bağımsız gruplarda t testi; z: Mann Whitney U testi; “Grup içi incelemelerde”: t: Bağımlı gruplarda t testi, z: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

4.2.2. Olguların yürüyüş parametrelerine ait bulguları

Tedavi öncesinde ve sonrasında iki grup karşılaştırıldığında kadans ve hız bakımından fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında, kadans ve hız değerlendirmesinde fark yoktu ($p>0,05$).Tedavi öncesinde ve sonrasında iki grup karşılaştırıldığında iki grupta da yürüyüşün genel simetrisi bakımından fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında, yürüyüşün genel simetrisinde fark yoktu ($p>0,05$)(Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Grupların yürüyüş parametrelerine ait bulgularının karşılaştırılması

	Grup I		Grup II		
	A.O±S.S	Med (min-maks)	A.O±S.S	Med (min-maks)	Gruplar arası p değeri
Kadans TÖ (Adım sayısı/dk)	135.75 ± 10.95	136.55 (116.9 - 153.9)	135.34 ± 8.85	132.95 (121.9 - 149.6)	0.924 (t=0.097)
Kadans TS (Adım sayısı/dk)	142.32 ± 9.37	142.25 (125.9 - 158.9)	138.02 ± 12.41	138.95 (118.1 - 163.1)	0.378 (t=0.902)
Grup içi p değeri	0.063 (t=-2.121)		0.589 (t=-0.556)		
Hız TÖ (m/sn)	1.08 ± 0.21	1.09 (0.78 - 1.45)	1.16 ± 0.2	1.18 (0.85 - 1.49)	0.372 (t=-0.914)
Hız TS (m/sn)	1.16 ± 0.2	1.13 (0.81 - 1.48)	1.19 ± 0.22	1.23 (0.91 - 1.5)	0.776 (t=-0.288)
Grup içi p değeri	0.233 (t=-1.278)		0.645 (t=-0.474)		
Yürüyüşün simetrisine ait indeks TÖ (%)	90.05±4.82	87.7 (85.7 - 98.7)	91.88 ± 5.65	92.8 (77.9 - 97.8)	0.346 (z=-0.989)
Yürüyüşün simetrisine ait indeks TS (%)	92.08±4.19	92.6 (84.5 - 97.3)	93.62 ± 3.32	93.85 (88.3 - 98.9)	0.348 (t=-0.961)
Grup içi p değeri	0.076 (t=-2.001)		0.163 (t=-1.496)		

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; “Gruplar arası incelemelerde”: t: Bağımsız gruplarda t testi; z: Mann Whitney U testi; “Grup içi incelemelerde”: t: Bağımlı gruplarda t testi, z: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

Etkilenmiş tarafa göre yürüyüşün zaman ve mesafe tanımlayıcıları karşılaştırıldığında; tedavi öncesinde ve sonrasında çift adım uzunluğunda iki grup arasında fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında, çift adım uzunluğunda fark yoktu ($p>0,05$).

Çift adım uzunluğu döngüsü içinde adım uzunluğu yüzdesi karşılaştırıldığında, tedavi öncesinde iki grup arasında adım uzunluğu değerlerinde fark yoktu ($p>0,05$). Tedavi sonrasında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ($p<0,05$). Grup II'nin tedavi sonrası çift adım uzunluğu döngüsü içinde adım uzunluğu yüzdesi, Grup I' e göre anlamlı şekilde düşük bulundu. Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında, adım uzunluğunda fark görülmedi ($p>0,05$).

Tedavi öncesinde ve sonrasında iki grup yürüyüş döngüsü içinde duruş fazı yüzdesi yönünden karşılaştırıldığında fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında Grup I' de fark görülmedi ($p>0,05$). Grup II' de yürüyüş döngüsü içinde duruş fazı yüzdesinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı görüldü ($p<0,05$).

Tedavi öncesinde ve sonrasında iki grup yürüyüş döngüsü içinde sallanma fazı yüzdesi yönünden karşılaştırıldığında fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında Grup I' de fark görülmedi ($p>0,05$). Grup II' de yürüyüş döngüsü içinde sallanma fazı yüzdesinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığı görüldü ($p<0,05$).

Tedavi öncesinde ve sonrasında iki grup yürüyüş döngüsü içinde tek destek fazı yüzdesi yönünden karşılaştırıldığında fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında Grup I' de tek destek fazı yüzdesinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığı görüldü ($p<0,05$). Grup II' de fark görülmedi ($p>0,05$)(Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Grupların etkilenmiş tarafa göre yürüyüş parametrelerine ait bulgularının karşılaştırılması

Etkilenmiş Tarafa Göre	Grup I		Grup II		Gruplar arası p değeri
	A.O±S.S	Med (min-maks)	A.O±S.S	Med (min-maks)	
Çift adım uzunluğu TÖ (m)	0.94 ± 0.15	0.96 (0.7 - 1.14)	1.03 ± 0.17	1.01 (0.78 - 1.37)	0.178 (t=-1.395)
Çift adım uzunluğu TS (m)	1 ± 0.18	0.94 (0.78 - 1.31)	1.04 ± 0.17	1.07 (0.8 - 1.38)	0.549 (t=-0.61)
Grup içi p değeri	0.295 (t=-1.113)		0.858 (t=-0.183)		
Adım uzunluğu TÖ (çift adım uzunluğundaki yüzdesi)	51.1 ± 1.91	50.4 (48.1 - 53.9)	49.72 ± 1.78	49.95 (45.4 - 52.6)	0.095 (t=1.754)
Adım uzunluğu TS (çift adım uzunluğundaki yüzdesi)	51.8 ± 1.96	51.5 (49.4 - 55.5)	49.55 ± 2.58	49.45 (45.3 - 54.8)	0.035* (t=2.264)
Grup içi p değeri	0.364 (t=-0.957)		0.836 (t=0.212)		
Duruş fazı TÖ (yürüyüş döngüsündeki yüzdesi)	60.08 ± 1.7	60.05 (57.3 - 62.5)	59.07 ± 2.24	59.4 (55.4 - 63)	0.254 (t=1.174)
Duruş fazı TS (yürüyüş döngüsündeki yüzdesi)	61.82 ± 3.06	61.15 (57.1 - 68.1)	61.72 ± 2.03	62.3 (58.4 - 64.2)	0.925 (t=0.095)
Grup içi p değeri	0.129 (t=-1.673)		0.001* (t=-4.202)		
Sallanma fazı TÖ (yürüyüş döngüsündeki yüzdesi)	39.92 ± 1.7	39.95 (37.5 - 42.7)	40.77 ± 2.41	40.6 (37 - 44.6)	0.362 (t=-0.933)
Sallanma Fazı TS (yürüyüş döngüsündeki yüzdesi)	38.18 ± 3.06	38.85 (31.9 - 42.9)	38.28 ± 2.03	37.7 (35.8 - 41.6)	0.925 (t=-0.095)
Grup içi p değeri	0.129 (t=1.673)		0.003* (t=3.841)		
Tek Destek Fazı TÖ (yürüyüş döngüsündeki yüzdesi)	39.19 ± 2.45	39.45 (34.3 - 43.9)	37.89 ± 2.9	36.9 (34.9 - 42.9)	0.159 (z=-1.451)
Tek Destek Fazı TS (yürüyüş döngüsündeki yüzdesi)	37.41 ± 2.6	36.45 (33.5 - 41)	38.46 ± 2.87	38.3 (32.9 - 43.5)	0.385 (t=-0.889)
Grup içi p değeri	0.017* (t=2.936)		0.595 (t=-0.548)		

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; “Gruplar arası incelemelerde”: t: Bağımsız gruplarda t testi; z: Mann Whitney U testi; “Grup içi incelemelerde”: t: Bağımlı gruplarda t testi, z: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

Az etkilenmiş tarafa göre yürüyüşün zaman ve mesafe tanımlayıcıları karşılaştırıldığında; tedavi öncesinde ve sonrasında çift adım uzunluğunda iki grup arasında fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında, çift adım uzunluğunda fark yoktu ($p>0,05$).

Çift adım uzunluğu döngüsü içinde adım uzunluğu yüzdesi karşılaştırıldığında, tedavi öncesinde iki grup arasında adım uzunluğu değerlerinde fark yoktu ($p>0,05$). Tedavi sonrasında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ($p<0,05$). Grup I' in tedavi sonrası çift adım uzunluğu döngüsü içinde adım uzunluğu yüzdesi, Grup II' ye göre anlamlı şekilde düşük bulundu. Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında, adım uzunluğunda fark görülmedi ($p>0,05$).

Tedavi öncesinde ve sonrasında iki grup yürüyüş döngüsü içinde duruş fazı yüzdesi yönünden karşılaştırıldığında fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında Grup I' de yürüyüş döngüsü içinde duruş fazı yüzdesinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı görüldü ($p<0,05$). Grup II' de fark görülmedi ($p>0,05$).

Tedavi öncesinde ve sonrasında iki grup yürüyüş döngüsü içinde sallanma fazı yüzdesi yönünden karşılaştırıldığında fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında Grup I' de yürüyüş döngüsü içinde sallanma fazı yüzdesinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığı görüldü ($p<0,05$). Grup II' de fark görülmedi ($p>0,05$).

Tedavi öncesinde ve sonrasında iki grup yürüyüş döngüsü içinde tek destek fazı yüzdesi yönünden karşılaştırıldığında fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında Grup I' de fark görülmedi ($p>0,05$). Grup II' de tek destek fazı yüzdesinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığı görüldü ($p<0,05$). (Çizelge 4.6)

Çizelge 4.6. Grupların az etkilenmiş tarafa göre yürüyüş parametrelerine ait bulgularının karşılaştırılması

Az Etkilenmiş Tarafa Göre	Grup I		Grup II		Gruplar arası p değeri
	A.O±S.S	Med (min-maks)	A.O±S.S	Med (min-maks)	
Çift adım uzunluğu TÖ (m)	0.94 ± 0.15	0.95 (0.7 - 1.14)	1.04 ± 0.16	1.01 (0.79 - 1.36)	0.158 (t=-1.466)
Çift adım uzunluğu TS (m)	0.99 ± 0.18	0.93 (0.77 - 1.33)	1.04 ± 0.17	1.07 (0.8 - 1.41)	0.494 (t=-0.698)
Grup içi p değeri	0.338 (t=-1.013)		0.858 (t=-0.183)		
Adım uzunluğu TÖ (çift adım uzunluğundaki yüzdesi)	48.9 ± 1.91	49.6 (46.1 - 51.9)	50.28 ± 1.78	50.05(47.4 - 54.6)	0.095 (t=-1.754)
Adım uzunluğu TS (çift adım uzunluğundaki yüzdesi)	48.2 ± 1.96	48.5 (44.5 - 50.6)	50.45 ± 2.58	50.55(45.2 - 54.7)	0.035*(t=-2.264)
Grup içi p değeri	0.364 (t=0.957)		0.836 (t=-0.212)		
Duruş fazı TÖ (yürüyüş döngüsündeki yüzdesi)	60.79 ± 2.34	60.75 (56.7 - 65.2)	61.94 ± 2.95	62.9 (56.9 - 65.6)	0.329 (t=-1)
Duruş fazı TS (yürüyüş döngüsündeki yüzdesi)	62.78 ± 2.4	63.2 (59.4 - 66.8)	61.65 ± 2.95	61.85(56.3 - 67.1)	0.343 (t=0.971)
Grup içi p değeri	0.007* (t=-3.459)		0.786 (t=0.278)		
Sallanma fazı TÖ (yürüyüş döngüsündeki yüzdesi)	39.21 ± 2.34	39.25 (34.8 - 43.3)	38.06 ± 2.95	37.1 (34.4 - 43.1)	0.329 (t=1)
Sallanma Fazı TS (yürüyüş döngüsündeki yüzdesi)	37.17 ± 2.44	36.8 (33.2 - 40.6)	38.35 ± 2.95	38.15(32.9 - 43.7)	0.325 (t=-1.008)
Grup içi p değeri	0.008* (t=3.378)		0.786 (t=-0.278)		
Tek Destek Fazı TÖ (yürüyüş döngüsündeki yüzdesi)	39.96 ± 1.52	39.99 (37.8 - 42.6)	41.04 ± 2.27	40.3 (37.8 - 44.7)	0.213 (t=-1.286)
Tek Destek Fazı TS (yürüyüş döngüsündeki yüzdesi)	38.63 ± 3.14	39.15 (32.8 - 44.1)	38.56 ± 2.12	37.65 (36.3 - 42)	0.95 (t=0.064)
Grup içi p değeri	0.26 (t=1.201)		0.003* (t=3.715)		

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; “Gruplar arası incelemelerde”: t: Bağımsız gruplarda t testi; z: Mann Whitney U testi; “Grup içi incelemelerde”: t: Bağımlı gruplarda t testi; z: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

4.2.3. Olguların pelvisin kinematik analizine ait bulguları

Etkilenmiş tarafa göre pelvisin kinematik değerleri değerlendirildiğinde; tedavi öncesinde ve sonrasında pelvisin ön arka, yukarı aşağı ve iç dış rotasyon yönündeki toplam hareket

açısı değerlerinde iki grup arasında fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında fark yoktu ($p>0,05$) (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Grupların etkilenmiş tarafa göre pelvis kinematiğine ait bulgularının karşılaştırılması

Etkilenmiş Tarafa Göre	Grup I		Grup II		Gruplar arası p değeri
	A.O±S.S	Med (min-maks)	A.O±S.S	Med (min-maks)	
Pelvisin ön arka yöndeki toplam hareket açısı TÖ (°)	6.28 ± 1.75	6.55 (3.2 - 9.1)	6.32 ± 2.65	5.85 (2.7 - 10.7)	0.971 (t=-0.037)
Pelvisin ön arka yöndeki toplam hareket açısı TS (°)	5.94 ± 2.24	5.5 (3.5 - 10.5)	7.02 ± 2.09	6.3 (4.3 - 10.2)	0.258 (t=-1.165)
Grup içi p değeri	0.507 (t=0.691)		0.312 (t=-1.059)		
Pelvisin yukarı aşağı yöndeki toplam hareket açısı TÖ (°)	7.07 ± 4.52	6.2 (2.5 - 15.7)	8.18 ± 3.59	8.55 (2.2 - 15)	0.526 (t=-0.645)
Pelvisin yukarı aşağı yöndeki toplam hareket açısı TS (°)	6.65 ± 4.78	5.55 (1 - 15.2)	8.27 ± 3.33	7.7 (4.2 - 14.2)	0.362 (t=-0.934)
Grup içi p değeri	0.451 (t=0.787)		0.909 (t=-0.117)		
Pelvisin iç dış rotasyon yönündeki toplam hareket açısı TÖ (°)	17.37 ± 6.51	17.5 (8.2 - 27.7)	20.6 ± 6.72	22.75 (9.1 - 29.7)	0.268 (t=-1.138)
Pelvisin iç dış rotasyon yönündeki toplam hareket açısı TS (°)	16.29 ± 6.9	16.65 (3.6 - 24.6)	20.07 ± 4.78	19.15 (13.7 - 27.9)	0.146 (t=-1.513)
Grup içi p değeri	0.458 (t=0.775)		0.75 (t=0.327)		

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılık; "Gruplar arası incelemelerde": t: Bağımsız gruplarda t testi; z: Mann Whitney U testi;

"Grup içi incelemelerde": t: Bağımlı gruplarda t testi, z: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

Az etkilenmiş tarafa göre pelvisin kinematik değerleri değerlendirildiğinde; tedavi öncesinde ve sonrasında pelvisin ön arka, yukarı aşağı ve iç dış rotasyon yönündeki toplam hareket açısı değerlerinde iki grup arasında fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında fark yoktu ($p>0,05$). (Çizelge 4.8)

Çizelge 4.8. Grupların az etkilenmiş tarafa göre pelvis kinematiğine ait bulgularının karşılaştırılması

Az Etkilenmiş Tarafa Göre	Grup I		Grup II		Gruplar arası p değeri
	A.O±S.S	Med (min-maks)	A.O±S.S	Med (min-maks)	
Pelvisin ön arka yöndeki toplam hareket açısı TÖ (°)	5.79 ± 1.73	5.8 (2.5 - 8.2)	6 ± 2.43	5.5 (2.4 - 10.7)	0.821 (t=-0.229)
Pelvisin ön arka yöndeki toplam hareket açısı TS (°)	5.62 ± 2.22	5.1 (2.9 - 10.2)	6.83 ± 2.32	6.9 (3.5 - 10.5)	0.231 (t=-1.237)
Grup içi p değeri	0.761 (t=0.314)		0.24 (t=-1.242)		
Pelvisin yukarı aşağı yöndeki toplam hareket açısı TÖ (°)	8.86 ± 3.83	10.2 (2.2 - 13.7)	7.51 ± 5.04	6.3 (2.4 - 18.8)	0.495 (t=0.696)
Pelvisin yukarı aşağı yöndeki toplam hareket açısı TS (°)	5.89 ± 4.37	5.1 (1.5 - 13.6)	8.36 ± 3.29	7.9 (4.3 - 14.1)	0.146 (t=-1.512)
Grup içi p değeri	0.08 (t=1.973)		0.599 (t=-0.542)		
Pelvisin iç dış rotasyon yönündeki toplam hareket açısı TÖ (°)	16.32 ± 6.06	16.6 (7.2 - 26.2)	20.56 ± 7.1	23 (8.2 - 31)	0.08 (z=-1.748)
Pelvisin iç dış rotasyon yönündekitoplam hareket açısı TS (°)	15.35 ± 6.29	15.7 (4.8 - 22.9)	20.23 ± 5.14	19.85 (13.8 - 28.2)	0.059 (t=-2.001)
Grup içi p değeri	0.534 (t=0.647)		0.867 (t=0.171)		

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; “Gruplar arası incelemelerde”: t: Bağımsız gruplarda t testi; z: Mann Whitney U testi; “Grup içi incelemelerde”: t: Bağımlı gruplarda t testi, z: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

Pelvisin ön arka, yukarı aşağı ve iç dış rotasyon yönündeki hareketlerinin simetri indeksleri değerlendirildiğinde; iki grup arasında tedavi öncesinde ve sonrasında pelvisin ön arka yöndeki hareketin simetri indeksinde fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında; Grup I'de fark yoktu ($p>0,05$). Grup II'de ön arka yöndeki hareketin simetri indeksinde istatistiksel olarak anlamlı şekilde azalma görüldü ($p<0,05$).

İki grup arasında tedavi öncesinde ve sonrasında yukarı aşağı yöndeki hareketin simetri indeksinde fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında; Grup I'de fark yoktu ($p>0,05$). Grup II'de yukarı aşağı yöndeki hareketin simetri indeksinde istatistiksel olarak anlamlı şekilde artma görüldü ($p<0,05$).

İki grup arasında tedavi öncesinde ve sonrasında iç dış rotasyon yönündeki hareketin simetri indeksinde fark görülmedi ($p>0,05$). Gruplar tedavi öncesi ve sonrasında kendi içlerinde karşılaştırıldığında; Grup I'de fark yoktu ($p>0,05$). Grup II'de iç dış rotasyon yönündeki hareketin simetri indeksinde istatistiksel olarak anlamlı şekilde artma görüldü ($p<0,05$)(Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Grupların pelvis simetrisine ait bulgularının karşılaştırılması

	Grup I		Grup II		Gruplar arası p değeri
	A.O±S.S	Med (min-maks)	A.O±S.S	Med (min-maks)	
Pelvisin Ön Arka Yöndeki Hareketin Simetri İndeksi TÖ (%)	49.69 ± 31.26	50.2 (10 - 95.6)	51.69±31.78	55.05 (4 -95.3)	0.884 (t=-0.148)
Pelvisin Ön Arka Yöndeki Hareketin Simetri İndeksi TS (%)	52.42 ± 26.74	52.15 (20.2 -92.2)	43.45 ± 32.3	43 (5.3 - 92.9)	0.492 (t=0.7)
Grup İçi p Değeri	0.665 (t=-0.448)		0.029* (t=2.518)		
Pelvisin Yukarı Aşağı Yöndeki Hareketin Simetri İndeksi TÖ (%)	89.47 ± 13.12	94.15 (54.8 -98.8)	91.02±14.39	96 (46.1 - 98.9)	0.628 (z=-0.528)
Pelvisin Yukarı Aşağı Yöndeki Hareketin Simetri İndeksi TS (%)	88.92 ± 10.14	91.4 (65.8 -98.8)	96.43 ± 3.06	97.4 (87.7 - 99.1)	0.014 (z=-2.44)
Grup İçi p Değeri	0.138 (z=-1.482)		0.028* (z=-2.192)		
Pelvisin İç Dış Rotasyon Yönündeki Hareketin Simetri İndeksi TÖ (%)	96.22 ± 4.72	97.7 (83.5 - 99.4)	96.88 ± 2.33	98.2 (92.7 - 99.2)	0.974 (z=-0.033)
Pelvisin İç Dış Rotasyon Yönündeki Hareketin Simetri İndeksi TS (%)	90.98 ± 15.67	98.25 (49.6 -98.9)	98.28 ± 1.07	98.6 (96.5 - 99.5)	0.18 (z=-1.354)
Grup İçi p Değeri	0.262 (z=-1.122)		0.049* (t=-2.213)		

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılık; “Gruplar arası incelemelerde”: t: Bağımsız gruplarda t testi; z: Mann Whitney U testi;

“Grup içi incelemelerde”: t: Bağımlı gruplarda t testi, z: Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, klinikte SP'li çocukların ağırlık aktarma, denge ve yürüme eğitimlerinde subjektif ve gözlemsel değerlendirmelere göre destekleyici olduğu düşünülen ve bu nedenle sıklıkla kullanılan dinamik elastik gövde ortezinin yürüyüş, denge ve pelvis hareketleri üzerine olan etkisi incelendi. Klinikte kullanımı oldukça kolay olan, fizyoterapistler tarafından sıklıkla önerilen ve aileler tarafından kullanılan gövde ortezinin uzun süreli kullanımda SP'li çocuklarda, yürüyüşte etkilenmiş taraf üzerinde duruş fazı süresini arttırdığı, pelviste hareket simetrisi kazandırdığı görüldü. Bu sonuç, kullanılan ortezin proksimal stabiliteyi arttırmaya katkı sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte, kullanılan ortez fonksiyonel denge, yürüme hızı ve kadansında bir değişiklik yaratmadı. Bu sonuç alt gövde ve pelvis odaklanan dinamik elastik ortezin fizyoterapi ile birlikte uygulandığında, fonksiyonel aktiviteler sırasındaki ağırlık aktarma ve pelvis simetrisinin sağlanmasında etkili olduğunu göstermiştir.

Fonksiyonel denge değerlendirmesi hem SKY hem de PDÖ ile yapılmıştır. SKY testi, yaşlı bireylerde sandalyeden kalkarak 3 m'lik mesafeyi yürüdükten sonra dönüp tekrar sandalyeye oturması ile tamamlanan ve arada geçen sürenin ölçülmesi ile standardize edilmiş bir testtir [125]. Testin yaşlı bireylerde düşme riskini belirlemede hassas ve geçerli bir test olduğu ortaya konmuştur [126]. Yetişkin bireyler ile yapılan geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarının ardından, klinik kullanımdaki kolaylığı ve hassasiyeti sebebiyle çocuklarla kullanımı yaygınlaşmıştır [127-131]. Williams ve arkadaşları 2005 yılında SKY testinin 3 yaşından büyük çocuklarda, klinikte kullanılabilecek bir test olduğunu belirtmişlerdir [132]. Dhote ve arkadaşları SP'li çocuklarda kullanılabileceğini ve fonksiyonel mobilitiyi ölçmede geçerli bir test olduğunu bildirmişlerdir [121]. PDÖ, motor yönden hafif ve orta derecede etkilenimli okul çağındaki çocuklarda fonksiyonel dengeyi değerlendiren bir ölçektir [122, 133, 134]. Pavao ve arkadaşları 58 SP'li çocuk ile yaptıkları çalışmanın sonucunda PDÖ' nün SP'li çocuklarda dengeyi değerlendirmede yeterli bir araç olduğunu, KMFSS seviyeleri arasındaki farkı ortaya koyma noktasında ayırt edici skorlar verdiğini bildirmişlerdir [135]. Çalışmamızda her iki grubun dinamik denge değerlendirmesine ait parametrelerde değişim görülmedi. Romeo ve arkadaşlarının 2018 yılındaki olgu-kontrol çalışmasında, 5 SP'li çocuğa omuz, gövde ve pelvisi kapsayan likra bazlı vücut giysisi; 6 ay boyunca her gün günde 4 saat giydirilmiştir. Statik denge ve kaba motor fonksiyonlar çalışmanın başında ve 6. ayın sonunda değerlendirilmiştir.

Sonuçta statik dengenin olgu grubunda olumlu şekilde geliştiği bildirilmiştir [136]. Statik ve dinamik denge birbirinden farklı çalışma ve değerlendirme prensiplerine sahiptir [137]. Çalışma yöntemi bakımından benzer olmasına rağmen, Romeo ve arkadaşlarının statik dengede elde ettikleri olumlu sonucun, çalışmamızda kullandığımız fonksiyonel denge değerlendirmesi sonuçlarıyla uyumlu olmaması olası bir sonuçtur. Wells ve arkadaşları 2018 yılında yayınladıkları sistematik derlemede giysi temelli terapinin SP'li çocuklardaki etkisini inceleyen 14 çalışmayı ele almışlardır [138]. Giysi terapisi adı altında ele alınan yaklaşımlar çalışmamızda kullandığımız elastik dinamik gövde ve ekstremitte ortezleridir. Birbirinden farklı vücut bölgelerine ve farklı sürelerde giydirilerek SP'li çocuklarda etkisinin değerlendirildiği çalışmalar incelenmiş ve sonuçta, giysi terapisinin proksimal stabiliteyi arttırdığını ancak fonksiyonelliği arttırmadığını ve kullanımdaki zorlukların bu anlamda değerlendirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızın sonucunda fonksiyonel dinamik dengede değişim görülmemesi literatür sonucu ile uyumludur.

SP'li çocuklarda pek çok faktör denge problemlerinin oluşmasına sebep olur. Dolayısıyla ortaya çıkan denge problemlerinin azaltılması pek çok faktöre bağlıdır. Çalışmanın sonucunda proksimal stabilizasyonda elde edilen olumlu gelişmenin fonksiyonel dinamik dengeye yansımadağı görüldü. Bu sonuç, elde edilen kazanımın fonksiyona aktarılamadığını göstermiştir. Fizyoterapi ve rehabilitasyon sürecinde elde edilen kazanımın fonksiyona aktarılamaması bireyin bağımsızlığını ve yaşam kalitesini artırma noktasında tedavinin yetersiz kalmasına sebep olur. Çalışmamız ile elde edilen sonucun, bu bilginin yeniden vurgulanması açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

El- Kafy ve arkadaşları 2014 yılında yaptıkları çalışmada 30 SP'li çocuk ile denge eğitiminin yürüme parametrelerine olan etkisini incelemişlerdir [139]. Çalışmada çocuklar randomize olarak 2 gruba ayrılmış, bir gruba 8 hafta boyunca, her gün, günde 2 saat geleneksel fizyoterapi programı uygulanırken, diğer gruba geleneksel fizyoterapi programına ek olarak 8 hafta boyunca, haftada 3 gün, günde 1,5 saat Biodex Denge Sistemi ile denge eğitimi verilmiştir. Sonuçta denge ve yürüyüşe ait parametrelerin her iki grupta da artış gösterdiği bildirilmiştir. Nörogelişimsel tedavi yaklaşımları, geniş bir bakış açısı ile bireyin bütün ihtiyaç alanlarına yönelik tedavi planı oluşturulması prensibine sahiptir. Çalışmamıza dahil edilen çocukların tamamı nörogelişimsel tedavi yaklaşımlarından oluşan bireysel tedavi planı dahilinde tedavi edilmiştir. El Kafy ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın sonucunda denge sistemi kullanılarak yapılan denge

eğitiminin dengeye olumlu katkısı olmadığı, sonucun nörogelişimsel tedavi yaklaşımlarından oluşan yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyon programı sayesinde olduğu görülmektedir. Çalışmamızda kullanılan dinamik gövde ortezinin çocukların dengeleri üzerinde katkısı olmaması olası bir sonuçtur. Sonuçta dengede ilerleme görülmemesinin sebebinin de daha az yoğunluk ve uygulama sıklığı olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda çocuklara 8 hafta boyunca, haftada 2 defa fizyoterapi uygulanmıştır. Tedavi programının daha yoğun uygulanmasının bu parametrelerde değişiklik yaratabileceği düşünülebilir.

SP'li çocuklarda yürüme hızı, yaşam kalitesi ve fonksiyonel yeteneklerin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan, objektif fikir veren bir belirteçtir [140]. Vücut yapısındaki bozukluklar, yürüyüş hızının azalmasına sebep olur ve bu da SP'li çocukların katılımlarını ve sosyal iletişimlerini etkiler [141]. Normal hareketin parametrelerinden biri de hızdır [29]. Fizyoterapi ve rehabilitasyon sürecinde hareketin kalitesinin yanı sıra belli bir hızla gerçekleşiyor olması da oldukça önemlidir. Bağımsız yürüyebilen SP'li çocuklar için, belli bir mesafeyi yürüme sırasındaki hızlarının, sosyal katılımlarını olumsuz yönde etkilemeyecek sınırlarda olması gerekir. Çalışmamızda her iki grubun tedavi öncesi ile sonrasındaki değerlendirmede yürüyüş hızı ve kadansı değişmedi. Çalışma ve kontrol grubundaki çocukların tamamı, nörogelişimsel tedavi yaklaşımlarından oluşan bir egzersiz programı ile takip edildi. Bireysel özellikler dikkate alınarak her çocuğa özgü olarak oluşturulan egzersiz yaklaşımları dahilinde gerekli kas gruplarına kuvvetlendirme egzersizleri uygulandı. Jung ve arkadaşlarının 2013 yılında yayınladıkları çalışmalarında, KMFSS'ye göre 1 seviyesindeki, 4-10 yaş aralığındaki 6 SP'li çocuğa 6 hafta boyunca plantar fleksörlere yönelik kuvvetlendirme egzersizi vermişlerdir [142]. Topuk yükseltme egzersizini temel alan protokol; 6 hafta boyunca haftada 3 defa ve en az 30 dakika boyunca uygulanmıştır. Egzersizin yürüyüşe olan etkisi, 3 boyutlu yürüyüş analizi sistemi ile değerlendirilmiştir. Sonuçta yürüme hızı, kadans ve adım uzunluğunda olumlu gelişme elde edilmiştir. Jung ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada belli bir kas grubuna yoğun olarak kuvvetlendirme egzersizi uygulanmıştır. Jung ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmadaki gibi yoğun olarak kuvvetlendirme egzersizlerine yer verilmesi durumunda hız ve kadansta olumlu bir gelişme elde edilebileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda çocuğun durumuna göre gerekli kas gruplarına kuvvetlendirme egzersizleri uygulanırken, seans içinde farklı egzersizlere de yer verildi. Moreau ve arkadaşlarının 2016 yılında yayınladıkları sistematik derleme ve meta analiz sonucunda treadmill ile tekrarlı ve

fonksiyonel yürüme eğitiminin yürüme hızını arttırmada oldukça etkili olduğunu bildirmişlerdir [143]. Çalışmamızda her iki gruba bütüncül bir yaklaşımla, her çocuğa özgü olarak fizyoterapi ve rehabilitasyon programı oluşturularak 8 hafta boyunca uygulandı. Oluşturulan bu program dahilinde, çalışmamızın temelini oluşturan dinamik elastik gövde ortezinin yürüyüşe olan etkisini ortaya koymak amacıyla, özellikle belli bir kasa bir protokol eşliğinde kuvvetlendirme eğitimi, treadmill ile yürüme eğitimi uygulanması yapılması uygun görülmedi. Elde edilen sonuca göre dinamik elastik gövde ortezinin bağımsız yürüyen SP'li çocuklarda hızı ve kadansı arttırmadığı görüldü.

Arazpour ve arkadaşları 2013 yılında 16 diplejik SP'li çocuk ile dinamik elastik ortezin yürüme hızı ve spastisite üzerindeki kısa süreli etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmanın sonucunda, yürüme hızına etkisinin olmadığını bildirmişlerdir [144]. Kullanılan dinamik elastik ortez pelvisi ve alt ekstremiteleri içine alacak bir pantolon şeklindedir. Çalışmamızın sonucunda dinamik elastik ortezin yürüme hızına etkisi olmadığı görüldü. Benzer sonuç elde edilmiş olmasına rağmen çalışmamız, uzun süreli etkiyi değerlendirmesi ve kullanılan dinamik elastik ortezin sadece alt gövde ve pelvise uygulanması sebebiyle metodolojik yönden farklıdır. Aynı araştırma grubu, 2012 yılında yayınladıkları başka bir çalışmada 12 diplejik SP'li çocuğa dinamik elastik ortezi 6 hafta boyunca günde 6-8 saat giydirerek yürüme hızı, diz açısı ve yürüme mesafesini değerlendirerek sonuçları bildirmişlerdir [145]. Çocukların yürüme mesafesi ve diz fleksiyon derecesinde olumlu sonuçlar elde edilirken, yürüme hızında değişim olmadığı bildirilmiştir. Uzun süreli etkiyi değerlendirmesi açısından benzer olmasına rağmen bu çalışmada da araştırmacılar pelvisi ve alt ekstremiteleri içine alacak pantolon şeklinde kullanımın sonuçlarını bildirmişlerdir.

Matthews ve arkadaşları 2009 yılında 8 SP'li çocuk ile alt ekstremiteleri içine alacak şekilde tasarlanmış dinamik elastik ortezin yürüyüşe olan etkisini incelemişlerdir [146]. Altı hafta boyunca günde 6 saatlik kullanım ile çocuklar takip edilmiştir. Sonuçta 8 çocuğun beşinde yürüme hızında olumlu gelişme olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, dinamik elastik ortezin destekleyici, hareketi kolaylaştırıcı ve hareketlerin kazandırılması aşamasında etkili olabileceğini, klinik kazanım elde edilebileceğini bildirmişlerdir. Örneklem grubunun az olması ve kontrol grubu olmaması sebebiyle yapılan analiz yöntemi çalışmamızdakinden farklıdır. Hastaların 10 metrelik yürüme mesafesinde süreleri her çocuk için eğriler üzerinde gösterilmiş ve sonuç elde edilmiştir. Örneklem grubunun daha

fazla olduğu çalışmamızda bireysel kazanımlardan farklı olarak grupların ortalama değerleri analiz edilmiştir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, dinamik elastik ortezi, sadece gövdeyi kapsayacak şekilde kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Genellikle bütün vücut giysisi, alt ekstremiteleri ve pelvisi de içine alacak şekilde uygulamalar yapılmıştır. SP'li çocuklarda yürüyüşe ait parametreler, alt ekstremitelerdeki problemlerden direkt olarak etkilenir [147]. Çalışmamızın planlanmasında, gövdenin; alt ve üst ekstremiteler için anahtar rol oynadığı bilgisinden yola çıkarak, SP'li çocuklarda dinamik elastik ortezin sadece gövde parçası kullanımı ile yürüyüş ve dengeye yansıyan sonuçları ortaya koymayı hedefledik. Ortez kullanımındaki zorluklar göz önünde bulundurulduğunda aileler, SP'li çocuklar ve fizyoterapistler için klinik kullanımda kilit rol oynayacak bir sonuca ulaşmanın daha anlamlı olduğunu düşünmekteyiz. Ancak literatürdeki çalışmalarda gövde parçasına eklenen alt ekstremiteler parçalarının kullanımı ile elde edilen olumlu sonuçlar, yürüyüşe ait parametrelerin geliştirilmesinde tek başına gövde parçasının yeterliliğini sorgulatacak niteliktedir.

Yürüyüş analizi sonuçları örneklem grubu içinde farklı etkilenim tiplerine sahip çocukların olması sebebiyle literatürdeki bazı çalışmalara da paralel olarak, etkilenmiş ve az etkilenmiş ekstremitelere göre yapıldı [148, 149]. Sonuçta, her iki grupta da tedavi sonrasında etkilenmiş ve az etkilenmiş tarafın çift adım uzunlukları değişmedi. Flanagan ve arkadaşlarının 2009 yılında neopren dinamik elastik giysi olan TheraTogs™ ile yaptıkları çalışmada, 12 hafta boyunca günde 10-12 saatlik yoğun kullanımın etkilerini incelemişlerdir [150]. Beş çocuk ile yapılan çalışmanın sonucunda yürüyüş analizi sonuçlarında hız, kadans, adım uzunluğu ve çift adım uzunluğunda değişim olmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuç çalışmamızda elde ettiğimiz sonuç ile uyumludur. Aynı zamanda diplejik SP'li çocuklarda denge ile yürüyüş parametrelerinin pozitif yönde ilişkili olduğu bilinmektedir [151]. Çalışmamızın sonucunda elde edilen proksimal stabilizasyondaki olumlu gelişimin fonksiyona yansıtılamaması durumu yürüyüş parametrelerinin değişmemesi ile de ortaya konmuştur.

Dinamik elastik ortezi kullanan grupta, etkilenmiş taraftaki duruş fazı süresi artarken, sallanma fazı süresi azalmıştır. Buna paralel olarak da az etkilenmiş tarafın yürüme döngüsü içerisindeki tek destek faz süresi kısalmıştır. Duruş fazı, vücut ağırlığının

ekstremitte üzerinde taşındığı ve öne doğru iletildiği fazdır [152]. Dinamik elastik ortezin, SP'li çocuklarda kullanımı ile ilgili olarak Blair ve arkadaşlarının 1995 yılında yayınladıkları makalenin temel sonucu, ortez kullanımının proksimal stabilite, istenmeyen hareketlerin engellenmesi, etkilenim durumuna göre fonksiyonel hareketlerde artış sağladığıdır [153]. Rennie ve arkadaşlarının 2000 yılında 7 SP'li ve 1 Duchenne Musküler Distrofi çocuk ile yaptıkları çalışmada günde en az 6 saat olmak üzere 6 hafta boyunca likra bazlı tüm vücut giysisi giydirerek üç boyutlu yürüme analizi ile değerlendirme yapmışlardır [154]. Sonuçta proksimal stabilitenin arttığını bildirmişlerdir. Nicholson ve arkadaşları 2001 yılında 12 SP'li çocuk ile yaptıkları çalışmada 6 hafta boyunca günde en az 6 saat tüm vücut giysisi şeklinde dinamik elastik gövde ortezi giydirmişlerdir [155]. Sonuçta proksimal stabilitenin kazanıldığı bildirilmiştir. Attard ve arkadaşlarının 2004 yılında, SP'li çocuklarda likra bazlı ortezlerin kullanımı ile ilgili yayınladıkları derlemenin sonucunda, dinamik elastik ortezlerin SP'li çocuklarda biyomekanik ve nörofizyolojik etkilerle proksimal stabiliteyi geliştirdiğini bildirmişlerdir [14]. Dinamik elastik ortezlerin multiple sklerozda kullanımı ile ilgili yayınlanmış olan bir derlemede, korse kullanımının kor stabilizasyona olumlu katkısı olduğu vurgulanmıştır [11]. Çalışmamızın sonucunda elde ettiğimiz, etkilenen ekstremitte üzerinde duruş fazı süresinin uzaması sonucu, kullanılan dinamik elastik gövde ortezinin proksimal stabilizasyonu arttırdığını göstermiştir.

SP'li çocukların yürüyüş sırasındaki pelvisin kinematik değerleri, BTS G-Walk® kablosuz minyatür dijital yürüyüş analiz sistemi kullanılarak değerlendirildi. Cihaz, sagittal düzlemdeki pelvik tilti, frontal düzlemdeki yukarı-aşağı hareketi, transvers düzlemde iç-dış yöndeki rotasyonel hareket açılarını analiz eder. Yürüyüş döngüsü içinde, bu düzlemlerde elde edilen en az ve en çok değere göre toplam hareket açısını ortaya çıkarır. Pelvisin üç eksenindeki açısal değerlerinde, her iki grupta, etkilenmiş ve az etkilenmiş tarafta değişiklik görülmedi. Genel olarak yürüme hızının artmasıyla birlikte pelviste tilt ve pelvik rotasyon artar [156, 157]. Bunun sebebi, adım uzunluğunu arttırmak için fonksiyonel bacak uzunluğunu arttırmaktır. Çalışmamızın sonucunda yürüme hızı ve adım uzunluğu gibi değerlerde değişim görülmemiştir. Sonuçta pelviste hareket açılarında değişim görülmemesi elde edilen diğer sonuçlar ile uyumlu ve beklenen bir sonuçtur. Yürüyüş analiz sistemi aynı zamanda, yürüyüş döngüsü içinde sağ ve sol tarafta pelvik hareket eğrilerinin birbiri ile uyumuna göre üç eksen de pelvisin simetri değerlerini belirler. Değerin 100'e yakın olması, bu eğrilerin birbiri ile uyumunun daha iyi olduğunu gösterir

[106]. Çalışmamızın sonucunda olgu grubunda pelvisin yukarı-aşağı yöndeki ve iç-dış rotasyon yönündeki simetri değerlerinde artış görülürken, ön ve arka yöndeki pelvis hareketi simetrisinin azaldığı bulundu. İki ekseninde simetri değerinin artması, proksimal stabilitenin geliştiği, daha kontrollü ve yürüyüş döngüsü içindeki hareketin birbiriyle daha uyumlu olduğu görüldü. Knox 2003 yılında, 3-13 yaş aralığındaki toplam 8 SP'li çocuk ile yaptığı çalışmada, 4 çocuğa 4 hafta boyunca günde en az 4 saat likra bazlı vücut giysisi giydirilerek çalışma grubuna dahil edilmiş, diğer 4 çocuk bahsedilen kullanım sıklığından daha az kullandıkları için kontrol grubu olarak takip edilmiştir [158]. Kaba motor fonksiyonlar ve üst ekstremité fonksiyonlarının değerlendirilmesi sonucunda, çocukların yedisinde olumlu gelişme görüldüğü bildirilmiştir. Subjektif değerlendirmelerin sonucunda da, oturma pozisyonunda pelvisin daha simetrik olduğu bildirilmiştir. Oturma pozisyonunda elde edilen bu olumlu gelişmenin yürüyüşte ortaya çıkması çalışmamızın sonucunda elde edilen sonuç ile uyumludur.

Yürüme ve ağırlık aktarma eğitimi sırasında, bireylere fizyoterapistler tarafından aproksimasyon uygulanır. Eklemde stabiliteye yardımcı olmak, duyu girdisi sağlamak, hareketin yönünü hastaya öğretmek ve hareketi kolaylaştırmak, uygulanan aproksimasyonların amaçlarındandır. Ortezin elastik olması sayesinde, uygulanan bölge üzerine belli bir dış kuvvet uygulamaya olanak vermektedir. Gracies ve arkadaşları 1997 yılında likra bazlı giysinin germe kuvveti yaratıp yaratmadığını test edebilmek amacıyla bir çalışma planlamışlardır [10]. Çalışmaya 10 sağlıklı birey dahil edilerek ön kola likra bazlı ortez uygulanarak pronasyon, supinasyon yönündeki kuvveti ve bunun kalıcılığı değerlendirilmiştir. Sonuçta, devam eden bir germe etkisi yarattığı ve uygulanan kuvvetin bir kaç saat kalıcı olduğu ve spastisitenin tedavisinde kullanılabileceği bildirilmiştir. Elliot ve arkadaşları 2011 yılında yaptıkları olgu kontrol çalışmada 16 SP'li çocuğu randomize olarak 2 gruba ayırmışlardır [159]. Likra bazlı el splinti kullanan çocuklar 3 ay boyunca, haftada 5 gün, günde 6 saat kullanmak şartıyla splint kullanmışlardır. Üç eksenli hareket analizi ile çocukların üst ekstremité kinematik analizi yapılmıştır. Sonuçta splint kullanımının SP'li çocuklarda hareketin yapısını, akıcılığı ve motor performansı olumlu yönde geliştirdiği bildirilmiştir. Çalışmamızda ailelere günlük kullanım sırasında ortezi günlük kullanım sırasında iki saat aralıklarla çıkarıp tekrar takmaları önerilmiştir. Bu sayede hem çocuğun sıkılması önlenmiş, hem de elastik yapının gevşemesiyle birlikte kuvvetin azalma durumu ortadan kaldırılmıştır. Ortezin uzun süreli kullanımı ile oluşan kuvvet ve duyu girdisi sayesinde stabilizasyonun arttığı, pelviste daha simetrik hareketin

oluşmasının nedeninin bu olduğu düşünülmektedir. SP'li bireyler, gövde kontrolü yetersizliğini kompanse edebilmek için pelviste anterior tilt ve kalçada artmış fleksiyon yaratırlar [160]. Pelvisin sagital düzlemdeki hareket simetrisinin azalmasının ise bu duruma karşı gelişen bir kompensasyon olduğu düşünülmektedir.

Çocukların tedavi öncesi ve sonrası yürüyüş analizi sonuçları incelendiğinde, kontrol grubunda tedavi sonrasında az etkilenmiş taraftaki duruş fazı süresinin arttığı, sallanma fazı süresinin azaldığı görüldü. Buna paralel olarak da etkilenmiş tarafın yürüme döngüsü içindeki tek faz destek süresi kısalmıştır. Bu durum, nörogelişimsel tedavi yaklaşımlarından oluşan fizyoterapi ve rehabilitasyon alan çocukların, tedavi sürecinde az etkilenmiş tarafa ağırlık aktarmaya daha yatkın olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Korse kullanan olgu grubunda ise tedavi sonrasında bu istenmeyen durum tersine çevrilmiş ve çocukların etkilenmiş tarafa ağırlık aktardığı görülmüştür. Gerçekleşen bu ağırlık aktarma karşısında, az etkilenmiş tarafa ağırlık vermeye yatkın olan çocukların, etkilenmiş tarafa ağırlık aktarması sonucunda pelviste kompensatuar olayların meydana gelmesi beklenen bir sonuçtur. Yürüme döngüsü içinde sagital düzlemde pelvisin hareketi incelendiğinde; yürüyüşün başlangıcı ile %10'u arasında, çift destek periyodunda, küçük açılı posterior pelvik tilt görülür. Ardından tek destek periyodunda, pelvis anterior tilte başlar ve basma fazı ortasından sonra bir miktar anteriortilt pozisyonuna gelir. Basma fazının ikinci yarısında, parmak kalkışına kadar pelvis posterior tilt yapar. Bu hareketlerin sağ ve sol taraf pelviste oluşan hareket eğrilerinin birbiri ile uyumu simetri değerini verir. Değişen faz sürelerinin pelvisin sagital düzlemdeki hareketlerinin simetrisini etkilemesi ve çocukların buna uyum gösterememiş olması olası bir sonuçtur. Etkilenen taraftaki duruş fazı süresinin uzaması, sallanma fazının kısalması, pelvisteki frontal ve transvers düzlemlerdeki hareketlerin birbiriyle daha uyumlu olması sonucunda çocukların sagital eksende uyum göstermesinin zorlaştırdığı düşünülmektedir.

Literatürde kullanım süresi ve sıklığı ile ilgili geniş aralıklı pek çok çalışma vardır ve fikir birliği oluşturulamamıştır. Ancak olumlu sonuçların yoğunluk ve sürenin artışı paralel olduğu düşünülmektedir [161]. Çalışmamızda, 8 hafta boyunca haftanın her günü, çocukların aktif olduğu saatlerde (günde ortalama 8 saat) ortez kullanımı önerildi. Ortez kullanımı haftalık görüşmeler ile kayıt altına alındı ve sonuçta haftalık korse kullanma süresi 35.58 ± 9.28 saat olduğu görüldü. Hedeflenen süreden daha az süre ortez kullanımının sebepleri olarak, yarattığı ısı etkisi ve çocuğun sıkılması olduğu aileler tarafından bildirildi.

Literatürde dinamik elastik ortezlerin kullanımı ile ilgili ailelerden alınan bilgiler incelendiğinde, kullanımdaki en temel zorluğun giydirip çıkarma olduğu görülmektedir. Diğer sebepler ısı etkisi ve çocuğun sıkılması olarak gösterilmektedir [150, 154]. Çalışmamızda kullanılan ortezin sadece lumbosakral bölge ve pelvise uygulanması ve bu bölgeleri içene alacak şekilde dışarıdan sarılarak (bacaklardan giydirilmeden) kullanılması aileler ve çocuklar için oldukça kullanışlı olmasını sağlamıştır.

Çocuklar 8 hafta boyunca dinamik elastik torakolumbosakral ortez kullandı. Değerlendirmeler çalışmanın başında ve 8 hafta sonrasında yapıldı. Ancak ortez kullanan çocukların kullanımı bıraktıktan belli bir süre sonra yeniden değerlendirilmemiş olması çalışmamızın limitasyonu olduğu düşünülmektedir. Elde edilen sonuçların kalıcılığının değerlendirilmesinin de literatüre katkı açısından önemli olduğu düşünülmekte ve ileride yapılacak çalışmalar için önerilmektedir.

6. SONUÇLAR

SP'li çocuklarda dinamik elastik torakolumbosakral ortez kullanımının denge ve yürüyüş parametreleri üzerine olan etkisini incelediğimiz çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar şu şekildedir:

1. SP'li çocuklarda yürüyüşte az etkilenmiş tarafta duruş süresinin daha uzun olduğu görüldü.
2. SP'li çocuklarda dinamik elastik torakolumbosakral ortez kullanımının, fonksiyonel dengeyi geliştirmede katkısı olmadığı görüldü.
3. SP'li çocuklarda 8 hafta boyunca, haftada 2 defa uygulanan nörogelişimsel tedavi yaklaşımları ile birlikte, her gün günde ortalama 5 saat dinamik elastik torakolumbosakral ortez kullanımının, çocuklarda yürüyüşte etkilenen tarafta duruş süresini arttırdığı görüldü.
4. SP'li çocuklarda 8 hafta boyunca, haftada 2 defa uygulanan nörogelişimsel tedavi yaklaşımları ile birlikte, her gün günde ortalama 5 saat dinamik elastik torakolumbosakral ortez kullanımının, yürüyüşte pelvisin transvers ve frontal düzlemdeki hareketlerinin daha simetrik olmasını sağladığı görüldü.
5. SP'li çocuklarda dinamik elastik torakolumbosakral ortez kullanımının tek başına yürüyüşe ait parametrelerde yeterli olmadığı, alt ekstremiteleri de içine alan bir ortez parçası ile birlikte kullanımının daha iyi gelişmeler sağlayabileceği görüldü.
6. Nörogelişimsel tedavi yaklaşımlarının SP'li çocuklarda fonksiyonel denge ve yürüyüşe ait parametreleri geliştirmede etkili bir yöntem olduğu görüldü.
7. Alt gövde ve pelvise odaklanan elastik dinamik ortezler fizyoterapi ile birlikte uygulandığında bazı yürüyüş parametrelerini değiştirmede ve pelvis hareketlerinde simetriyi arttırmada etkin rol oynar.

KAYNAKLAR

1. Bax, M., Goldstein, M., Rosenbaum, P., Leviton, A., Paneth, N., Dan, B., Jacobsson, B. and Damiano, D. (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005, *Developmental Medicine and Child Neurology*, 47, 571-576.
2. Rose, J., Wolff, D. R., Jones, V. K., Bloch, D. A., Oehlert, J. W. and Gamble, J. G. (2002). Postural balance in children with cerebral palsy, *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44, 58-63.
3. Ferdjallah, M., Harris, G. F., Smith, P. and Wertsch, J. J. (2002). Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. *Clinical Biomechanics*, 17, 203-210.
4. Knutson, L. M. and Clark, D. E. (1991). Orthotic devices for ambulation in children with cerebral palsy and myelomeningocele, *Physical Therapy*, 71, 947-960.
5. Figueiredo, E. M., Ferreira, G. B., Moreira, R. C. M., Kirkwood, R. N. and Fетters, L. (2008). Efficacy of ankle-foot orthoses on gait of children with cerebral palsy: systematic review of literature. *Pediatric Physical Therapy*, 20, 207-223.
6. Morris, C. (2002). Orthotic management of children with cerebral palsy, *JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics*, 14, 150-158.
7. Chen, L.-C., Metcalfe, J. S., Chang, T.-Y., Jeka, J. J. and Clark, J. E. (2008). The development of infant upright posture: sway less or sway differently?, *Experimental Brain Research*, 186, 293-303.
8. Palumbo Jr, P. (1981). Dynamic patellar brace: A new orthosis in the management of patellofemoral disorders: A preliminary report, *The American Journal of Sports Medicine*, 9, 45-49.
9. Matthews, M. and Crawford, R. (2006). The use of dynamic Lycra orthosis in the treatment of scoliosis: A case study. *Prosthetics and Orthotics International*, 30, 174-181.
10. Gracies, J.-M., Fitzpatrick, R., Wilson, L., Burke, D. and Gandevia, S. C. (1997). Lycra garments designed for patients with upper limb spasticity: mechanical effects in normal subjects, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78, 1066-1071.
11. Betts, L. (2015). Dynamic movement lycra orthosis in multiple sclerosis, *British Journal of Neuroscience Nursing*, 11, 60-64.

12. Giang, T. A., Ong, A. W. G., Krishnamurthy, K. and Fong, K. N. (2016). Rehabilitation Interventions for Poststroke Hand Oedema: A Systematic Review, *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*, 27, 7-17.
13. Watson, M. J., Crosby, P. and Matthews, M. (2007). An evaluation of the effects of a dynamic lycra® orthosis on arm function in a late stage patient with acquired brain injury, *Brain Injury*, 21, 753-761.
14. Attard, J. and Rithalia, S. (2004). A review of the use of Lycra pressure orthoses for children with cerebral palsy. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 11, 120-126.
15. Morris, C. (2002). A review of the efficacy of lower-limb orthoses used for cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44, 205-211.
16. Davids, J. R., Foti, T., Dabelstein, J. and Bagley, A. (1999). Voluntary (normal) versus obligatory (cerebral palsy) toe-walking in children: a kinematic, kinetic, and electromyographic analysis, *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 19, 461-469.
17. Aisen, M. L., Kerkovich, D., Mast, J., Mulroy, S., Wren, T. A., Kay, R. M. and Rethlefsen, S. A. (2011). Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation, *The Lancet Neurology*, 10, 844-852.
18. Viehweger, E., Robitail, S., Rohon, M.-A., Jacquemier, M., Jouve, J.-L., Bollini, G. and Simeoni, M.-C. (2008). Measuring quality of life in cerebral palsy children. *Paper Presented at the Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 51, 129-134.
19. Winter, S., Autry, A., Boyle, C. and Yeargin-Allsopp, M. (2002). Trends in the prevalence of cerebral palsy in a population-based study, *Pediatrics*, 110, 1220-1225.
20. Serdaroglu, A., Cansu, A. and Tezcan, S. (2006). Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years, *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48, 413-416.
21. Odding, E., Roebroek, M. E. and Stam, H. J. (2006). The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors, *Disability and Rehabilitation*, 28, 183-191.
22. Surman, G. and Johnson, A. (2003). Cerebral palsy rates among low-birthweight infants fell in the 1990s, *Developmental Medicine and Child Neurology*, 45, 456-462.

23. Surman, G., Hemming, K., Platt, M. J., Parkes, J., Green, A., Hutton, J. and Kurinczuk, J. J. (2009). Children with cerebral palsy: severity and trends over time, *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 23, 513-521.
24. Hagberg, B., Hagberg, G., Beckung, E. and Uvebrant, P. (2001). Changing panorama of cerebral palsy in Sweden. VIII. Prevalence and origin in the birth year period 1991–94, *Acta Paediatrica*, 90, 271-277.
25. Wood, E. (2006). The child with cerebral palsy: diagnosis and beyond. Paper presented at the *Seminars in Pediatric Neurology*, 13, 286-296.
26. Wu, Y. W. and Colford Jr, J. M. (2000). Chorioamnionitis as a risk factor for cerebral palsy: a meta-analysis, *Jama*. 284, 1417-1424.
27. Cans, C. (2000). Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers, *Developmental Medicine and Child Neurology*, 42, 816-824.
28. Rethlefsen, S. A., Ryan, D. D. and Kay, R. M. (2010). Classification systems in cerebral palsy. *Orthopedic Clinics*, 41, 457-467.
29. Shumway-Cook, A. and Woollacott, M. H. (2007). *Motor control: translating research into clinical practice*, Lippincott Williams and Wilkins. 56.
30. Gage, J. R. (2004). *The treatment of gait problems in cerebral palsy*. Mac Keith. 139-140.
31. Steele, K. M., Rozumalski, A. and Schwartz, M. H. (2015). Muscle synergies and complexity of neuromuscular control during gait in cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 57, 1176-1182.
32. Elbasan, B. (2017). *Pediatric Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*, İstanbul Medikal Yayıncılık, İstanbul. 24.
33. Mewasingh, L. D., Sékhara, T., Pelc, K., Missa, A.-M., Cheron, G. and Dan, B. (2004). Motor strategies in standing up in children with hemiplegia, *Pediatric Neurology*, 30, 257-261.
34. Charles, J. and Gordon, A. M. (2006). Development of hand–arm bimanual intensive training (HABIT) for improving bimanual coordination in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48, 931-936.
35. Bercer, N. and Yalcin, S. (2005). *The help guide to cerebral palsy*. Istanbul, Turkey: Global–Help publication. 144.

36. Sankar, C. and Mundkur, N. (2005). Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. *The Indian Journal of Pediatrics*, 72, 865-868.
37. Kulak, W. and Sobaniec, W. (2004). Comparisons of right and left hemiparetic cerebral palsy. *Pediatric Neurology*, 31, 101-108.
38. Tecklin, J. S. (2008). *Pediatric Physical Therapy*. New York: Lippincott Williams and Wilkins. 165.
39. Johnson, A. (2002). Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44, 633-640.
40. Blair, E. M. and Nelson, K. B. (2015). Fetal growth restriction and risk of cerebral palsy in singletons born after at least 35 weeks' gestation. *American Journal Of Obstetrics and Gynecology*, 212, 520-527.
41. Masson, R., Pagliano, E. and Baranello, G. (2017). Efficacy of oral pharmacological treatments in dyskinetic cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 59, 1237-1248.
42. Krägeloh-Mann, I. and Cans, C. (2009). Cerebral palsy update. *Brain and Development*. 31, 537-544.
43. van der Heide, J. C. and Hadders-Algra, M. (2005). Postural muscle dyscoordination in children with cerebral palsy. *Neural Plasticity*, 12, 197-203.
44. Stanley, F. J., Blair, E. and Alberman, E. (2000). *Cerebral palsies: epidemiology and causal pathways*. Cambridge: Cambridge University Press, 151.
45. Mutch, L., Alberman, E., Hagberg, B., Kodama, K. and Perat, M. V. (1992). Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going?. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 34, 547-551.
46. Papavasiliou, A. S. (2009). Management of motor problems in cerebral palsy: a critical update for the clinician. *European Journal of Paediatric Neurology*, 13, 387-396.
47. Krigger, K. W. (2006). Cerebral palsy: an overview. *Am Fam Physician*. 73, 91-100.
48. Bly, L. (1991). A Historical and Current View of the Basis of NDT. *Pediatric Physical Therapy*, 3, 131-136.

49. Bar-Haim, S., Harries, N., Belokopytov, M., Frank, A., Copeliovitch, L., Kaplanski, J. and Lahat, E. (2006). Comparison of efficacy of Adeli suit and neurodevelopmental treatments in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48, 325-330.
50. Bobath, B. (1990). *Adult hemiplegia: evaluation and treatment*. New York: Elsevier Health Sciences, 121-126.
51. Veličković, T. D. and Perat, M. V. (2005). *Basic principles of the neurodevelopmental treatment*. *Medicina*, 42(41):112-120
52. Quinton, M. (1997). Structure of NDT Baby Treatment. Paper presented at the *Book of Abstracts The First World Congress of the Neuro-Developmental Treatment Concept*.13-16.
53. Mayston, M. (1992). The Bobath concept—evolution and application, *Movement disorders in children*. 36, 1-6.
54. Novak, I., McIntyre, S., Morgan, C., Campbell, L., Dark, L., Morton, N., Stumbles, E., Wilson, S. A. and Goldsmith, S. (2013). A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55, 885-910.
55. Garbellini, S., Robert, Y., Randall, M., Elliott, C. and Imms, C. (2018). Rationale for prescription, and effectiveness of, upper limb orthotic intervention for children with cerebral palsy: A systematic review. *Disability and Rehabilitation*, 40, 1361-1371.
56. Aboutorabi, A., Arazpour, M., Bani, M. A., Saeedi, H. and Head, J. S. (2017). Efficacy of ankle foot orthoses types on walking in children with cerebral palsy: A systematic review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 1, 393-402.
57. Tatar, Y. (2009). Serebral Palside Ortezler ve Yardımcı Cihazlar, *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics*, 2, 38-47.
58. Scheker, L., Chesher, S. and Ramirez, S. (1999). Neuromuscular electrical stimulation and dynamic bracing as a treatment for upper-extremity spasticity in children with cerebral palsy. *Journal of Hand Surgery*, 24, 226-232.
59. Autti-Rämö, I., Suoranta, J., Anttila, H., Malmivaara, A. and Mäkelä, M. (2006). Effectiveness of upper and lower limb casting and orthoses in children with cerebral palsy: An overview of review articles. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85, 89-103.

60. Lucareli, P. R. G., Lima, M. d. O., Lucarelli, J. G. d. A. and Lima, F. P. S. (2007). Changes in joint kinematics in children with cerebral palsy while walking with and without a floor reaction ankle-foot orthosis. *Clinics*, 62, 63-68.
61. Van Gestel, L., Molenaers, G., Huenaerts, C., Seyler, J. and Desloovere, K. (2008). Effect of dynamic orthoses on gait: a retrospective control study in children with hemiplegia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 50, 63-67.
62. Hylton, N. M. (1989). Postural and functional impact of dynamic AFOs and FOs in a pediatric population. *JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics*, 2, 40-53.
63. Lantz, S. A. and Schultz, A. B. (1986). Lumbar spine orthosis wearing. I. Restriction of gross body motions. *Spine*, 11, 834-837.
64. Redford, J. B., Basmajian, J. V. and Trautman, P. (1995). *Orthotics: Clinical practice and rehabilitation technology*. London: Churchill Livingstone. 22-23.
65. Nachemson, A. (1987). Orthotic treatment for injuries and disease of the spinal column, *Physical Medicine and Rehabilitation: State Of The Art Reviews*. 1, 11-24.
66. Terjesen, T., Lange, J. E. and Steen, H. (2000). Treatment of scoliosis with spinal bracing in quadriplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 42, 448-454.
67. Morris, C., Bowers, R., Ross, K., Stevens, P. and Phillips, D. (2011). Orthotic management of cerebral palsy: recommendations from a consensus conference. *NeuroRehabilitation*, 28, 37-46.
68. Bailes, A. F., Greve, K., Burch, C. K., Reder, R., Lin, L. and Huth, M. M. (2011). The effect of suit wear during an intensive therapy program in children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*. 23, 136-142.
69. Coghill, J. and Simkiss, D. (2010). *Do lycra garments improve function and movement in children with cerebral palsy?* New York: BMJ Publishing Group, 20-21.
70. Levine, D., Richards, J. and Whittle, M. W. (2012). *Whittle's Gait Analysis-E-Book*. Elsevier Health Sciences, 42.
71. Beng, K., Aydil, S. ve Özkan, P. Üç boyutlu bilgisayarlı yürüme analizi: kinematik ve kinetik. *TOTBİD Dergisi*, 13, 337-343.
72. Burnfield, M. (2010). Gait analysis: normal and pathological function. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 353.

73. Larsson, L., Miller, M., Norlin, R. and Tkaczuk, H. (1986). Changes in gait patterns after operations in children with spastic cerebral palsy. *International Orthopaedics*, 10, 155-162.
74. Kirtley, C., Whittle, M. W. and Jefferson, R. (1985). Influence of walking speed on gait parameters. *Journal of Biomedical Engineering*, 7, 282-288.
75. Winter, D. A. (1991). *The biomechanics and motor control of human gait : normal, elderly and pathological*. Waterloo: University of Waterloo Press, 62.
76. Özaras, N. ve Yalçın, S. (2002). Normal yürüme ve yürüme analizi. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 48(3), 1.
77. Güler, H. ve Tümer, S. (2000). Yürüyüş analizi: Temel kavramlar ve uygulama, Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y, (eds.) *Fiziksel tıp ve rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitabevi, 401-26.
78. Sarıca, Y. ve Beyazova, M. (2014). *Yürüme bozuklukları ve düşme*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 38.
79. İnternet: Patton, J. and Humphrey, E. (2002). Normal Gait Part B of Kinesiology http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.smp.northwestern.edu%2Fjim%2Fkinesiology%2FpartB_GaitMechanics.ppt.pdf+&date=2019-05-18 Erişim tarihi: 7 Mart 2019.
80. Boussaoud, D. (2001). Attention versus intention in the primate premotor cortex. *Neuroimage*, 14, 40-45.
81. McCrea, D. A. and Rybak, I. A. (2008). Organization of mammalian locomotor rhythm and pattern generation. *Brain Research Review*, 57, 134-146.
82. Hausdorff, J., Zeman, L., Peng, C.-K. and Goldberger, A. (1999). Maturation of gait dynamics: stride-to-stride variability and its temporal organization in children. *Journal of Applied Physiology*, 86, 1040-1047.
83. Lythgo, N., Wilson, C. and Galea, M. (2009). Basic gait and symmetry measures for primary school-aged children and young adults whilst walking barefoot and with shoes. *Gait and Posture*, 30, 502-506.
84. O'Malley, M. J. (1996). Normalization of temporal-distance parameters in pediatric gait. *Journal of Biomechanics*, 29, 619-625.
85. Sutherland, D. H., Olshen, R., Cooper, L. and Woo, S. L. (1980). The development of mature gait. *Journal Bone Joint Surgeon*, 62, 336-353.

86. Degelean, M., De Borre, L., Salvia, P., Pelc, K., Kerckhofs, E., De Meirleir, L., Cheron, G. and Dan, B. (2012). Effect of ankle-foot orthoses on trunk sway and lower limb intersegmental coordination in children with bilateral cerebral palsy. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, 5, 171-179.
87. Heyrman, L., Feys, H., Molenaers, G., Jaspers, E., Monari, D., Meyns, P. and Desloovere, K. (2013). Three-dimensional head and trunk movement characteristics during gait in children with spastic diplegia. *Gait and Posture*, 38, 770-776.
88. Ballaz, L., Robert, M., Parent, A., Prince, F. and Lemay, M. (2014). Impaired visually guided weight-shifting ability in children with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 1970-1977.
89. Winter, D., MacKinnon, C., Ruder, G. and Wieman, C. (1993). An integrated EMG/biomechanical model of upper body balance and posture during human gait in *Progress in Brain Research*, 359-367.
90. Bulea, T. C., Stanley, C. J. and Damiano, D. L. (2017). Part 2: Adaptation of gait kinematics in unilateral cerebral palsy demonstrates preserved independent neural control of each limb. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 11-50.
91. Woollacott, M. H. and Shumway-Cook, A. (2005). Postural dysfunction during standing and walking in children with cerebral palsy: what are the underlying problems and what new therapies might improve balance? *Neural Plasticity*, 12, 211-219.
92. Rodda, J. and Graham, H. (2001). Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for a management algorithm. *European Journal of Neurology*, 8, 98-108.
93. Wren, T. A., Rethlefsen, S. and Kay, R. M. (2005). Prevalence of specific gait abnormalities in children with cerebral palsy: influence of cerebral palsy subtype, age, and previous surgery. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 25, 79-83.
94. Romkes, J. and Brunner, R. (2007). An electromyographic analysis of obligatory (hemiplegic cerebral palsy) and voluntary (normal) unilateral toe-walking. *Gait and Posture*, 26, 577-586.
95. Rose, J., Gamble, J. G., Burgos, A., Medeiros, J. and Haskell, W. L. (1990). Energy expenditure index of walking for normal children and for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 32, 333-340.
96. Steele, K. M., DeMers, M. S., Schwartz, M. H. and Delp, S. L. (2012). Compressive tibiofemoral force during crouch gait. *Gait and Posture*, 35, 556-560.

97. McGinley, J. L., Baker, R., Wolfe, R. and Morris, M. E. (2009). The reliability of three-dimensional kinematic gait measurements: a systematic review. *Gait and Posture*, 29, 360-369.
98. Kyriazis, V. (2001). Gait analysis techniques. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 2, 1-6.
99. Gage, J. R. (1993). Gait analysis. An essential tool in the treatment of cerebral palsy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1, 126-134.
100. Harris, G. F. and Wertsch, J. J. (1994). Procedures for gait analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75, 216-225.
101. Gage, J. R. (1994). The role of gait analysis in the treatment of cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 14, 701-702.
102. Watts, H. G. (1994). Gait laboratory analysis for preoperative decision making in spastic cerebral palsy: is it all it's cracked up to be?, *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 14, 703-704.
103. Wren, T. A., Gorton III, G. E., Ounpuu, S. and Tucker, C. A. (2011). Efficacy of clinical gait analysis: A systematic review. *Gait and Posture*, 34, 149-153.
104. Baker, R. (2006). Gait analysis methods in rehabilitation. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 1, 3-4.
105. Awotidebe, T. O., Ativie, R. N., Oke, K. I., Akindele, M. O., Adedoyin, R. A., Olaogun, M. O., Olubayode, T. E. and Kolawole, B. A. (2016). Relationships among exercise capacity, dynamic balance and gait characteristics of Nigerian patients with type-2 diabetes: an indication for fall prevention. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 1, 12, 581.
106. Aycardi, L. F., Cifuentes, C. A., Múnera, M., Bayón, C., Ramírez, O., Lerma, S., Frizera, A. and Rocon, E. (2019). Evaluation of biomechanical gait parameters of patients with Cerebral Palsy at three different levels of gait assistance using the CPWalker. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 1, 16, 15.
107. Westcott, S. L., Lowes, L. P. and Richardson, P. K. (1997). Evaluation of postural stability in children: current theories and assessment tools. *Physical Therapy*, 77, 629-645.
108. Deliagina, T. G., Zelenin, P. V., Beloozerova, I. N. and Orlovsky, G. N. (2007). Nervous mechanisms controlling body posture. *Physiology and Behavior*, 92, 148-154.

109. Saether, R., Helbostad, J. L., Riphagen, I. I. and Vik, T. (2013). Clinical tools to assess balance in children and adults with cerebral palsy: A systematic review. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55, 988-999.
110. Fife, S. E., Roxborough, L. A., Armstrong, R. W., Harris, S. R., Gregson, J. L. and Field, D. (1991). Development of a clinical measure of postural control for assessment of adaptive seating in children with neuromotor disabilities. *Physical Therapy*, 71, 981-993.
111. Jones, K. and Barker, K. (1996). *Human movement explained*. New York: Elsevier Health Sciences, 129.
112. Grace Gaerlan, M., Alpert, P. T., Cross, C., Louis, M. and Kowalski, S. (2012). Postural balance in young adults: the role of visual, vestibular and somatosensory systems. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 24, 375-381.
113. Nashner, L. M. (2014). *Practical biomechanics and physiology of balance*. San Diego: Plural Publishing, 431.
114. İnternet: Hain, T. C. and Helminski, J. O. (2007). Anatomy and physiology of the normal vestibular system. *Vestibular Rehabilitation*, 1, 2. <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fpdfs.semanticscholar.org%2F6328%2F1e1b1ff9b5943e1d7bc222dce7cb5ebea5ec.pdf&date=2019-05-19> Erişim tarihi: 7 Mart 2019.
115. Foudriat, B. A., Di Fabio, R. P. and Anderson, J. H. (1993). Sensory organization of balance responses in children 3–6 years of age: a normative study with diagnostic implications. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 27, 255-271.
116. Assaiante, C., Mallau, S., Viel, S., Jover, M. and Schmitz, C. (2005). Development of postural control in healthy children: a functional approach. *Neural Plasticity*, 12, 109-118.
117. Hsue, B.-J., Miller, F. and Su, F.-C. (2009). The dynamic balance of the children with cerebral palsy and typical developing during gait. Part I: Spatial relationship between COM and COP trajectories. *Gait and Posture*, 29, 465-470.
118. Mancini, M. and Horak, F. B. (2010). The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 46, 239-248.
119. Elbasan, B., Kocyigit, M. F., Soysal-Acar, A. S., Atalay, Y. and Gucuyener, K. (2017). The effects of family-centered physiotherapy on the cognitive and motor performance in premature infants. *Infant Behavior and Development*, 49, 214-219.

120. Palisano, R., Rosenbaum, P., Walter, S., Russell, D., Wood, E. and Galuppi, B. (1997). Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 39, 214-223.
121. Dhote, S. N., Khatri, P. A. and Ganvir, S. S. (2012). Reliability of “Modified timed up and go” test in children with cerebral palsy. *Journal of Pediatric Neurosciences*, 7, 96.
122. Franjoine, M. R., Gunther, J. S. and Taylor, M. J. (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, 114-128.
123. Bugané, F., Benedetti, M., Casadio, G., Attala, S., Biagi, F., Manca, M. and Leardini, A. (2012). Estimation of spatial-temporal gait parameters in level walking based on a single accelerometer: Validation on normal subjects by standard gait analysis. *Computer Methods and Programs in BioMedicine*, 108, 129-137.
124. Pau, M., Leban, B., Collu, G. and Migliaccio, G. M. (2014). Effect of light and vigorous physical activity on balance and gait of older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 59, 568-573.
125. Podsiadlo, D. and Richardson, S. (1991). The timed “Up and Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons, *Journal of the American Geriatrics Society*, 39, 142-148.
126. Shumway-Cook, A., Brauer, S. and Woollacott, M. (2000). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up and Go Test. *Physical Therapy*, 80, 896-903.
127. Habib, Z. and Westcott, S. (1998). Assessment of anthropometric factors on balance tests in children. *Pediatric Physical Therapy*, 10, 101-109.
128. Habib, Z., Westcott, S. and Valvano, J. (1999). Assessment of balance abilities in Pakistani children: a cultural perspective. *Pediatric Physical Therapy*, 11, 73-82.
129. de Campos, A. C., Costa, C. S. d. and Rocha, N. A. (2011). Measuring changes in functional mobility in children with mild cerebral palsy. *Developmental NeuroRehabilitation*, 14, 140-144.
130. Lowes, L. and Westcott, S. (1995). Relationship of force output and range of motion to mobility tests in children with cerebral palsy. Combined sections meeting: American Physical Therapy Association. *Pediatric Physical Therapy*, 7, 200.

131. Andersson, C., Grooten, W., Hellsten, M., Kaping, K. and Mattsson, E. (2003). Adults with cerebral palsy: walking ability after progressive strength training. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 45, 220-228.
132. Williams, E. N., Carroll, S. G., Reddihough, D. S., Phillips, B. A. and Galea, M. P. (2005). Investigation of the timed 'up and go' test in children, *Developmental Medicine and Child Neurology*, 47, 518-524.
133. Reilly, D. S., Woollacott, M. H., van Donkelaar, P. and Saavedra, S. (2008). The interaction between executive attention and postural control in dual-task conditions: children with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89, 834-842.
134. Kembhavi, G., Darrah, J., Magill-Evans, J. and Loomis, J. (2002). Using the berg balance scale to distinguish balance abilities in children with cerebral palsy. *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 14, 92-99.
135. Pavao, S. L., Barbosa, K. A. F., de Oliveira Sato, T. and Rocha, N. A. C. F. (2014). Functional balance and gross motor function in children with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*. 35, 2278-2283.
136. Romeo, D. M., Specchia, A., Sini, F., Bompard, S., Di Polito, A., Del Vecchio, A., Ferrara, P., Bernabei, R. and Mercuri, E. (2018). Effects of Lycra suits in children with cerebral palsy. *European Journal of Paediatric Neurology*, 22, 831-836.
137. Shumway-Cook, A., Hutchinson, S., Kartin, D., Price, R. and Woollacott, M. (2003). Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 45, 591-602.
138. Wells, H., Marquez, J. and Wakely, L. (2018). Garment therapy does not improve function in children with cerebral palsy: a systematic review. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 38, 395-416.
139. El-Kafy, E. M. A. and El-Basatiny, H. M. Y. M. (2014). Effect of postural balance training on gait parameters in children with cerebral palsy. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93, 938-947.
140. Pirpiris, M., Gates, P. E., McCarthy, J. J., D'astous, J., Tylkowski, C., Sanders, J. O., Dorey, F. J., Ostendorff, S., Robles, G. and Caron, C. (2006). Function and well-being in ambulatory children with cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 26, 119-124.

141. Duffy, C., Hill, A., Cosgrove, A., Carry, I. and Graham, H. (1996). Energy consumption in children with spina bifida and cerebral palsy: a comparative study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 38, 238-243.
142. Jung, J. W., Her, J. G. and Ko, J. (2013). Effect of strength training of ankle plantarflexors on selective voluntary motor control, gait parameters, and gross motor function of children with cerebral palsy. *Journal of Physical Therapy Science*. 25, 1259-1263.
143. Moreau, N. G., Bodkin, A. W., Bjornson, K., Hobbs, A., Soileau, M. and Lahasky, K. (2016). Effectiveness of rehabilitation interventions to improve gait speed in children with cerebral palsy: systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy*, 96, 1938-1954.
144. Arazpour, M., Bahramizadeh, M., Bani, M. A., Mardani, M. and Gharib, M. (2013). Effect of neoprene dynamic orthoses on motor function in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Journal of Quazin University of Medical Sciences*, 1, 18-23.
145. Arazpour, M., Bahramizadeh, M., Mardani, M. and Gharib, M. (2012). Effect of neoprene dynamic orthosis on improvement of walking ability among children with spastic diplegic cerebral palsy. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*. 14, 60-64.
146. Matthews, M. J., Watson, M. and Richardson, B. (2009). Effects of dynamic elastomeric fabric orthoses on children with cerebral palsy. *Prosthetics and Orthotics International*, 33, 339-347.
147. Saether, R., Helbostad, J. L., Adde, L., Brændvik, S., Lydersen, S. and Vik, T. (2014). Gait characteristics in children and adolescents with cerebral palsy assessed with a trunk-worn accelerometer. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 1773-1781.
148. El Shemy, S. A. (2018). Trunk endurance and gait changes after core stability training in children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 5, 1-9.
149. Ko, B.-W., Lee, H.-Y. and Song, W.-K. (2016). Rhythmic auditory stimulation using a portable smart device: short-term effects on gait in chronic hemiplegic stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 28, 1538-1543.
150. Flanagan, A., Krzak, J., Peer, M., Johnson, P. and Urban, M. (2009). Evaluation of short-term intensive orthotic garment use in children who have cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*. 21, 201-204.
151. Liao, H. F., Jeny, S. F., Lai, J. S., Cheng, C. K. and Hu, M. H. (1997). The relation between standing balance and walking function in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 39, 106-112.

152. Perry, J. and Burnfield, J. (2010). *Gait Analysis; Normal and Pathological function*, 2nd, Thorofare, NJ: Slack Incorporated.105.
153. Blair, E., Balluntyne, J., Housman, S. and Chauvel, P. (1995). A study of a dynamic proximal stability splint in the management of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 37, 544-554.
154. Rennie, D., Attfield, S., Morton, R., Polak, F. and Nicholson, J. (2000). An evaluation of lycra garments in the lower limb using 3-D gait analysis and functional assessment (PEDI), *Gait and Posture*, 12, 1-6.
155. Nicholson, J., Morton, R., Attfield, S. and Rennie, D. (2001). Assessment of upper-limb function and movement in children with cerebral palsy wearing lycra garments. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43, 384-391.
156. Inman, V. T., Ralston, H. J. and Todd, F. (1981). *Human walking*. New York: Williams and Wilkins, 22.
157. Liang, B. W., Wu, W. H., Meijer, O. G., Lin, J. H., Lv, G. R., Lin, X. C., Prins, M. R., Hu, H., van Dieën, J. H. and Bruijn, S. M. (2014). Pelvic step: the contribution of horizontal pelvis rotation to step length in young healthy adults walking on a treadmill. *Gait and Posture*, 39, 105-110.
158. Knox, V. (2003). The use of Lycra garments in children with cerebral palsy: A report of a descriptive clinical trial. *British Journal of Occupational Therapy*, 66, 71-77.
159. Elliott, C., Reid, S., Hamer, P., Alderson, J. and Elliott, B. (2011). Lycra® arm splints improve movement fluency in children with cerebral palsy. *Gait and Posture*, 33, 214-219.
160. Sæther, R., Helbostad, J. L., Adde, L., Brændvik, S., Lydersen, S. and Vik, T. (2015). The relationship between trunk control in sitting and during gait in children and adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 57, 344-350.
161. Almeida, K. M., Fonseca, S. T., Figueiredo, P. R., Aquino, A. A. and Mancini, M. C. (2017). Effects of interventions with therapeutic suits (clothing) on impairments and functional limitations of children with cerebral palsy: a systematic review. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 21, 307-320.

EKLER

Ek- 1. Etik Kurul Onayı



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Dekanlığı



27.02.2018

Sayı : 24074710-- 10
Konu :

Sayın *Doç. Dr. Bobet Elbasan*
Proje Yürütücüsü

Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun **12 Şubat 2018** tarihinde yapmış olduğu toplantı kararları ekte sunulmuştur.
Bilgilerinizi rica ederim.

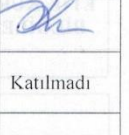
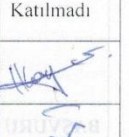
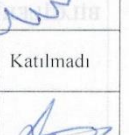
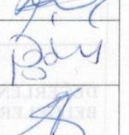
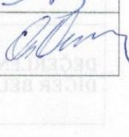
[Signature]
Doç. Dr. Taner AKAR
Dekan Yardımcısı



Ek- 1. (devam) Etik Kurul Onayı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU									
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu							
	AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara							
	TELEFON	0312 202 69 58							
	FAKS	0312 202 46 73							
	E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr							
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Bağımsız yürüyebilen serebral palsili çocuklarda alt gövde ve pelvis için kullanılan dinamik elastik ortezin denge ve yürüyüş parametrelerine etkisinin incelenmesi							
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Bülent ELBASAN							
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI /UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ	Gazi Üniv. Sağlık Bilimleri Fakültesi							
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)								
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Anket çalışmaları-Antropometrik ölçümlere dayalı olarak yapılan araştırmalar-Doktora tezi							
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐				
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Ver.No	Dili					
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	18.01.2018	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐					
	AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU	18.01.2018	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐					
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı				Açıklama				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ								
	BİYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU								
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:	89			Toplantı tarihi: 12.02.2018				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırma dosyasında belirtilen merkez/merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, G.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.								
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Canan ULUOĞLU							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım *	İmza			
Prof. Dr.Canan ULUOĞLU BAŞKAN	Tıbbi Farmakoloji A.D	G.Ü.T.F	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				
Prof. Dr. Birol DEMİREL BAŞKAN YARD.	Adli Tıp AD.	G.Ü.T.F	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				
Prof. Dr. Gonca AKBULUT RAPORTÖR	Fizyoloji AD.	G.Ü.T.F.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐				

Ek- 1. (devam) Etik Kurul Onayı

Prof. Dr. Bülent BOYACI ÜYE	Kardiyoloji AD.	G.Ü.T.F.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Öznur L.BOYUNAĞA ÜYE	Radyoloji AD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Mustafa KAVUTÇU ÜYE	Tıbbi Biyokimya A.D	G.Ü.T.F.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etik AD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof. Dr. Aslı KURUOĞLU ÜYE	Psikiyatri AD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç. Dr. Hakan KAYIR ÜYE	Tıbbi Farmakoloji	COMMAT Ltd.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Mutlu DOĞAN ÜYE	İç Hast. AD. Tıbbi Onkoloji BD.	Ank.Numune Eğt. ve Araşt.Hast.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. N.Arda DEMIRKAN ÜYE	Genel Cerrahi AD.	A.Ü.T.F.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç. Dr. Anıl TAPISIZ ÜYE	Çocuk Sağlığı ve Hast.AD.Ç.Nör. BD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Pınar ÖZDEMİR ÜYE	Biyostatistik AD.	H.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd.Doç. Dr. Mustafa GÖKSU ÜYE	Hukukçu	G.Ü.Hukuk Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Aysel ÖZER ÜYE	Sivil Temsilci	Emekli Öğr. Üyesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

* Araştırma ile İlişki

** Toplantıda Bulunma

Karar No: 23
Tarih: 13.05.2018

KARAR
BİLGİLERİ

Araştırma Etik Kurulu'nun görüşüyle ilgili olarak aşağıdaki bilgilerin sağlanması ve bu bilgilerin araştırma ekibine iletilmesi için karar verilmiştir. Araştırma ekibinin bu kararın gerektirdiği tüm işlemleri zamanında ve doğru şekilde yerine getirmesi beklenmektedir.

ETİK KURULU ÇALIŞMA ESASI									
BAŞKANIN UYAKIYATI VE RÖYATIRI									
İsim	Unvan	İletişim Bilgisi	İletişim Zamanı	Konuşma	Çözüm	Araştırma ile İlişki	Toplantıda Bulunma	İmza	Tarih
Prof. Dr. Canan GÜZÜLLÜ	AD								
Prof. Dr. Pınar ÖZDEMİR	AD								
Prof. Dr. Gökçe AKBULUT	AD								

Ek-2. Değerlendirme Formu

Adı Soyadı :

Grubu:

Doğum tarihi:

Boy:

Kilo:

Cinsiyeti:

Etkilenimi:

Dominant taraf:

Süreli kalk yürü testi:

Pediyatrik Denge Ölçeği

1. Oturma pozisyonundan ayağa kalkma

Komut: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

- a) Ellerini kullanmadan ayağa kalkıp bağımsız bir şekilde stabilize oluyorsa 4
- b) Ellerini kullanarak bağımsız bir şekilde ayağa kalkabiliyorsa 3
- c) Ellerini kullanarak birkaç denemeden sonra ayağa kalkabiliyorsa 2
- d) Ayağa kalkmak veya stabilize olmak için minimal yardım gerekiyorsa 1
- e) Ayağa kalkmak için orta derece veya maksimal yardım gerekiyorsa 0

2. Desteksiz ayakta durma:

Komut: Lütfen 2 dakika boyunca hiçbir yere tutunmadan ayakta durun.

- a) 2 dakika boyunca güvenli bir şekilde ayakta durabiliyor 4
- b) 2 dakika boyunca gözetim altında ayakta durabiliyor 3
- c) Desteksiz bir şekilde 30 saniye ayakta durabiliyor 2
- d) Aynı şekilde 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç deneme gerekiyor 1
- e) Desteksiz bir şekilde 30 saniye ayakta duramıyor 0

Ek-2. (devam) Değerlendirme Formu

3. Desteksiz oturma (arkaya yaslanmadan oturma):

Komut: Lütfen kollarınız kavuşturulmuş şekilde oturun.

- a) 2 dakika boyunca sağlam ve güvenli bir şekilde oturabiliyor 4
- b) 2 dakika boyunca gözetim altında oturabiliyor 3
- c) 30 saniye boyunca oturabiliyor 2
- d) 10 saniye boyunca oturabiliyor 1
- e) Desteksiz 10 saniye oturamıyor 0

4. Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme:

Komut: Lütfen oturun.

- a) Ellerini minimal kullanarak güvenli bir şekilde oturuyorsa 4
- b) İnişi ellerini kullanarak kontrol ediyorsa 3
- c) Bacaklarını sandalyeye dayayarak inişi kontrol ediyorsa 2
- d) Bağımsız olarak oturuyor fakat inişi kontrol edemiyorsa 1
- e) Oturmak için yardıma ihtiyacı varsa 0

5. Transferler:

Komut: İki taraflı transfer yapabilmek için sandalyeleri ayarlayın. Bir tarafta kol destekli koltuk, diğer tarafta desteksiz koltuk veya yatak olmalıdır. Hastadan önce destekli daha sonra desteksiz koltuğa geçmesini söyleyin.

- a) Ellerini minimal kullanarak güvenli bir şekilde geçebiliyorsa 4
- b) Ellerini belirgin kullanarak güvenli bir şekilde geçebiliyorsa 3
- c) Sözlü uyarı ve gözetimle geçebiliyorsa 2
- d) Bir kişinin yardımıyla geçebiliyorsa 1
- e) İki kişinin yardımıyla geçebiliyorsa veya güvenlik için gözetim gerekiyorsa 0

Ek-2. (devam) Değerlendirme Formu

6. Gözler kapalıyken desteksiz ayakta durma:

Komut: Lütfen gözlerinizi kapatın ve 10 saniye ayakta durun.

- a) 10 saniye güvenli bir şekilde durabiliyorsa 4
- b) 10 saniye gözetimle durabiliyorsa 3
- c) 3 saniye durabiliyorsa 2
- d) 3 saniye gözlerini kapalı tutamıyor fakat güvenli bir şekilde durabiliyorsa 1
- e) Düşmesini engellemek için yardım gerekiyorsa 0

7. Ayaklar bitişik desteksiz ayakta durma:

Komut: Ayaklarınızı yan yana getirin ve tutunmadan ayakta durun.

- a) Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 1 dakika güvenli bir şekilde duruyor 4
- b) Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 1 dakika gözetimle duruyor 3
- c) Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor fakat 30 saniye tutamıyor 2
- d) Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor fakat 15 saniye ayaklar bitişik durabiliyor 1
- e) Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor ve 15 saniye ayaklar bitişik duramıyor 0

8. Ayaktayken kollar gergin öne doğru uzanma:

Komut: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı gererek uzanabildiğiniz kadar öne uzanın. (Uygulayıcı kollar 90 dereceye geldiğinde cetveli parmakların ucuna yerleştirir. Öne uzanırken parmaklar cetvele dokunmamalıdır. Ölçülecek mesafe kişinin maksimum öne uzandığında parmakların ulaşabildiği mesafedir. Eğer mümkünse, gövde rotasyonunu engelleyebilmek için kişiden iki kolunu birden uzatması istenir.)

- a) Eğer emin bir şekilde 25 cm (10 inç) öne uzanabiliyorsa 4
- b) Eğer 12 cm (5 inç) öne uzanabiliyorsa 3
- c) Eğer 5 cm (2 inç) öne uzanabiliyorsa 2
- d) Gözetim altında öne uzanabiliyorsa 1
- e) Denerken dengeyi kaybediyorsa/ dışarıdan destek gerekiyorsa 0

Ek-2. (devam) Değerlendirme Formu

9. Ayaktayken yerden cisim alma:

Komut: Ayağınızın önündeki ayakkabı/terliği yerden alın.

- a) Terliği kolayca ve güvenli bir şekilde yerden alabiliyor 4
- b) Terliği gözetimle yerden alabiliyor 3
- c) Yerden alamıyor fakat terliğe 2-5 cm (1-2 inç) yaklaşıyor ve bağımsız olarak dengesini muhafaza ediyor 2
- d) Yerden alamıyor ve denerken bile gözetim gerekiyor 1
- e) Deneyemiyor/dengeyi kaybetmemesi ve düşmemesi için yardım gerekiyor 0

10. Ayaktayken sağ ya da sol omuz üzerinden dönerek geriye bakmak:

Komut: Sol omuz üzerinden direkt arkaya bakmak için dönün. Aynı şeyi sağ için tekrarlayın. Uygulayıcı, daha iyi bir dönüş yapılmasını sağlamak için eline bir cisim alarak kişinin tam arkasında durmalıdır.

- a) Her iki taraftan bakarak iyi bir şekilde ağırlık aktarabiliyor 4
- b) Sadece bir taraftan bakabiliyor diğer tarafta ağırlık aktarmada zorlanıyorsa 3
- c) Sadece dönebiliyor fakat dengesini koruyor 2
- d) Dönerken gözetim gerekiyor 1
- e) Dönerken yardım gerekiyor 0

11. 360° dönme:

Komut: Tam bir daire oluşturacak şekilde kendi etrafınızda dönün. Bekleyin. Zıt yönde aynı şekilde tekrar dönün.

- a) 360° yi güvenli bir şekilde 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor 4
- b) 360° yi güvenli bir şekilde sadece tek tarafa 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor 3
- c) 360° yi güvenli fakat yavaş bir şekilde dönebiliyor 2
- d) Yakın takip veya sözlü uyarı gerekiyor 1
- e) Dönerken yardım gerekiyor 0

Ek-2. (devam) Değerlendirme Formu

12. Basamak inip çıkma:

Komut: Ayaklardan birini yere birini basamağa sırayla yerleştirin. Her bir ayak 4 kere basamakla buluşuncaya kadar devam ettirin.

- a) Bağımsız ve güvenli bir şekilde ayakta duruyor ve 8 adımı 20 saniyede tamamlıyor 4
- b) Bağımsız bir şekilde ayakta duruyor ve 8 adımı 20 saniyeden daha fazla sürede tamamlıyor 3
- c) 4 adımı desteksiz gözetimle tamamlıyor 2
- d) 2 adımdan fazlasını minimal yardımla tamamlıyor 1
- e) Düşmemek için yardıma ihtiyacı var/ deneyemiyor 0

13. Bir ayak önde desteksiz ayakta durma (Tandem duruşu):

Komut: (Kişiyi gösterin) Bir ayağınızı diğerinin tam önüne yerleştirin. Eğer tam önüne koyamayacağınızı hissederseniz, öndeki ayağın topuğunu mümkün olduğu kadar diğerinin başparmağının yakınına yerleştirin. (3 puan verebilmek için adım uzunluğu diğer ayağın boyunu geçmelidir ve adım genişliği kişinin normal adım genişliğine yakın olmalıdır).

- a) Bağımsız olarak ayağı tandem duruşuna getirebilir ve 30 saniye tutabilir 4
- b) Bağımsız olarak ayağı ileriye doğru yerleştirebilir ve 30 saniye tutabilir 3
- c) Bağımsız olarak küçük bir adım atabilir ve 30 saniye tutabilir 2
- d) Adım atmak için yardıma ihtiyaç duyar fakat 15 saniye durabilir 1
- e) Adım atarken veya ayakta dururken dengesini kaybediyor 0

14. Tek ayak üstünde durma:

Komut: Bir yere tutunmadan durabildiğiniz kadar tek ayak üstünde durun.

- a) Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 10 saniyeden fazla tutabiliyor 4
- b) Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor 3
- c) Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 3 saniye veya daha fazla tutabiliyor 2
- d) Bacağını kaldırmayı deniyor, 3 saniye tutamıyor fakat bağımsız olarak ayakta kalabiliyor 1
- e) Deneyemiyor, düşmemek için yardıma ihtiyacı var 0

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : BEZGİN, Sabiha
 Uyruğu : T.C
 Doğum tarihi ve yeri : 08.08.1988, Hatay
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 05382740226
 e-mail : sabihasahilog@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi/Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	Devam ediyor
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi/Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2015
Lisans	Hacettepe Üniversitesi/Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2012
Lise	Yüksel Acun Anadolu Lisesi	2006

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2015- Devam ediyor	Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	Araştırma Görevlisi
2012-2015	Bilge Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	Fizyoterapist

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

- Bülent Elbasan, Sabiha Bezgin . The effects of reflexology on constipation and motor functions in children with cerebral palsy. Pediatrics and Neonatology.2018;59(1):42-47.

- Meral Sertel, Elif Sakızlı, Sabiha Bezgin, Cevher Savcun Demirci, Tezel Şahan Yıldırım, Fatih Kurtoğlu. The effect of single-tasks and dual-tasks on balance in older adults. Cogent Social Sciences. 2017; 3: 1330913.
- Meral Sertel, Cevher Savcun Demirci, Elif Sakızlı, Sabiha Bezgin. Determination of cut-off values of tinetti performance oriented mobility assessment and fall risk questionnaire in older adults individuals with cognitive impairment. Annals of Medical Research 2019;26(1)
- Tezel Yıldırım Şahan, Sabiha Bezgin, Meral Sertel, Fatih Kurtoğlu, Hande Kılıçarslan. A comparison of sleep, fatigue and quality of life of asymptomatic and schizophrenic individuals. Annals of Medical Research 2019;26(4):609-15



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...