

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA GÖVDE POZİSYON
DUYUSUNUN ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARI, DENGE
VE YÜRÜME ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Nazlı DEMİR

ORCID: 0000-0003-1057-2814

**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
Nörolojik Fizyoterapi – Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İZMİR
HAZİRAN 2024**

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc- 2021970086

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA GÖVDE POZİSYON
DUYUSUNUN ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARI, DENGİ
VE YÜRÜME ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Nazlı DEMİR
ORCID: 0000-0003-1057-2814

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
Nörolojik Fizyoterapi – Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Bilge KARA
ORCID: 0000-0003-4503-5074

İZMİR
HAZİRAN 2024

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
ETİK BEYANI

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğum ‘‘ Serebral Palsili Çocuklarda Gövde Pozisyon Duyusunun Üst Ekstremitte Fonksiyonları, Denge Ve Yürüme Üzerine Etkisinin İncelenmesi’’ başlıklı Yüksek Lisans tezim içinde elde ettiğim verileri, bilgileri, belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tezimde yararlandığım eserlere bilimsel kurallara uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, tezimin özgün olduğunu, tezimin çalışma ve yazımında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Nazlı DEMİR
27.05.2024

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini benden esirgemeyen, değerli bilgilerini mümkün olan her anda paylaşarak daha iyi bir fizyoterapist olmam için çabalayan kıymetli danışmanım Prof. Dr. Bilge KARA'ya,

Lisans eğitimimden itibaren beni akademik çalışmalara yönlendiren, bana yol gösteren çok değerli hocalarım Doç.Dr. Turhan KAHRAMAN ve Doç.Dr. Deniz BAYRAKTAR'a,

Lisans eğitimimin en başından itibaren tüm bu süreçte tanıklık eden, en kötü hissettiğim anlarda en iyisini yapabileceğime benden çok inanan, elimden tutup kaldıran dostlarım Fzt. Emine Yüstra CESUR, Fzt. Taha İhsan MUÇHAN, Fzt. Onurkan ALKAN, Fzt. Ebrar KAYA, Fzt. Merve KARAMUK, Fzt.Zehra KARASU'ya

Yüksek Lisans sürecinde hem akademik hem de sosyokültürel açıdan gelişimime büyük katkısı olan, bu yolda beraber yürüdüğüm, süreç boyunca her zaman yanımda olan Fzt. Gözde Deniz ÜNAL ve Fzt.Bilge SUMMAKOĞLU'na,

Pediyatrik Rehabilitasyon alanında çalışmayı daha da zevkli hale getiren çalışma arkadaşlarım Fzt. Ayşecan KAYA ve Fzt. Hüseyin KIRAN'a

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilime olan katkımı arttırabilmem için beni 2210-A Yurt İçi Genel Yüksek Lisans Burs Programı kapsamında destekleyen TÜBİTAK'a,

Çalışmama katılan Serebral Palsili çocuklara ve onlara ulaşmamı sağlayan kurum sahiplerine,

Stresli anlarımda beni sakinleştiren, motivasyonel desteğiyle beni hiç yalnız bırakmayan Burak'a,

Çalışkanlığını her daim örnek aldığım, üniversite eğitimim için tüm desteğini verip bu günlere gelmemde çok büyük payı olan, bu süreçte fiziken kaybetsem de hep yanımda olduğunu hissettiğim Babaanneme'e,

Tezimin her aşamasında manevi destekleriyle beni sarmalayan aileme,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TABLolar DİZİNİ.....	i
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ii
GRAFİKLER DİZİNİ.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
1.1.Problemin Tanımı ve Önemi.....	1
1.2.Araştırmanın Amacı.....	2
1.3.Araştırmanın Hipotezler.....	2
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Serebral Palsi.....	3
2.1.1. Tanım ve Tarihçe.....	3
2.1.2. Epidemiyoloji.....	4
2.1.3. Risk Faktörleri ve Etiyoloji.....	4
2.1.4. Sınıflandırma.....	6
2.1.5. Tanı.....	7
2.1.6. Eşlik Eden Problemler.....	8
2.2. Postural Kontrol.....	9
2.2.1. Postural Kontrol ve Duyusal Sistemler.....	10
2.3. Serebral Palside Gövde Kontrolü	16
2.4. Serebral Palside Duyusal Etkilenim.....	18
2.3.1. Serebral Palside Proprioepsiyon Etkilenimi ve Motor Fonksiyonlarla İlişkisi.....	19
2.4. Nörolojik Hastalıklarda Gövde Pozisyon Duyusu.....	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	23
3.1 Araştırmanın Tipi.....	23
3.2 Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Planı.....	23
3.3 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları.....	24
3.4 Çalışma Materyali.....	25

3.5 Araştırmanın Değişkenleri.....	25
3.6 Veri Toplama Araçları.....	25
3.7 Verilerin Değerlendirilmesi.....	36
3.8 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	37
3.9 Etik Kurul Onayı.....	37
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA.....	46
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	57
7. KAYNAKÇA.....	59
8. EKLER.....	76
EK 1 VERİ KAYIT FORMU.....	76
EK 2 BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU.....	90
EK 3 ÖLÇEK KULLANIM İZİNLERİ.....	98
EK 4 KURUM İZİN BELGELERİ.....	100
EK 5 ETİK KURUL ONAYI	105
EK 6 ÖZGEÇMİŞ.....	107

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1. Serebral Palside Risk Faktörleri.....	6
Tablo 2. Serebral Palsiye Eşlik Eden Problemler.....	9
Tablo 3. Araştırma Planı.....	23
Tablo 4. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS).....	26
Tablo 5. El Becerileri Sınıflama Sistemi (EBSS).....	27
Tablo 6. Modifiye Ashworth Skalası(MAS).....	29
Tablo 7. SP’li Çocukların Tanımlayıcı Bilgileri.....	38
Tablo 8. SP’li Çocukların Demografik Bilgileri.....	38
Tablo 9. SP’li Çocukların Doğumla İlişkili Tanımlayıcı Verileri.....	39
Tablo 10. SP’li Çocukların Gövde Eklem Hareket Açıklığı Ölçümlerine Ait Bulgular.....	39
Tablo 11. SP’li Çocukların Ekstremitte Etkilenimlerine Göre GPDSA Değerlerinin İncelenmesi.....	40
Tablo 12. SP’li Çocuklarda Ekstremitte Etkilenimine Göre Klinik Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	41
Tablo 13. GPD Normal ve Azalmış Olan Katılımcıların Klinik Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	43
Tablo 14. SP’li Çocuklarda GPDSA ile GKÖS Değerleri Korelasyon Analiz Sonuçları.....	44
Tablo 15. SP’li Çocuklarda GPDSA ile Fonksiyonel Aktivilerdeki Tekrar Sayıları Korelasyon Analiz Sonuçları.....	45

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. SP’de Risk Faktörleri ve Prematüre Doğum İlişkisi.....	5
Şekil 2. Postüral Kontrol Üzerine Etkisi Olan Temel Bireysel Faktörler.....	10
Şekil 3. Kalça Fleksörlerine MAS uygulaması.....	28
Şekil 4. Hamstring’e MAS uygulaması.....	29
Şekil 5-6. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası.....	32
Şekil 7. Pediyatrik Denge Skalası A: Ayaklar bitişik olarak ayakta durma B: Bir Ayak Önde Ayakta Durma C: Tek Ayak Üzerinde Durma.....	34
Şekil 8. Çalışma Akış Şeması.....	36



SİMGELER VE KISALTMALAR

SP: Serebral Palsi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

EEG: Elektroensefalogram

GMA: General Movement Analysis

HINE: Hammersmith Infant Neurological Examination

ICF: İşlevsellik, Yetiştirimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması

BKİ: Beden Kütle İndeksi

KMFSS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi

EBSS: El Becerileri Sınıflama Sistemi

MAS: Modifiye Ashworth Skalası

GPD: Gövde Pozisyon Duyusu

TPS: Trunk Position Sense

GPDSA: Gövde Pozisyon Duyusu Sapma Açısı

TPSDA: Trunk Position Sense Deviation Angle

GKÖS: Gövde Kontrol Ölçüm Skalası

PDS: Pediatrik Denge Skalası

SPALA: Serebral Palside Aktivite Limitasyonları Anketi

GKB: Gelişimsel Koordinasyon Bozukluğu

cm: santimetre

kg: kilogram

dk: dakika

n: Çocuk sayısı

Min: Minimum

Maks: Maksimum

Med: Medyan

SS: Standart Sapma

X: Aritmetik Ortalama

p: anlamlılık düzeyi

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA GÖVDE POZİSYON DUYUSUNUN ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARI, DENGE VE YÜRÜME ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Nazlı DEMİR

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; Serebral Palsili (SP) çocuklarda gövde pozisyon duyusunun gövde kontrolü, üst ekstremitte fonksiyonları, denge ve yürüme üzerine etkisinin incelenmesidir.

Çalışmaya 5-16 yaşları arasında olan, Spastik SP tanısı almış, Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS) ve El Becerileri Sınıflama Sistemine (EBSS) göre I-II seviyelerinde olan, diplejik ve hemiplejik etkilenimli 20 çocuk dahil edildi. Çocukların demografik bilgileri sorgulandı. Gövde Pozisyon Duyusu (GPD) 30 derecelik gövde fleksiyonunda, repozisyon yöntemi kullanılarak ‘Baseline’ Dijital İnkinometre ile ölçüldü. Gövde Kontrolü, Gövde Kontrolü Ölçüm Skalası (GKÖS) ile değerlendirildi. Üst ekstremitte Fonksiyonları bazı fonksiyonel görevlerin bir dakika içerisindeki tekrar sayısı kaydedilerek değerlendirildi. Denge becerilerinin değerlendirilmesinde Pediatrik Denge Skalası ve Fonksiyonel Uzanma testi kullanıldı. Yürüme fonksiyonu Zamanlı Kalk Yürü Testi aracılığıyla değerlendirildi.

Çalışma sonuçları incelendiğinde diplejik SP’li çocuklarda Gövde Pozisyon Duyusu Sapma Açısı (GPDSA) değerleri daha yüksek bulundu. Bu doğrultuda diplejik ve hemiplejik etkilenimli çocuklar arasında GPDSA karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlendi ($p<0,01$). GPD ile gövde kontrolü arasında negatif yönde, istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlemlendi ($p<0,01$). Bununla birlikte, üst

ekstremiteler ile yapılan fonksiyonel aktivitelerde tekrar sayısı ile GPD arasında da negatif yönde anlamlı ilişki görüldü ($p<0,05$).

SP'li çocuklarda GPD'nin gövde kontrolü ve üst ekstremiteler fonksiyonları üzerine etkili olduğu görülmüştür. Rehabilitasyon programı planlanırken GPD'nin değerlendirilmesinin önemli olduğunu düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Serebral palsi, propriosepsiyon, çocuk.

Tezin sayfa sayısı: 122

Danışman: Prof. Dr. Bilge KARA



**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF TRUNK POSITION SENSE ON
UPPER EXTREMITY FUNCTIONS, BALANCE AND WALKING IN
CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY**

Master Thesis

Nazlı DEMİR

DOKUZ EYLUL UNIVERSITY HEALTH SCIENCE ENSTITUTE

Department of Physiotherapy and Rehabilitation

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effect of trunk position sense on trunk control, upper extremity function, balance and gait in children with cerebral palsy (CP).

The study included twenty children, aged five to sixteen, who had been diagnosed with spastic cerebral palsy (CP) and who were categorized as I–II on the Manual Ability Classification System (MACS) and Gross Motor Functional Classification System (GMFCS). Demographic information of children was questioned. Trunk Position Sense (TPS) was measured with a baseline digital inclinometer using the repositioning method with the trunk flexed at 30 degrees. The Trunk Control Measurement Scale (TCMS) was used to evaluate trunk control. The number of times certain functional tasks were performed in a minute was tracked in order to evaluate upper extremity function. The Paediatric Balance Scale and the Functional Reach Test were used to measure balance. We evaluated gait function with the Timed Up and Go Test.

When the results of the study were analysed, Trunk Position Sense Deviation Angle (TPSDA) values were found to be higher in children with diplegic CP. In this direction, a statistically significant difference was identified when the TPSDA was

compared between children with diplegia and hemiplegia ($p<0,01$). A negative and statistically significant relationship was observed between TPS and trunk control ($p<0,01$). Furthermore, a significant negative correlation was observed between the number of repetitions performed in functional activities involving the upper extremity and GPD ($p < 0.05$).

The effectiveness of TPS on trunk control and upper extremity functions in children with CP has been demonstrated. It is recommended that TPS should be included in the evaluation of any rehabilitation program.

Keywords: Cerebral palsy, proprioception, child.

Page Number: 122

Advisor: Prof.Dr. Bilge KARA

1.GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Pozisyon Duyusu, vücut parçalarının uzaydaki konumunu algılamamızı sağlayan, statik proprioepsiyon olarak ifade edilen bir kavramdır (1,2). Proprioseptif sistem bir bütün olarak motor hareketlerin düzenlenmesinde rol oynayarak hareketlerin düzgünlüğünü ve akıcılığının hassas kontrolünü sağlamaktadır. Bu sistem, günlük yaşam becerileri için gerekli olan denge, postüral kontrol ve yürüyüşle ilgili eklem pozisyonundaki değişiklikler hakkında bilgi edinilmesini sağlaması açısından oldukça önemlidir (3,4).

Serebral Palsi (SP) fetal ya da yenidoğan beyinde oluşan, ilerleyici olmayan bozukluklarla görülen, aktivite limitasyonlarına sebep olan, hareket ve postürün gelişiminde etkili bir grup kalıcı bozukluktur. SP'deki motor bozukluklarla beraber duysal, bilişsel, algısal problemleri, iletişim ve davranış bozuklukları görülebilmektedir (5). SP motor bozuklukların yanında duysal sistemlerde etkilenimlerinde çok sık görüldüğü bir gruptur. Etiyolojisinde yer alan periventriküler beyaz madde hasarının sensorimotor bozukluklarla ilişkisinin olduğu görülmüştür (6). SP'li çocuklarda somatosensoriyal duyularda etkilenimler görüldüğü belirtilmiştir (7). SP'li çocuklarda proprioepsiyondaki etkilenimine bağlı olarak ayakta durma sırasında postüral kontrolü sağlamakta zorlandıkları görülmüştür. Postüral Kontrolün ana referans noktasını gövde oluşturmaktadır (8). Postüral Kontrol ve alt başlığı olan gövde kontrolü, biyomekani, bilişsel fonksiyonlar, dinamik hareketlerin kontrolü, hareket stratejileri, duysal stratejiler ve duysal oryantasyon faktörlerinin birbiriyle etkileşiminden etkilenmektedir (9). Gövde kontrolünün duysal komponentinin bir parçası gövde pozisyon duyusudur. SP'li çocuklar ile gerçekleştirilen bir çalışmada GPD açısındaki sapmalar azaldıkça gövde kontrolünün geliştiği gösterilmiştir (10). Bu nedenle, proprioseptif sistemdeki etkilenimlerle birlikte gövde kontrolünde de etkilenim görüldüğü söylenilebilir. Buna rağmen, SP'li çocuklarda GPD'nin gövde kontrolüyle ilişkisi literatürde yeterince araştırılmamıştır.

SP'li çocukların gövde kontrolü ile motor fonksiyonlardaki becerileri arasında ilişki görülmüştür (11-13). Bu sebeple, gövde kontrolünü etkileyen faktörlerin

incelenmesi SP’li çocukların ekstremite fonksiyonları, denge becerileri hakkında bilgi edinmemizi sağlayacaktır. SP’li çocuklarda GPD’nin üst ekstremite fonksiyonları, denge ve yürüme üzerine olan etkisini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın birincil amacı, SP’li çocuklarda GPD’deki değişiklikleri incelemektir. Çalışmanın ikincil amacı ise SP’li çocuklarda GPD’deki değişikliklerin ile üst ekstremite fonksiyonları, denge ve yürüme üzerine olan etkisini incelemektedir.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

- H0: Serebral palsili çocuklarda gövde pozisyon duyusundaki değişiklikler (normal/azalmış) üst ekstremite fonksiyonları, denge ve yürüme üzerine etkili değildir.
- H1: Serebral palsili çocuklarda gövde pozisyon duyusundaki değişiklikler (normal/azalmış) üst ekstremite fonksiyonları, denge ve yürüme üzerine etkilidir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1 Serebral Palsi

2.1.1 Tanım ve Tarihçe

SP ile ilgili ilk tanımlama 1861 yılında İngiliz Ortopedi cerrahı ‘William Little’ tarafından ‘‘Deformities of the Human Frame’’ adlı eserinde yapılmıştır. ‘Little’ SP’yi ‘‘ erken çocuklukta başlayan, yaşam boyu kalıcı kalan nörogelişimsel durum’’ olarak tanımlamıştır (14).

Zamanla yapılan yeni araştırmaların ışığında tanımlamalar değişiklik göstermiş olup 1957 yılında İngilterede ‘Keith’ ve ‘Polani’ tarafından ‘‘ Hayatın ilk yıllarında beyin gelişimi sırasında gerçekleşen ilerleyici olmayan lezyon sonucu oluşan, kalıcı olmakla beraber değişiklik göstermeyen, hareket ve postürdeki bozukluk’’ olarak tanımlanmıştır (15).

1964 yılına gelindiğinde ‘Bax’ tarafından ‘‘ Gelişimini tamamlayamamış beyinde gerçekleşen lezyon ya da defekt sonucu oluşan hareket ve postür bozukluğu’’ olarak kendi tanımlamasını yapmıştır (14).

1992 yılında ‘Mutch’ ve arkadaşları ‘‘ Gelişimin erken evrelerinde beyindeki lezyon veya anomalilere bağlı gelişen, çoğunlukla değişiklik gösteren, ilerleyici olmayan motor bozukluk sendromları’’nı belirten terim olarak tanımlamıştır (15).

2005 yılında ‘Bax’ ve ‘Rosenbaum’ tanımlamayı ‘‘Serebral Palsi (SP) fetal ya da yenidoğan beyinde oluşan, ilerleyici olmayan bozukluklarla görülen, aktivite limitasyonlarına sebep olan, hareket ve postürün gelişiminde etkili bir grup kalıcı bozukluk olmakla birlikte SP’deki motor bozukluklarla beraber duysal, bilişsel, algısal problemleri, iletişim ve davranış bozuklukları görülebilmektedir.’’ olarak genişletmiş ve SP’nin yalnızca bir motor bozukluk olmadığını vurgulamakla beraber İşlevsellik, Yeti-yitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması içinde yer alan ‘‘aktivite limitasyonları’’ terimine değinerek SP tanımlamasını biyopsikososyal modele göre güncellemişlerdir (5).

2.1.2 Epidemiyoloji

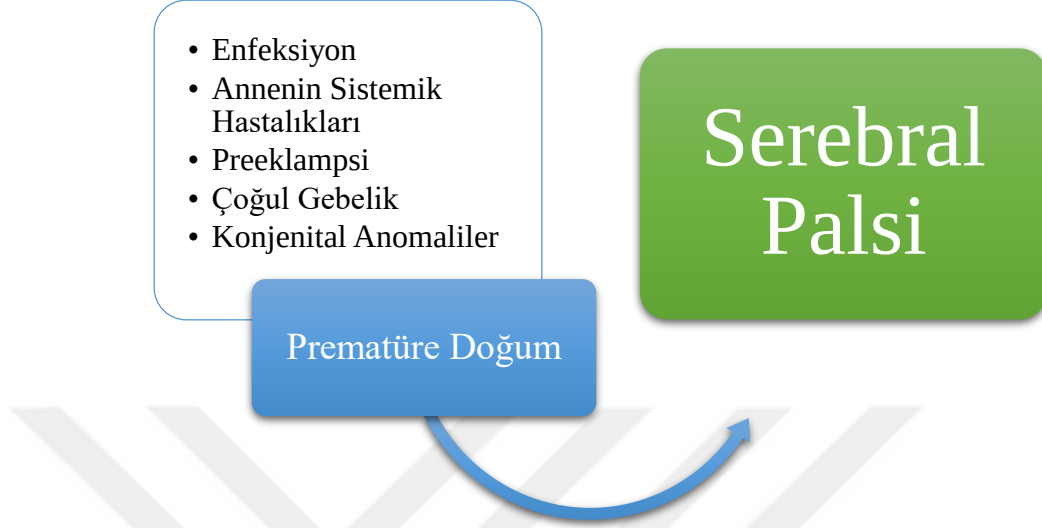
SP prevelansına dair 2013 yılında yapılan bir çalışmada 1000 doğumda 2.1 olarak görülmüşken (16), 2022 yılında yapılan bir meta-analiz çalışmasına göre yüksek gelirli ülkelerde durum 1000 doğumda 1.6 olarak bulunmuştur. Bu değişimin duruma dair farkındalığın artması ve doğum sürecindeki bakımın daha iyi olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir (17).

2.1.3 Etiyoloji & Risk Faktörleri

SP etiyojisi tam olarak belirlenemeyen, pek çok risk faktörüne sahip olan kompleks bir durumdur. Eski zamanlarda SP'nin doğum sırasında ya da perinatal dönemde infantın hipoksik durumlarla karşılaşması sonucu ortaya çıktığına inanılmakta iken, medikal tedavideki ilerlemelere rağmen insidansta değişme görülmediği için bu inanıştan vazgeçilmiş, risk faktörleri daha detaylı incelenmeye başlanılmıştır.

Günümüzde en önemli risk faktörlerinden biri olarak prematüre doğum görülmektedir. Yapılan çalışmalarda, nörogelişimsel bozuklukların frekans ve şiddetinin hamilelik süresi azaldıkça arttığı gözlenmiştir (18). 28.haftadan önce doğan infantlarda SP gelişimi 70 kat daha fazla bulunmuştur (19). Gestasyonel yaş azaldıkça fonksiyonel limitasyona sahip olma riskinin arttığı literatürde belirtilmiştir (20).

Özellikle, 24-34. haftalar arasında beyaz maddenin hasarlara karşı daha savunmasız olduğu görülmüştür. Bunun başlıca sebebi, bu dönemde glial hücrelerin yoğun proliferasyon göstermesidir. 32. haftadan daha erken doğan infantların %84.6'sında beyaz madde hasarı belirlenmiştir. Bununla birlikte, özellikle hippokampus, frontotemporal alanlarda azalmış beyin hacmine sahip oldukları gözlenmiştir. Orta-geç preterm bebeklerde internal kapsülün posterior kısmında azalmış miyelinizasyon görülmüştür (21).



Şekil 1. SP’de Risk Faktörleri ve Prematüre Doğum İlişkisi (Prematüre Doğum tek başına SP’ye sebep olabilen bir faktör olmakla birlikte Prematüre Doğuma sebep olabilen risk faktörleri SP içinde risk faktörüdür.)

İmmatürite, maternal enfeksiyon, fetal dönemdeki fokal ya da sistemik nöroinflamasyon tablolarının perinatal veya postnatal dönemde sekonder hipoksi durumunu tetikleyebileceği, yenidoğanda beyindeki savunma yeteneğini azalttığı görülmüştür (22).

‘Chen’ ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, prematüre membran rüptürleri, acil sezaryan doğum ve gestasyonel hipertansiyonun SP için risk faktörü olduğu görülmüştür. Gestasyonel hipertansiyon sistemik arteriyal spazma sebep olarak plasentaya yetersiz kan desteği sağlanmasına sebep olmaktadır. Yüksek kan basıncına proteinürinin eşlik ettiği duruma preeklampsi adı verilmekte olup bu durumda serebral fonksiyon bozukluğuyla ilişkili olması sebebiyle SP için bir diğer risk faktörüdür (23).

SP’de görülen risk faktörleri Tablo 1’de özetlenmiştir.

PRENATAL	PERİNATAL	POSTNATAL
Annenin Sistemik Hastalıkları • Diyabet • Hipertansiyon • Tiroid Fonksiyonlarında Anomali • Anemi	Prematüre Doğum ve Prematüre Doğuma bağlı komplikasyonlar • Mekanik Ventilasyon kullanımı • Yüksek doz steroid maruziyeti	Enfeksiyon
Anne aracılığıyla İlaç/Sigara/Alkol maruziyeti	Düşük Doğum Ağırlığı	Travma
Çoğul Gebelik	Hipoksik İskemik Ensefalopati	
Fetal Büyüme Geriliği	Intrakranial Hemoraji	
Hipoksi	Periventriküler Lökomalazi	
Preeklampsi	Stroke	
Enfeksiyon	Doğum Asfiksisi	
Konjenital Anomali	Düşük Apgar Skoru	
Genetik Faktörler	Enfeksiyon	
Travma	Travma	

Tablo 1. SP’de Risk Faktörleri (23-27)

2.1.4 Sınıflandırma

Sınıflandırma motor tipe, topografik dağılıma, etkilenen nöroanatomik bölgeye bakılarak ya da fonksiyonellik göz önünde bulundurularak yapılabilmektedir.

SP ile ilgili sınıflandırma ilk olarak ‘Ingram’ tarafından yapılmıştır. ‘Ingram’ sınıflandırmayı hem topografik dağılımı hem de etkilenim türünü göz önünde bulundurarak yapmıştır. Ingram’ın sınıflandırmasında Spastik Diplejik, Spastik Hemiplejik, Spastik Tetraplejik, Ataksik, Diskinetik ve Mixed başlıkları yer almaktadır. ‘Hadberg’ ise Spastik tip, Extrapiramidal etkilenim, Ataksik tip olarak 3 farklı başlıkta sınıflama yapmıştır (18).

Daha sonra Avrupa Serebral Palsi İzleme Komisyonu tarafından yapılan sınıflandırmada lezyonun karakteristik motor özelliğini esas alarak SP 4 farklı dala ayrılmıştır. Bu dallar spastik, ataksik, diskinetik ve mikst tip olarak belirlenmiştir.

Spastik Tip: Avrupa Serebral Palsi İzleme Komisyonu (SCPE) Topografik olarak Spastik SP'yi bilateral ve unilateral olarak kendi içinde ayırmıştır. Artmış kas tonusu, reflekslerde artış ve/veya patolojik reflekslerle karakterize olan tablo Spastik SP olarak tanımlanmaktadır.

Ataksik Tip: Dominant özellik olarak azalmış kas tonusu görülmekle birlikte, koordinasyon problemleri, tremor, hedefe yönelik aktivitelerde zorlanma gibi motor kontrol problemleri belirgin olarak karşımıza çıkmaktadır.

Diskinetik Tip: Kontrolsüz, istemsiz, tekrarlı hareketlerle karakterizedir. Kas tonusu değişkenlik gösterebilmektedir. Avrupa Serebral Palsi İzleme Komisyonu tarafından kendi içerisinde Kore-atetoid ve Distonik olmak üzere yeniden sınıflamıştır.

Kore-atetoid tip bağlamında hızlı, kontrolsüz, sürekli değişen dönme tarzında hareketler gözlenmektedir. Distonik Tipte artmış kas tonusuna eşlik eden hatalı/anormal postürle karşılaşmaktadır.

Avrupa Serebral Palsi İzleme Komisyonu, Mikst SP tipinde bir çocukla karşılaşıldığında çocuğun en belirgin ve öncül olan semptomlarına göre sınıflandırma yapılmasını önermektedir (28).

Motor etkilenimin seviyesini belirlemek ve fonksiyonel olarak sınıflama yapmak amacıyla da Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi, El Becerilerini Sınıflandırma Sistemi, Bimanuel Kaba Motor Fonksiyon Sınıflaması kullanılabilmektedir.

2.1.5 Tanı

Embriyonik sinir sisteminde tüm hücreler öncül hücrelerden köken alarak gelişim sürecinde farklılaşmaktadırlar. Santral sinir sisteminde bulunan, aksona metabolik destek sağlayan, miyelin üretimini uyararak aksonal bütünlüğün devam ettirilmesinde rol oynayan oligodendrositler, oligodendrosit progenitor hücrelerin

farklılaşması sonucunda olgunlaşmaktadır (29). Anne karnında başlayan bu değişim evresine miyelinizasyon denilmektedir. Bu değişim sürecinde özellikle gestasyonun 23-32.haftaları arasında beyaz madde hasarı gerçekleşme insidansı artış göstermektedir. Beyaz madde hasarı SP, kognitif etkilenim, ağır motor etkilenimle sonuçlanabilmektedir (30). Son trimesterde hız kazanmaya başlayan ve özellikle yaşamın ilk iki yılında daha yoğun olan miyelinizasyon süreciyle birlikte ağlar arasındaki bağlantılarda artış gözlenmektedir. Bu dönemde gerçekleşen bir hasar sonucunda talamokortikal bağlantıların oluşumunda anomaliler görülebilir, bu durum ilerleyen zamanda prematüre bireylerde vizüel ve somatosensorial problemlerle karşılaşılmasıyla sonuçlanabilmektedir (31).

Miyelinizasyon bu örneklerle de bakıldığında gelişimsel açıdan normal motor, duyuşal, kognitif süreçler içerisinde uygun zamanlamada, fonksiyonun yapılabilmesi için gereklidir (32). Bu sebeple nöroplastisitenin normal gelişim evresine olan olumlu etkilerinden olabildiğince yararlanabilmek için SP tanısının en erken dönemde konulabilmesi büyük bir önem arz etmektedir (33). ‘Novak’ ve arkadaşları tarafından yapılan sistematik derlemede erken dönemde doğru tanının medikal hikaye, nörogörüntüleme, nörolojik ve motor testlerin kombinasyonu ile koyulabileceği vurgulanmıştır (34).

2.1.6 Eşlik Eden Problemler

SP’nin klinik yönetiminde amaç mevcut duruma eşlik eden ek faktörlerin olumsuz etkilerini en aza indirmek, bireyin fonksiyonlarını en iyi seviyeye getirebilmek, günlük yaşama katılımını arttırmak esasına dayanmaktadır. Bu amaçla birçok problemin eşlik edebildiği, kompleks bir yapıya sahip olan bu durum multidisipliner bir ekip çalışmasını gerektirmektedir. Multidisipliner ekip içerisinde sağlık profesyonellerinin yanında mutlaka ailede bulunmalıdır (35).

İletişim Problemleri: İletişim becerisinin etkilenimi ile SP alt tipi, bağımsız ambule olabilme becerisi, zayıf bimanuel performans arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (36).

Görme Problemleri: SP’li bireylerin neredeyse 2/3’ünde çeşitli vizüel problemler görülmektedir. En sık görülen problemler strabismus ve refraksiyon bozukluğu iken bunu Prematüre Retinopatisi (ROP), Serebral Vizüel Hasar, Optik Atrofi takip etmektedir. (37).

İşitme Problemleri: Literatürde Intrauterin ya da neonatal dönem sonrası enfeksiyon öyküsü, şiddetli hipoksik iskemik olay geçirmiş, preterm doğum, aşırı düşük doğum ağırlığı, neonatal kerniktus, 7 günden fazla neonatal bakım öyküsü bulunan SP’li bireylerde duyuşal nöral işitme kaybı arasında ilişki görülmüştür (38,39).

Ortopedik Problemler: SP’de kas kuvvetindeki yetersizlikler, süreç içinde spastisitenin nöral olmayan mekanizmalarının devreye girmesiyle ortopedik problemler görülebilmektedir. Bu ortopedik problemlerin yönetiminde ‘Botulinum Toxin’ uygulamaları, cerrahi yaklaşımlardan da yararlanılabilmektedir (40,41).

SP’ye eşlik eden durumlar Tablo 2’de özetlenmiştir.

İletişim Problemleri	Görme Problemleri
Gastrointestinal Problemler	İşitme Problemleri
Solunum Problemleri	Ortopedik Problemler
Epilepsi/ Nöbet	
Üriner Problemler	
Oral Motor Problemler	
Ağrı	

Tablo 2. SP’ye Eşlik Eden Problemler (42)

2.2. Postural Kontrol

Postural Kontrol oryantasyon ve stabilite olmak üzere iki ana komponentten oluşan, vücudun uzaydaki pozisyonunun kontrolünü tanımlayan bir kavramdır. Postural oryantasyon komponenti bir görev yapılırken vücut parçalarının birbiri arasındaki ve birey-çevre ilişkisinin devam ettirilebilmesi yeteneğidir (43). Postüral stabilite komponenti ise çevreyi keşfedebilmek, onunla iletişim kurabilmek için gerekli olmakla birlikte amaca yönelik hareketlerin ve fonksiyonel hareketlerin

yapılabilmesinde ana faktör olarak tanımlanmıştır (44). Postüral Kontrol birey, çevre ve görev etkileşimine göre değişiklik göstermektedir.

Postüral Kontrolü etkileyen bireysel faktörler incelendiğinde biyomekanik faktörler, bilişsel fonksiyonlar, hareket stratejileri, dinamik hareketlerin kontrolü, duyuşsal stratejiler ve duyuşsal oryantasyon başlıkları ön plana çıkmaktadır (9).



Şekil 2. Postüral Kontrol Üzerine Etkisi Olan Temel Bireysel Faktörler

Günlük yaşam içerisinde bir aktiviteyi gerçekleştirebilmek için postüral kontrolün fiziksel talepleri ile görevin gereklilikleri arasında koordinasyon olması gereklidir. Örneğin, proprioseptif duyunun etkilendiği bir birey, dış ortamlarda yürüme sırasında denge kaybı yaşadığında beklentisel ve reaktif postüral düzeltmeleri yapmakta daha fazla zorlanmaktadır. Çevresel koşulların değişimi ile birlikte duyuşsal, motor ve kognitif sistemlere olan yüklenme artmaktadır. Bununla birlikte duyuşsal yetersizliğine bağlı oryantasyon sağlamakta zorlanan birey gereken duyuşsal stratejileri kullanamaz, dinamik hareketlerin kontrol sürecini etkileyen bu durum düşmelerle sonuçlanabilir. Bu sebeple rehabilitasyon sürecinde postüral kontrolün sağlanması için gereken tüm parametreler özenle incelenmelidir (44).

2.2.1. Postural Kontrol ve Duyuşsal Sistemler

Postural Kontrol aktif bir duyuşsal motor etkileşim gerektiren kompleks bir süreçtir. (45). Bu süreçte sinir sistemi postüral kontrolü sağlamak için ihtiyacı olan

duyusal bilgiyi görsel, vestibüler, somatosensoriyal duylardan edinmektedir. Postüral kontrolün değışen koşullardaki durumunu kontrol etmede her bir duyu farklı bir yönden merkezi sinir sistemine bilgi sağlamaktadır (46).

Görsel Sistem

Postüral Kontrolün sağlanmasında öne çıkan 3 duyuusal sistemden biri olan Görsel Sistem; çevreye göre baş pozisyonumuz ve baş hareketi ile ilgili bilgi vermektedir. Bununla birlikte görsel sistem sayesinde çevredeki görev kısıtlayıcılarına dair bilgi edinilir. Vestibüler sistem bağlantıları aracılığıyla da postüral kontrolün sağlanmasına ek bir katkı daha sağlamaktadır (45).

Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem; baş hareketleri ve yerçekimi hakkında periferik organlarından aldığı bilgileri MSS'de işleyerek motor hareket çıktılarının oluşturulmasında ve hareket tahmininde görev alır. Vestibulospinal yol aracılığıyla baş, gövde oryantasyonunu sağlayarak, postüral hareketleri kontrol eder (46).

Proprioseptif Sistem

1906 yılında Sherrington tarafından ortaya atılan, günümüzde 6. Duyumuz olarak kabul görmekte olan proprioepsiyon, vücudumuzun uzaydaki hareketini ve pozisyonunu algılamamızı sağlamaktadır (1,2). Vücut segmentlerinin birbiri arasındaki ilişkinin sağlanmasında, denge kaybına yönelik reaktif cevapların oluşturulmasında, beklenen ve gerçekleştirilen hareket hakkında geri bildirim sağlanmasında rol oynamaktadır (44). Bu sebeple optimal motor kontrolün sağlanabilmesi için proprioepsiyon gereklidir. Bununla birlikte bedenden alınan içsel bilgilerin çevreyle olan etkileşimi sonucunda vücut şeması oluşmasında proprioepsiyonun primer belirleyici olduğu belirtilmiştir. (47)

Proprioepsiyon temel olarak kinestezi ve eklem pozisyon duyusu olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir. Kinestezi kavramı, ekstremitenin hareketi algılama hissi olarak tanımlanırken, pozisyon duyusu statik pozisyonu algılama becerisini ifade etmektedir (1,48).

Duyusal bilginin edinilme süreci için periferel reseptörlerle başlayan, merkezi sinir sisteminin o duyuyula ilgili bölümlerine ulaşır, bu bölgelerde işlenmesiyle devam etmektedir. Duyusal bilgiler o zamana özel bir motor yanıt ortaya çıkarmakla beraber daha sonra motor hareketlerin kontrolünün sağlanması amacıyla da depolanmaktadırlar (49).

Proprioseptif Bilginin İşlenmesi

Periferel Süreç

Mekanoreseptörler ekstrasellüler uyarıyı intrasellüler sinyal haline getiren somatosensoriyel reseptörlerdir. Algıladıkları uyarılar dokunma, basınç, gerilme ve hareketle ilişkilidir. Pozisyon duyusunu algılamak için hem dokunma reseptörleri hem de derin reseptörlerden gelen girdiler işlenilmektedir. Proprioseptörler, afferent sonlanmaların etkilerine yüksek doğruluk, düşük adaptasyonlu yanıt vermektedirler. Bu durum sayesinde sürekli olarak pozisyon ve vücut hareketlerinin takibine olanak sağlamaktadırlar (50).

Dokunma Reseptörleri

‘Meissner’ cisimciği deri yüzeyindeki hareketlere duyarlı bir reseptördür, ‘Merkel’ diskleri deriyle temas halindeki, sabit nesneleri saptamakta ve ‘Meissner’ cisimciği ile birlikte hissedilen yüzeyin yapısını algılamada görev almaktadır. ‘Ruffini’ Sonlanmaları eklem kapsülünde bulunurlar, eklemdeki dokularla ilgili bilgilerin taşınmasında rol oynamaktadır. ‘Pacinian’ Korpüskülleri derin fasyada bulunmakla birlikte, dokunun titreşimi ve dokulardaki hızlı değişimleri algılanmasından sorumludurlar (49).

Kas Reseptörleri

Kas içcikleri kas lifleri arasında yer alan, kasın boyundaki farklılıkları merkezi sinir sistemine bildirmekle görevli yapılardır. Kas içciklerinden edinilen bilgi sayesinde ilgili vücut bölümünün pozisyonu ve hareketi algılanmaktadır (51).

Literatürde lokomosyonun kontrolünün sağlanması açısından kas içciklerinden merkezi sinir sistemine gelen proprioseptif geribildirimlere gerek duyulduğu

belirtilmiştir (52). Bu bildirimler eklem stiffness'ını düzenleme, lokomasyon paternini düzenleme ve reaktif postüral kontrolün sağlanmasında doğrudan etkilidir (53).

Kasta bulunan bir diğer proprioseptör Golgi Tendon Organıdır. Kas ile tendon birleşim noktasında yer almakta olan golgi tendon organı kasın gerimini algılar ve kas kontraksiyonuyla ilgili sinir sistemine gerekli bilgileri gönderir (51).

Kortikal Süreçler

Çıkan Yollar

Anterolateral sistem; sayesinde ağrı, termal duyular, kaba dokunma, basınç, gıdıklanma, kaşınmayla ilgili bilgiler spinal kordun arka köklerinden girerek yolculuğuna başlar. Arka boynuzda bulunan spinal gri maddede sinaps yaparak çaprazlaşır ve omuriliğin beyaz kolonunu takip ederek ön ve lateral yol olarak devam eder. Beyin sapının alt düzeyleri ve talamusta sonlanır (54).

Medial Lemniskal Yol; Deri ve eklemlerdeki reseptörlerden gelen, dokunma, iki nokta ayrımı, vibrasyon ve bilinçli proprioepsiyon duyuları bu yol ile kortekse taşınmaktadır. Reseptörlerden alınan duyuşal bilgi, dorsal kök ganglionuna girip dorsal funikulus aracılığıyla bilginin işleneceği çekirdeğe doğru yol alır. Bilinçli proprioepsiyon, kas içiği ve golgi tendon organı aracılığıyla algılanmakta olup, üst ekstremitelerden gelen bilgi nukleus kuneatus'a giderken, alt ekstremitelerden gelen bilgi nukleus grasilis'e ulaşmaktadır.

Bu yolla taşınan duyuşal bilgiler dorsal kolon çekirdekleri olan Nukleus Kuneatus ve Nukleus Grasilis'te sinaps yapıp Medial lemniskusta çaprazlaştıktan hemen sonra ikinci sıra nöronlar olarak beyin sapındaki yolculuğuna devam ederler. Buradan Medial Lemniskus ile talamusun duyuşal düzenleyici alanı olan Ventrobazal parçasına ulaşırlar. Duyuşal bilgi talamus tarafından postsantral girusta bulunan somatik duyuşal alana yönlendirilir ve burada işlenir (55). Bu yolun işlevinin etkilenmesi durumunda vibrasyon ve proprioepsiyon duyularının etkilenimi olduğu belirtilmiştir (56).

Spinocerebellar Yol; alt ekstremitelerden ve gövdeden gelen bilinçsiz propiosepsiyonun serebelluma iletilmesinde görev almaktadır. Aldığı duyuşal bilgiyi dorsal kök ganglionundaki psödonipolar nöronlara iletir. Bu nöronlarla ‘Clarke’ sütünü adı verilen bölgeye gelen duyuşal sinyaller C8-L3 arasında bulunan çekirdeklere iletilirler. Ipsilateral olarak yoluna devam eden sinyaller serebelluma inferior pedinkülden giriş yaparak serebellar korteksin yosunsu liflerinde sonlanırlar. Bu bilgi vermise de iletilerek gövdenin ve alt ekstremitelerin pozisyon hissi doğrultusunda hareketlerinin kontrolünü sağlamak için kullanılır (57)

Cuneocerebellar Yol; Üst ekstremiteden gelen şuuraltı propiosepsiyon duyuşunu taşımakla görevlidir. Ganglion spinalede bulunan birinci nöronları, aynı taraftaki fasikulus kuneatus’a giderek buradan medulla oblongatanın nukleus kuneatus accessorius’una ulaşır, ikinci nöronlarını oluşturup aynı taraftaki inferior pedinkülden geçerek serebellar kortekste sonlanmaktadır (58).

Talamus

Diensefalonda yer alan, çoğunlukla gri maddeden oluşan Talamus pek çok çekirdekten oluşmaktadır. Bu bölgede yer alan çekirdekler aracılığıyla “koku” haricinde diğer duyuşların işlenmesinde rol oynamaktadır. Duyuların periferel reseptörlerle başlayan yolculuğu istasyon olarak adlandırılan talamusa uğradıktan sonra talamokortikal ağlar aracılığıyla da kortekse ulaşmalarıyla son bulmaktadır (59).

Serebellum

Serebellum, Posterior Kranial Fossa’da 4.Ventrikül, Medulla Oblongata ve Pons’un arkasında yer almaktadır. Lateral hemisferler, vermis ve floconoduler lob olmak üzere kendi içinde ayrılmaktadır. Her bir parçanın kendine ait görevleri vardır. Lateral hemisferler kompleks sensorimotor koordinasyon ve yürütücü işlevlerden, floconoduler lob vestibüler işlemeleden, vermis ise multisensoriyel ve motor süreçlerden sorumludur (60).

Motor hareketlerin regülasyonu ve dengenin sağlanması açısından büyük önem taşıyan bir yapıdır. Sahip olduğu geribildirim mekanizmalarıyla motor kontrolü

sağlamaya yardımcı olur. Bir hareketi gerçekleştirmek amacıyla korteks tarafından oluşturulan motor emir serebelluma ulaşır. Serebellum duyusal kaynakları ve önceki hareket deneyimlerini göz önünde bulundurarak kortekse hareketle ilgili bilgi sağlar. Beklenen hareket ile gerçekleşen hareket arasındaki deviasyonlar yine serebellum tarafından incelenir. Hareketler arasında deviasyon bulunması durumunda geribildirim mekanizması devreye sokulur ve hareket iyileştirilmeye çalışılır. Yeni postüral görevlerin öğrenilmesinde serebellumun özellikle spinocerebellum kısmı internal bir model oluşturarak sürece katkı sağlamaktadır (61). Internal modeller, beklenen ve gerçekleştirilen hareket arasındaki ilişkiyi inceleyerek motor öğrenmeyi desteklemektedir. Spinoserebellum spinal kord bağlantıları aracılığıyla, direkt ve indirekt olarak gövde ve ekstremitelerle ilgili somatosensoriyal bilgiler almaktadır. Bu duyusal girdilere dayanarak Spinoserebellum bir hareket sırasında ekstremitenin konumunun belirlenilmesinde rol oynamaktadır (62). Nörogörüntüleme çalışmaları sonucunda beyin parçaları arasında serebellumun, serebellum parçaları arasından ise vermisin postüral kontrolü sağlamada en fazla rol oynayan bölümler olduğu görülmüştür (63). Doğru postüral düzenlemelerin yapılabilmesi, istemli hareketlerin gerçekleştirilmesi için motor komutların multisensoriyal geribildirimlerle entegrasyonuna ihtiyaç duyulmaktadır (53). Örneğin, serebellumda bulunan fastigial nukleus periferik duyusal bilgilerle birlikte, spinoserebellar yol aracılığıyla da uyarıları olarak postüral kontrole katkı sağlamaktadır. Bunun yanında vizüel ve vestibüler sistemlerden gelen uyarıları birbirine entegre ederek geribildirim mekanizmalarını aktifleştirerek motor fonksiyonların düzenlenmesini sağlar (63).

Somatosensoriyal Korteks

Somatosensoriyal bilgi talamusun ventral posterolateral ve posteromedial çekirdekleri tarafından Brodmann'ın 3,1,2 alanları olarak da belirtilen, postsentral girusta bulunan somatosensoriyal kortekse iletilir.

Somatosensoriyal Korteks, primer somatosensoriyal alan, sekonder somatosensoriyal alan olarak iki bölümden oluşmaktadır. Primer somatosensoriyal alan periferik alanlardan gelen duyusal bilgiyi alır. Nesnelerin şeklini, ağırlığını, dokusunu, lokalizasyonu ile ilişkilidir. Sekonder somatosensoriyal alan ise alınan bu

bilginin işlenmesi ve saklanması görevlidir. Bu depolama işlevinden dolayı önceki deneyimlere bağlı olarak gelen uyarıya nasıl yanıt vereceğimize karar vermemizde önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle uzaysal ve taktil duyularla ilişkilidir. Her iki alanda da somatotopik bir dağılım bulunmaktadır. Bu dağılım homonkulus ile şemalandırılmaktadır (64).

2.3. Serebral Palsi’de Gövde Kontrolü

Gelişimsel süreç içerisinde postüral kontrol, baş ve gövdenin yerçekimine karşı hareketlerinin sağlanması ile gelişmektedir. Normal gelişim göstermeyen bireylerde postüral kontrol ve postüral kontrolü etkileyen parametrelerde etkilenim görülebilmektedir. Postural kontrolün bir alt basamağı olarak incelenen gövde kontrolünün, SP’li çocuklarda etkilendiği literatürde gösterilmiştir (65). Gövde; postüral kontrolü sağlamada bir referans noktası, dengeyi sağlamak içinde bir oryantasyon merkezi olarak çalışmaktadır (66). Baş ve ekstremitelerin selektif hareketlerinin gerçekleştirilmesi için gerekli olan stabilizasyon görevi de gövde tarafından gerçekleştirilmektedir (67). Gövde, üst ve alt ekstremiteler için proksimal stabilizasyon görevini yerine getirirken merkezi sinir sistemi, muskuloskeletal sistem ve duysal sistemlerin kompleks etkileşiminden yararlanmaktadır (68,69).

Gövde kontrolü hareketlerin akıcılığının sağlanması, aktivitelerin daha iyi yapılması için bir temel oluşturması sebebiyle gövde kontrolünün etkilenmesi sonucunda özellikle uzanma becerileri, oturma, ayakta durma ve yürüme esnasında gereken dinamik kontrol etkilenmekte ve bu durum günlük yaşama katılımın azalmasıyla karşımıza çıkmaktadır (70,71). Nörolojik hasarı bulunan çocuk ve yetişkinlerde yapılan çalışmalar doğrultusunda, oturma pozisyonunda postüral kontrolün sağlanılmasının fonksiyonellik hakkında bilgi verdiği görülmüştür (11,67,72).

Literatürde gövde kontrolünün ekstremitelerle olan ilişkisini inceleyen çalışmalar mevcuttur. SP’li çocuklarda kaba motor fonksiyon ve günlük

yaşam aktivitelerinin en önemli belirleyicisinin gövde kontrolü olduğu belirtilmiştir. (12,73).

Spastik diplejik SP'li çocuklarda gövde kontrolü ile oturma ve yürüme becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma doğrultusunda yürüme sırasındaki artmış gövde hareketlerinin sadece kompensatuar olmadığı, gövde kontrolünde yetersizliklerle de ilişkili olduğu belirtilmiştir (74). 'Saether' ve ark. tarafından yapılan çalışmada da gövde kontrolünün yürüme ile ilişkili olduğu görülmüş olmakla birlikte gövde kontrolünün özellikle anteroposterior hareketlerle ilişki olduğunu da belirtilmiştir (75). Oturma ve yürümenin ön koşulu dengenin sağlanması ve sürdürülebilmesidir. Yapılan çalışmalarda dengenin sağlanmasında gövde kontrolüyle ilişkili olduğu gösterilmiştir (13).

Fonksiyonel aktiviteleri gerçekleştirme yeteneği, üst ve alt ekstremitte hareketlerini gerçekleştirilebilmesi gövdenin stabilitesine bağlıdır. Gövdenin stabilizasyon görevi "kor bölge" olarak adlandırılan kassal korse tarafından desteklenmektedir. Kor bölgesi, proksimal bölgenin stabilizasyonunu sürdürerek distal hareketlerin açığa çıkarılmasında önemli rol oynamaktadır. Bu bölgedeki zayıflık, gövde kontrolünü etkileyen bir diğer faktör olarak belirtilmektedir. SP'li çocuklarda yapılan pek çok çalışmada uygulanan kor egzersizleri temelli tedaviler sonucunda el becerilerinin, postüral kontrolün, gövde fonksiyonlarının geliştiğinin belirtilmiş olması bu bölgenin stabilizasyona olan etkisine dair kanıtları arttırmaktadır (76,77). 'Van Balen' ve ark. yaşamın ilk iki yılında SP'li çocuklarda yöne özgü postüral düzenlemelerin ve gövde kontrolünün uzanma becerisini etkilediğini bulmuşlardır (78). Seyhan-Bıyık ve ark. çalışmalarında iki ila altı yaş arası çocuklarda baş-gövde kontrolü ve oturma-durma postüral kontrolünün hem üst ekstremitte becerilerinin kalitesi hem de fonksiyonel bağımsızlık ile pozitif ilişkili olduğunu göstermiştir (79). SP'li çocuklarda gövde kontrolü ile üst ekstremitte fonksiyonları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir başka çalışmada iki parametre arasında ilişki bulunmuş olmakla birlikte, yazarlar tarafından üst ekstremitte değerlendirilirken gövde kontrolünün de incelenmesi gerektiği vurgulanmıştır (80).

SP’li çocuklarda gövde kontrolündeki yetersizlik sonucunda başın öne doğru tilti ve torakal bölgede kifotik bir duruş gözlenmektedir (12,81). Bu durum selektif hareketlerin yapılmasını zorlaştırmakta olup, azalmış vücut farkındalığı ile de ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Gövde kontrolündeki bu etkilenimin motor etkilenimin şiddetine ve etkilenen bölgeye bağlı olduğu literatürde belirtilmiştir. Topografik olarak incelendiğinde en fazla etkilenim quadriplejik çocuklardayken onları diplejik etkilenimli çocuklar takip etmekte olup, en az etkilenim hemiplejik etkilenimli SP’li çocuklarda görülmektedir. (82).

Günlük yaşam aktivitelerinin yapılabilmesinde aksiyal segmentlerin kontrolü kilit rol oynadığı literatürde vurgulanmıştır (8). Bu sebeple gövde kontrolünü etkileyen faktörlerin araştırılması önem taşımaktadır.

2.4. Serebral Palsi’de Duyusal Etkilenim

SP eskiden temel olarak kortikospinal yol etkilenimi sonucunda gelişen ‘‘motor’’ bir bozukluk olarak görülmekteyken nörogörüntüleme çalışmaları doğrultusunda günümüzde talamokortikal yollarda önemli ölçüde etkilenimin görülmesiyle ‘‘sensorimotor’’ bir bozukluk olarak vurgulanılmaya başlanmıştır (83).

SP’nin sensorimotor alanlarda ya da ağlarda bir ya da birden fazla bölgede gelişen beyin hasarı ya da olgunlaşmamış yapısal ağlanma (konnektivite) sebebiyle gelişebildiği görülmüştür (84). Sağlıklı gelişim gösteren çocuklara göre hem unilateral hem de bilateral etkilenimi olan SP’li çocuklarda beyaz madde bütünlüğün hem motor alanlarda hem de duyu-motor olmak üzere her iki bilginin işlendiği alanlarda azaldığı belirlenmiştir (85).

Bir aktivite gerçekleştirilebilmesi için duysal ve motor bilgiler arasında koordine bir şekilde çalışmasına gereksinim duyulmaktadır. Duyusal alanlar ve bu bölgelerle olan bağlantıların etkilenmesiyle birlikte bu koordinasyonda azalma

görülebilmektedir. Bu durum motor cevaplarında etkilenmesine sebep olmaktadır (86).

SP etiolojisinde yer alan periventriküler lökomalazinin tablosu sonucunda Talamokortikal yollarda değişmiş nöronal aktivite ile karşılaşılabilir. Nöronal aktivitelerin etkilenmesi anormal somatosensoriyal işleme ile beraber görülebilmektedir (6).

SP için en önemli risk faktörlerinden biri olan preterm doğum sonrasında gelişimin olabildiğince en az şekilde etkilenmesi amacıyla infantlar yoğun bakımda misafir edilmektedirler. Fakat yapılan çalışmalarda yoğun bakım sürecinde yapılan stresli ve ağırlı uygulamalarında ilerleyen dönemde gri ve beyaz madde içeren yapıları, duyuşal işleme mekanizmalarını, doğum sonrası gelişim sürecini değişmiş duyuşal deneyimlere bağılı olarak da etkilediğı görülmüştür. Bu sebeple çocuklarda yoğun bakım öyküsü olan çocuklarda duyuşal sistem etkilenimine dikkat edilmelidir (21).

2.4.1. Serebral Palsili Çocuklarda Proprioepsiyon Etkilenimi ve Motor Fonksiyonlar Arasındaki İlişki

Günlük yaşam içerisinde gerçekleştirilen aktiviteler duyuşal ve motor süreçlerin birbiri içerisinde harmanlanmasıyla gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda iyi bir motor hareket için duyuşal bilgiler vücuda önemli bir rehber olmaktadır. Özellikle proprioepsiyon olmak üzere, hareket sisteminin durumu hakkında beyne gelen somatosensoriyal geri bildirimler, hareketlerin düzenlenmesi ve kontrolünün sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır (4).

Somatosensoriyal sistemin işleme sürecinin periferik ya da kortikal süreçlerinin herhangi bir noktada etkilenmesi duyuşal bilginin algılanma sürecinde değişikliklere sebep olabilmektedir (87). Nörogörüntüleme çalışmalarından edinilen sonuçlar doğrultusunda somatosensoriyal bölgelerde ya da somatosensoriyal duyu liflerinin geçtiğı bölgelerde oluşan etkilenimlerin motor fonksiyonlardaki etkilenimle de ilişkisi olduğu gösterilmiştir (88).

SP'li bireylerin büyük ölçüde "proprioseptif bilgi"ye ihtiyaç duyulan durumlarda sağlıklı yetişkinlere göre daha kötü performans gösterdikleri literatürde belirtilmiştir (4). Bu bağlamda bakıldığında SP'li çocuklarda proprioseptif bilgi etkilenimi sonucunda motor becerilerin daha fazla etkilenmiş olabileceği söylenilebilir (89). Yapılan çalışmalarda SP'li çocuklarda somatosensoriyal sistem defisitleri mobilite, kuvvet etkilenimi, el fonksiyonları arasında bağlantı görülmüştür (90).

Duyusal işleme sürecinin herhangi bir aşamasında oluşabilecek hasar sonucunda fonksiyonellik de etkilenebilmektedir. Bu bağlamda talamokortikal yol özellikleri ile üst ve alt ekstremiteler becerileri arasında bağlantı görülmüştür. Diplejik çocuklarda hemiplejik etkilenimli çocuklara göre daha yaygın ve bilateral etkilenim gözlenilmiştir. Bunun yanında diplejik etkilenimli çocuklarda birincil etkilenim alt ekstremitelerde olsa da normal gelişim gösteren yaşlılarına göre el fonksiyonlarında da etkilenim gözlenilmiştir (91).

Pozisyon duyusunun değerlendirildiği çalışmalarda bilateral etkilenimi olan SP'li bireyler ağırlıklı olmasına rağmen Unilateral etkilenimli SP'li olan bireylerde de defisitlerle karşılaşmıştır. Unilateral etkilenimi olan SP'li çocuklarda spesifik sensorimotor yollardaki beyaz madde bütünlüğünü ile bimanuel performans ve unimanuel kapasite arasında ilişki gözlemlenmiştir (92).

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) ve El Becerileri Sınıflandırma Sistemine (EBSS) göre I-II seviye olan hemiplejik ve diplejik SP'li çocuklarda dominant üst ekstremiteler dışında kalan ekstremitelerde proprioepsiyonda değişimler görülmüştür. Bununla birlikte azalmış ya da değişmiş ekstremiteler kullanımının da somatosensoriyal defisitlere katkı sağladığı düşünülmektedir (7). SP'li çocuklarda azalmış ekstremiteler kullanımının bir sebebi spastisitedir. Spastisite kas morfolojisinde, kas iğciklerinin hassasiyetinde değişimlere sebep olabildiği ve zaman içerisinde gelişebilen biyomekanik kısıtlamalara katkı sağlayabildiği için proprioepsiyonu da etkileyebildiği belirtilmektedir (93-95).

SP'li çocuklarda ayakta durma sırasında dengeyi sağlamakta zorluklar olduğu, bu durumun gözler kapalıyken, proprioseptif sistemdeki yetersizlikler sebebiyle beklenenden daha fazla olduğu gözlenilmiştir (96).

SP'li çocuklarda ayak bileği pozisyon duyusunu inceleyen bir çalışmada pozisyon duyusundaki artış ile postüral cevaplar arasında pozitif yönde ilişki olduğu gözlenilmiştir (97).

SP'li bireylerde görülen proprioepsiyon etkilenimi motor performansla doğrudan etkili olduğu için günlük yaşama katılımı da etkilemektedir (98). Proprioseptif defisiti bulunan SP'li bireylerin daha küçük adımlarla ve daha yavaş yürüdükleri görülmüştür (96). Proprioepsiyonu geliştirmeye yönelik yapılan tedavi yöntemlerinin yürüme üzerine olumlu etkileri olduğu gözlenilmiştir. Fakat yapılan çalışmalar farklı seviyedeki SP'li bireylere genellenemediği için kanıt değeri düşüktür. Literatürde SP'li bireylerde proprioepsiyon ile ilgili yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (98).

2.5. Nörolojik Hastalıklarda Gövde Pozisyon Duyusu

Gövde kontrolünü etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Farklı hastalık gruplarında yapılan çalışmalar doğrultusunda bu faktörlerden birinin GPD olduğu düşünülmektedir.

Ataksisi olan hastalarda GPD'nin sağlıklı kontrollere göre daha çok etkilendiği ve özellikle stabilite limitleri, postüral salınımlar, fonksiyonel denge ve duyuşal integrasyon parametreleri ile bağlantılı olduğu belirlenmiştir (99). Parkinson hastalarında da GPD'nin fonksiyonel mobilite, denge ve düşme riski ile ilişkisi olduğu bulunmuştur. Bunun yanında hastalık şiddeti arttıkça pozisyon duyusunun etkileniminin arttığı gözlenilmiştir (100). Kronik İnme tablosuna sahip olan bireyler üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada GPD ile postüral kontrol ve denge arasında ilişki bulunmuştur (101). Akut inmeli bireylerde gerçekleştirilen çalışmalarda da GPDSA azaldıkça gövde kontrolünün arttığı, gövde kontrolünü geliştirmek için bu

parametrenin de göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmiştir (102,103). ‘Learman’ ve arkadaşları tarafından akut inmeli bireylerde gerçekleştirilen çalışmada GPD’deki artmış etkilenimin olası sebepleri arasında duyuşal sistem limitasyonları, kas zayıflığı ya da asimetrik kas kuvveti, kognitif problemler, normal kas tonusunun olmaması, kas aktivasyon süreçlerinde etkilenimin olabileceğini belirtilmiştir (103). SP’li çocuklarda bahsedilen bu faktörlerin hepsi görülebildiği ve gövde kontrolü üzerine etkilerinin olduğu literatürde belirtilmiştir (104).

Literatür incelendiğinde SP’li çocuklarda gövde kontrolü ve GPD’yi inceleyen iki çalışmaya rastlanmıştır. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflaması Sistemine göre seviyeleri I ila III arasında değışen, Spastik SP’li çocuklar yapılan bir araştırmada GPD’nin daha iyi gövde kontrolüyle ilişkili olduğu görülmüştür. Gövde kontrolü motor hareketlerin gerçekleştirilmesinde bir temel oluşturduğu için elde edilen bu sonuçlar önem taşımaktadır (10).

Farklı hastalık grupları üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda GPD ile motor performans arasında pozitif yönde bir ilişki görülmüştür. Motor fonksiyon gelişimini desteklemek ve tedavilerin başarısını arttırmak amacıyla duyuşal sistemlerdeki etkilenimler ve birbiriyle olan integrasyonuna yönelik çalışmalarda artış gözlenmektedir. Bununla birlikte literatürde SP’li çocuklarda GPD’nin üst ekstremitelerdeki fonksiyonları, denge ve yürüme ile olan ilişkisini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır.

Gövde kontrolünün ekstremitelerdeki fonksiyonları, denge, yürüme, günlük yaşam aktivitelerine olan katkısı doğrultusunda GPD’nin bu parametrelere etkisinin incelenmesi klinik ortamda yapılan değerlendirmelerin kapsamına katkı sağlayacak olup, rehabilitasyon planlamasında önemli rol oynayacaktır.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Tipi

Bu çalışma kesitsel bir çalışmadır.

3.2 Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Planı

Araştırma Ağustos 2022’de literatür tarama ile başlamış olup Haziran 2024’te tez savunma sınavı ile tamamlandı. Çalışma Özel Kıvanç Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Delta Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Pozitif Etki Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Buca Mutlu Çocuklar Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Öz Egem Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesinde Ocak 2023-Mart 2024 tarihleri arasında yapıldı.

Tablo 3. Araştırma Planı

	Ağustos – Eylül 2022	Ekim 2022	Ocak 2023- Şubat 2024	Şubat- Nisan 2024	Mayıs 2024	Haziran 2024
Kaynak Tarama						
Planlama						
Gerekli İzinlerin Alınması						
Etik Kurul Onayı						
Veri Toplama						
İstatistiksel Analiz						
Yazım						
Basım						
Savunma Sınavı						

3.3 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Alınması gereken en küçük örneklem büyüklüğü G*Power (version 3.1.9.7) kullanılarak hesaplandı. Özal ve Günel'in bir çalışmadaki Pediatrik Denge Skalası verileri referans alınarak örneklem büyüklüğü %95 güven aralığı, %80 güç ile 18 olarak hesaplandı (105). Çeşitli sebeplerle çalışma dışı kalabilecek çocuklar olabileceğinden çalışmaya en az 20 çocuk alınması gerektiği belirlenmiştir. Gönüllülere İzmir ili içerisinde bulunan farklı özel eğitim kurumlarından Özel Kıvanç Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Delta Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Pozitif Etki Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Buca Mutlu Çocuklar Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Öz Egem Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi ulaşıldı.

Dahil Edilme Kriterleri

- Çocuk Nörologu tarafından SP tanısı almış olmak (varsa MRG görüntülemesi)
- 5-18 yaş arasında olmak
- Spastik Hemiplejik & Diplejik tip SP olmak
- Kaba motor fonksiyon sınıflamasına göre I-II seviyeleri arasında olmak
- El Becerileri Sınıflama sistemine göre I- II seviyelerinde olmak
- Değerlendirme parametrelerini anlayabilecek ve uygulayabilecek düzeyde olmak
- Son 6 ay içinde botoks yapılmamış, ortopedik cerrahi geçirmemiş olmak
- Gönüllü olarak katılmak

Dahil Edilmeme Kriterleri

- Komutları anlayıp uygulayabilecek düzeyde olmamak
- Selektif hareketi engelleyecek düzeyde spastisitesi olmak
- Spastisite dışında hareket bozukluğu olmak
- Omurga düzgünlüğünü etkileyen deformite, kas iskelet sistemi problemi bulunmak
- Başka nörolojik hastalığı bulunmak
- Ağır derecede görme ve işitme problemi bulunmak

- Çalışma sonuçlarını etkileyebilecek ilaç kullanmak

3.4 Çalışma Materyali

Çalışmada (deney hayvanı, biyokimya değeri vb.) materyal kullanılmamıştır.

3.5 Araştırmanın Değişkenleri

3.5.1 Bağımsız Değişkenler

Yaş, cinsiyet, dominant el, boy, kilo, beden kütle indeksi (BKİ), SP'ye bağlı etkilenim durumu

3.5.2. Bağımlı Değişkenler

- Gövde Pozisyon Duyusu (GPD)
- Üst Ekstremitate Fonksiyonları
- Denge
- Yürüme

3.6 Veri Toplama Araçları

Demografik Bilgiler

Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden çocukların ebeveynleri ile yapılan görüşme sonucunda yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kütle indeksi, SP tipi, ek hastalıklar, kullanılan ilaçlar, yardımcı cihaz, özgeçmiş, soygeçmiş, cerrahi öyküsü, botoks uygulaması varlığı/yokluğu, varsa kaç kere tekrarlandığı, hangi kaslara yapıldığı, annenin doğum yaptığı yaş, tek/çoğul gebelik durumu, annenin hamilelik sırasında geçirdiği hastalıklar, doğum haftası, doğum ağırlığı, doğum şekli, yoğun bakım öyküsü, oksijen tedavisi görme durumu ve rehabilitasyon süreci hakkında detaylı bilgi alındı.

Dominant ekstremitate Edinburg El Tercihi testindeki sorular aracılığıyla belirlendi (106).

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)

Çalışmaya dahil edilebilecek çocukların seçimi amacıyla 'Palisano' ve ark. tarafından geliştirilmiş olan Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sisteminden yararlanıldı. Genişletilmiş ve düzenlenmiş halinin Türkçe çevirisi Kerem Günel ve ark. tarafından yapılmıştır (107,108).

Bu sınıflama sistemi SP'li çocukları günlük yaşam içinde kaba motor fonksiyonları yapabilme becerisine göre beş farklı seviyeye ayırmaktadır. Bu ayrım yapılırken seviyeler arasındaki farkların günlük yaşam içinde anlamlı olması kriter olarak alınmaktadır. Sınıflamada belirtilen özellikler çocukların yaşına göre değişkenlik göstermektedir.

Seviyeler arası farkı belirlenirken farklı ortamlar içerisinde bir aktiviteyi yapabilme becerisi dikkate alınmaktadır. Bu açıdan bakıldığında İşlevselik, Yetiştirimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF) konseptine de uygunluk göstermektedir. Bu yüzden fonksiyonlardaki mevcut durumu belirlemeye yardımcıdır. Türk bireylerde kullanılacak geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğu literatürde gösterilmiştir (109).

Çalışmamız kapsamında dahil edilen çocukların seviyelerine ilişkin veriler fizyoterapistleriyle yapılan görüşme sonucunda belirlendi. KMFSS seviyelerine ilişkin bilgiler Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)

Seviye I	Kısıtlama olmaksızın yürür
Seviye II	Kısıtlamalarla yürür.
Seviye III	Elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanarak yürür.
Seviye IV	Kendi kendine hareket sınırlanmıştır. Motorlu hareketlilik aracını kullanabilir.
Seviye V	Elle itilen bir tekerlekli sandalyede taşınır

El Becerileri Sınıflandırma Sistemi

El Becerileri Sınıflandırma Sistemi, 4- 18 yaş arasındaki SP’li bireylerin günlük yaşam içindeki tutma ve kavrama seviyelerini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır (110). Türkçe güvenilirlik ve geçerlilik çalışması yapılmıştır (111).

Sınıflandırma, her iki elin ayrı ayrı kullanımını değil, genel tutma becerisini değerlendirir. Seviye belirlenirken çocukların gündelik yaşamdaki nesneleri tutmak için ellerini nasıl kullandıkları göz önünde bulundurularak yapılmaktadır. Bu sebeple çocuğun yakınındaki kişilerden bilgi almak önem taşımaktadır. Bu doğrultuda çalışmamızda çocukların el kullanımına dair bilgiler hem ailesinden hem de fizyoterapistinden edinildi. EBSS seviyeleri ile ilgili bilgiler Tablo 5’da yer almaktadır.

Tablo 5. El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (EBSS)

Seviye 1	Nesneleri kolaylıkla ve başarıyla tutup kullanabilmektedir
Seviye 2	Çoğu nesneyi tutup kullanabilmektedir. Hız ve/veya kalitede biraz azalma vardır
Seviye 3	Nesneleri zorlukla tutup kullanabilir ama faaliyetleri gerçekleştirirken yardıma ihtiyaçları vardır
Seviye 4	Uyarlanılmış koşullarda sınırlı sayıda kolaylıkla kullanılan nesneyi tutup kullanabilmektedir.
Seviye 5	Nesneleri tutup kullanamamaktadır. Basit faaliyetleri gerçekleştirirken bile ileri derecede kısıtlı beceriye sahiptir

Modifiye Ashworth Skalası (MAS)

Kas tonusunun değişimleri ekstremitelerin selektif hareketini etkileyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu açıdan denge, mobilite ve üst ekstremitte fonksiyonu ölçümlerinin etkilememesi için dahil edilecek çocukların seçiminde kas tonusunun değerlendirilmesi için Modifiye Ashworth Skalasından yararlanıldı.

Dirsek fleksörleri, El bileği fleksörleri, Kalça fleksörleri, Hamstring, Gastrocnemius ve Soleus kaslarına tonusu değerlendirebilmek için MAS uygulandı.

Bu skalada puanlama 0 ila 4 arasında yapılmaktadır (112). Ölçüm çocuklara uygun sertlik ve genişlikteki yatakta, literatürde yer alan kaynaklar temel alınarak sırtüstü yatış pozisyonunda yapıldı (112-114). Değerlendirme sırasında alt ve üst ekstremiteler ekstansiyonda olacak şekilde pozisyonlandı.

Dirsek Fleksörleri: Değerlendirici çocuğun kolunu sabitlemek amacıyla bir elini dirsek ekleminin proksimaline, diğer elini de el bileğinin hemen üzerine yerleştirdi. Eklem pasif olarak maksimum fleksiyondan ekstansiyona getirilecek bu sırada hissedilen direnç puanlandı.

El Bileği Fleksörleri: Sırtüstü yatan çocuğun dirseği 90 derece fleksiyona, el bileği maksimum fleksiyona alınarak pozisyonlandı. Fizyoterapist bir eli ile el bileğinin proksimalini sabitlerken, diğer elini metakarpofalangeal eklemlerin üzerine yerleştirdi. Pasif olarak el bileği fleksiyondan ekstansiyona getirilmiş, hissedilen dirence göre puanlama yapıldı.

Kalça Fleksörleri: Sırtüstü yatan çocuğun bir bacağı fizyoterapist tarafından fleksiyona getirildi. Fizyoterapistin ekstremitayı kalça fleksiyonundan ekstansiyonuna doğru götürüşü sırasında hissettiği dirence göre puanlama yapıldı.



Şekil 3. Kalça Fleksörlerine MAS uygulaması

Hamstring: Sırtüstü yatan çocuk kalça 90 derece, diz maksimum fleksiyonda olacak şekilde pozisyonlandı. Fizyoterapist bir elini diz ekleminin proksimaline, diğer elini topuğun proksimaline yerleştirdi. Fizyoterapist tarafından çocuğun dizini pasif

olarak fleksiyondan ekstansiyona götürülürken hissedilen dirence göre puanlama yapıldı.



Şekil 4. Hamstring'e MAS uygulaması

Gastroknemius: Ayak topuk boşlukta kalacak şekilde pozisyonlandı. Fizyoterapistin bir eli ekstansiyonu sağlayabilmek için diz üzerinde olacak, diğer eliyle kalkaneus kemiği kavrayacak şekilde ellerini yerleştirdi. Ayak bileği plantar fleksiyondan dorsifleksiyona doğru getirilmeye çalışılırken ortaya çıkan direnç derecelendirildi.

Soleus: Sırtüstü yatışta değerlendirilecek tarafın alt ekstremitesi kalça ve diz 45 derece fleksiyondayken fizyoterapist bir eli ile ayak bileğini, diğer eli ile kalkaneusu kavrandı. Ayak bileği plantar fleksiyondan dorsifleksiyona doğru getirilmeye çalışılırken ortaya çıkan direnç derecelendirilip kaydedildi.

MAS seviyelerine ilişkin bilgiler Tablo 6'de yer almaktadır.

Tablo 6. Modifiye Ashworth Skalası (MAS)

0 (0)*	Tonus artışı yok.
1 (1)*	Etkilenen kısım fleksiyon veya ekstansiyonda hareket ettirilince eklem hareket açıklığı sonunda yakalama hissi ya da hafif dirençle karakterize hafif tonus artışı
1+ (2)*	Etkilenen kısım rahatça hareket ederken yakalama hissi, eklem hareket açıklığının yarısından azında minimal dirençle karakterize hafif tonus artışı
2 (3)*	Etkilenen kısım rahatça hareket ettirilebilir ama eklem hareket açıklığının büyük kısmında belirgin tonus artışı
3 (4)*	Kas tonusunda belirgin artış, pasif hareket zor
4 (5)*	Etkilenen kısım fleksiyon veya ekstansiyonda rijit durumda

*: İstatistiksel ölçümler için skalanın puanlaması bu şekilde düzenlenmiştir.

Gövde Eklem Hareket Açıklığı Ölçümleri

Hareket bozukluğu görülebilen pozisyon duyusu ölçümünün doğruluğunu arttırmak için hastanın aktif olarak hareketi belirli açıda yapabilmesi gerektiği literatürde belirtilmiştir (115). Bu doğrultuda çalışmamızda gövde eklem hareket açıklıkları universal gonyometre ile ölçülerek kaydedildi (116). Ölçümler öncesinde hareketler fizyoterapist tarafından çocuklara anlatılıp, gösterildi. 3 ölçüm yapıp ölçümlerin ortalaması alındı.

Gövde Fleksiyon ve Ekstansiyon Ölçümü

Hasta fizyoterapiste doğru yan dönerek ayakta dururken, pivot nokta olarak lumbosakral eklem lateral izdüşümü alınarak gonyometre yerleştirildi. Gonyometrenin sabit kolu femurun lateral orta çizgisine paralel olacak şekilde tutulurken, hareketli kol gövde orta çizgisini takip etti. Ölçüm sırasında hareket gövdeden değil kalçadan yapılırsa ölçüm tekrarlandı.

Gövde Lateral Fleksiyon Ölçümü

Hasta fizyoterapiste arkasını dönerek ayakta duracak şekilde pozisyon alındı. Pivot nokta olan Lumbosakral eklem ortasına gonyometre yerleştirildi. Gonyometrenin sabit kolu Spina İliaka Superior Posterior çıkıntılarına paralel olacak şekilde yerleştirildi. Hareketli kol lumbal bölgedeki vertebraların spinal çıkıntılarını takip etti.

Gövde Pozisyon Duyusunun (GPD) Değerlendirilmesi

GPD ölçümü için 'Baseline' Dijital İnclinometre (Baseline Digital Inclinator: Fabrication Enterprises, Elmsford, NY, USA) kullanıldı. İnclinometre T4 spinöz çıkıntıya sabitlenerek yapıldı. Bireylerden 30 derecelik fleksiyon hareketi istendi (117). Pozisyon duyusu ölçümü için repozisyon hatası yöntemi kullanıldı.

Ölçüm yapılırken kullanılacak olan sandalye kolçaksız, her çocuğun ayaklarının yere degeceği, kalça ve diz 90 fleksiyonda olacak şekilde oturabileceği boy ve genişlik ayarlanarak standardize edilmeye çalışıldı. Çocuklar kolları önünde çaprazlanmış şekilde uygun sandalyede oturma pozisyonunu aldılar. Ölçümün denemesi için

çocuklar gözleri açıkken fizyoterapist tarafından belirli bir açıdaki pozisyona aktif olarak götürüldü. 5 saniye o pozisyonda beklenerek çocukların pozisyonu hatırlaması istenildi. Daha sonra çocukların gözlerini kapatmaları istenildi, gereken durumlarda göz bandı ile gözleri kapatıldı. Fizyoterapist tarafından götürülüp hatırlamaları istenilen pozisyona bu defa kendilerinin gelmesi ve o pozisyondayken ‘tamam’ demeleri istenildi (118). Çocukların belirttikleri açılar değerlendirme formuna kaydedildi. Ölçümler her bir çocukla 3 tekrar yapıp kaydedildi. Her bir tekrardaki sapma derecesi kaydedilen açılar ile hedef açı arasındaki farkın mutlak değeri alınarak elde edildi. Ölçümler sonucunda elde edilen sapma derecelerinin ortalaması alındı. Elde edilen ortalama değer Gövde Pozisyon Duyusu Sapma Açısı (GPDSA) olarak tanımlandı.

2023 yılında Öztaş ve ark. tarafından yapılan bir tez çalışmasında GPDSA ortalamaları hemiplejik çocuklar için 3.19, diplejik Etkilenimli çocuklar için 5.72 olarak bulunmuştur. Normal ve azalmış sınıflamasını yapabilmek için çalışma grubumuzun %55’ini hemiplejik Etkilenimli çocuklardan oluşması sebebiyle 3.19 değeri referans alındı (119).

Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (GKÖS)

Bu skala gövde kontrolünün farklı aktiviteler sırasında korunabilmesini ölçebilmek amacıyla ‘Heyrman’ ve ark. tarafından geliştirilmiştir. Toplamda 15 maddeden oluşmaktadır. Statik Kontrol ve Dinamik Kontrol olmak üzere iki ana başlıktan oluşmaktadır. Statik Kontrol başlığı adı altında gövde kontrolünün destek yüzeyi içerisinde stabil durabilme becerisini ölçmek amacıyla 5 madde bulunmaktadır. Vücut segmentlerinin aktiviteleri sırasındaki durumu ölçebilmek için oluşturulmuş olan dinamik kontrol başlığı 10 maddeden oluşmakta olup kendi içerisinde dinamik uzanma ve selektif hareket kontrolü olmak üzere ayrılmaktadır. Selektif hareket kontrolü alt başlığında destek yüzeyi içerisinde gövdenin fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerini incelenmektedir. Dinamik uzanma alt başlığında ise destek yüzeyinin dışına çıkarak yapılan aktif gövde hareketlerini içeren üç uzanma aktivitesindeki performansı değerlendirmektedir. Toplam puanı 58 olmakla birlikte daha yüksek skor, daha iyi performansı belirtmektedir (120).

Türkçe güvenilirlik ve geçerlilik çalışması Özal ve ark. tarafından yapılmıştır (121).

Uygulama öncesi çocukların ayakkabıları çıkarıldı. Değerlendirmeler ölçeğin Türkçe uyarlamasındaki yönergelerle uygun olarak, bir tedavi masasında, kol ve sırt desteği olmadan, uyluklar masayla temas etmesine rağmen ayak teması olmadan oturma pozisyonunda yapıldı. Her bir madde uygulanmadan önce çocuklara anlatıldı, yapabilecekleri en dik pozisyonu almaları istendi. Her çocuk kendi “dik” duruşu referans alınarak değerlendirildi. Her madde 3 kere yapıldı. Puanlama için en iyi performans referans alındı.



Şekil 5-6. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası

Fonksiyonel Uzanma Testi

Dinamik dengenin ölçülmesinde kullanılan, özel ekipman gerektirmeyen, uygulanması ve skorlanması kolay bir testtir (122). Öne uzanma parametresiyle anteroposterior stabilite, yana uzanma parametreleriyle mediolateral stabilite hakkında bilgi vermektedir (123).

Testin uygulanabilmesi için bir duvara 150 cm uzunluğundaki mezura bant yardımıyla yapıştırılarak sabitlendi. Mezuranın yerleştirildiği yer, her çocuğun akromionuna göre özel olarak ayarlandı. Çocuklara öncelikle ölçümün nasıl yapılacağı gösterildi, sözel olarak da anlatıldı.

Başlangıç pozisyonu için çocuklardan duvara paralel olacak şekilde durmaları istenildi. Öne uzanma için kollarını 90 derece omuz fleksiyonu yaparak kaldırmaları söylenildi. Bu sırada diğer ekstremiteler nötral pozisyonda vücudun yanında olacak şekilde pozisyonlandı. Çocuk başlangıç pozisyonunu aldıktan sonra 3. metakarp başı mezura üzerinde fizyoterapist tarafından işaretlendi. Çocuklara “adım almadan, dengeyi kaybetmeden, duvara dokunmadan öne doğru uzanabildiğin kadar uzanın” komutu verildi, uzanılabilen mesafe 3. metakarp başının olduğu konuma göre yeniden işaretlendi.

Sağa ve sola uzanma ölçümleri için çocuklardan sırtları duvara dönük olarak durmaları ve kollarını 90° derece abduksiyonda açmaları istendi.

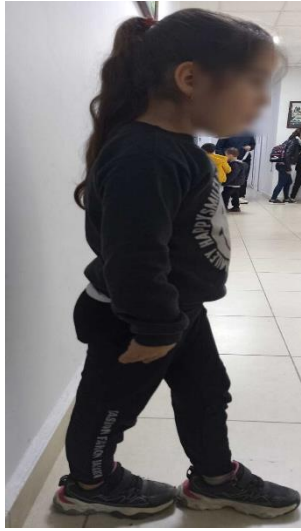
Her ölçüm için başlangıç konumu ve bitiş konumu arasındaki mesafe belirlenildi. 3 deneme yapıldı. Son iki denemenin ortalaması alındı (124).

Pediyatrik Denge Skalası

Berg Denge Skalasının okul çağındaki çocukların fonksiyonel denge becerilerini ölçebilmek için uyarlanmış halidir (125). 14 maddeden oluşmaktadır. Maddeler 0 ile 4 arasında puanlanmaktadır. Testten alınabilecek en yüksek puan 56’dır. Türkçe güvenirlik ve geçerlilik çalışması yapılmıştır (126).



(A)



(B)



(C)

Şekil 7. Pediatrik Denge Skalası. A: Ayaklar bitişik olarak ayakta durma B: Bir Ayak Önde Ayakta Durma C: Tek Ayak Üzerinde Durma

Zamanlı Kalk Yürü Testi

Zamanlı Kalk Yürü Testi basit, hızlı uygulanabilen, alt ekstremitte fonksiyonu, mobilite ve düşme riskinin hesaplanmasında kullanılan bir ölçüm yöntemidir (127). Pediatrik popülasyonda mobiliteyi ölçmek amacıyla kullanılabilecek iyi bir ölçüm aracı olduğu belirtilmiştir. Kaba Motor Fonksiyon, Eklem Hareket açıklığı, fonksiyonel kapasite, fiziksel aktivite seviyesi, kas kuvveti, denge ve yaşam kalitesi ile ilişkisi bulunmuştur (128).

Test öncesinde ölçümün sırasında yürünecek mesafeye uygulamayı yaparken referans olması açısından renkli bantlar yapıştırıldı. Dönme noktasını belirtmesi için 3 metrelik yolun sonuna bir koni koyuldu. Ölçüm çocuklara anlatıldı ve gösterildi.

Ölçümün başında çocuklar ayaklarının yere değebildiği, kalça ve diz fleksiyon açıları 90 derece olacak şekilde kolçaksız bir sandalyede oturdular. Sandalye seçimi standardizasyonu sağlamak amacıyla çocukların boy ve kilolarına göre ayarlanıldı. ''Başla'' komutunu duydukları anda sandalyeden kalkıp normal yürüme hızında yerde işaretlenmiş olan 3 m uzunluğundaki yolun sonuna kadar gelip koninin etrafından dönüp aynı yoldan geri gelip sandalyeye oturdular. Çocuk sandalyeden kalktığı an süre başlatılacak olup tekrardan sandalyeye oturulduğunda süre durduruldu.

Serebral Palsi'de Aktivite Limitasyonları Anketi (SPALA)

'Bleyenheuft' ve ark. tarafından 2017 yılında hem üst hem alt ekstremitte hem de ekstremitelerin beraber kullanımını inceleyebilmek amacıyla geliştirilmiştir (129). Günlük yaşam aktivitelerindeki performansı belirlemek amacıyla bakım veren tarafından cevaplanacak olan 43 maddeden oluşmaktadır. 2-18 yaş arasında SP'li bireylerde uygulanılabilmektedir. Anketin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Kınık ve ark. tarafından yapılmıştır (130).

Çalışmamızda anketin soruları çocukların ebeveynleri tarafından dolduruldu.

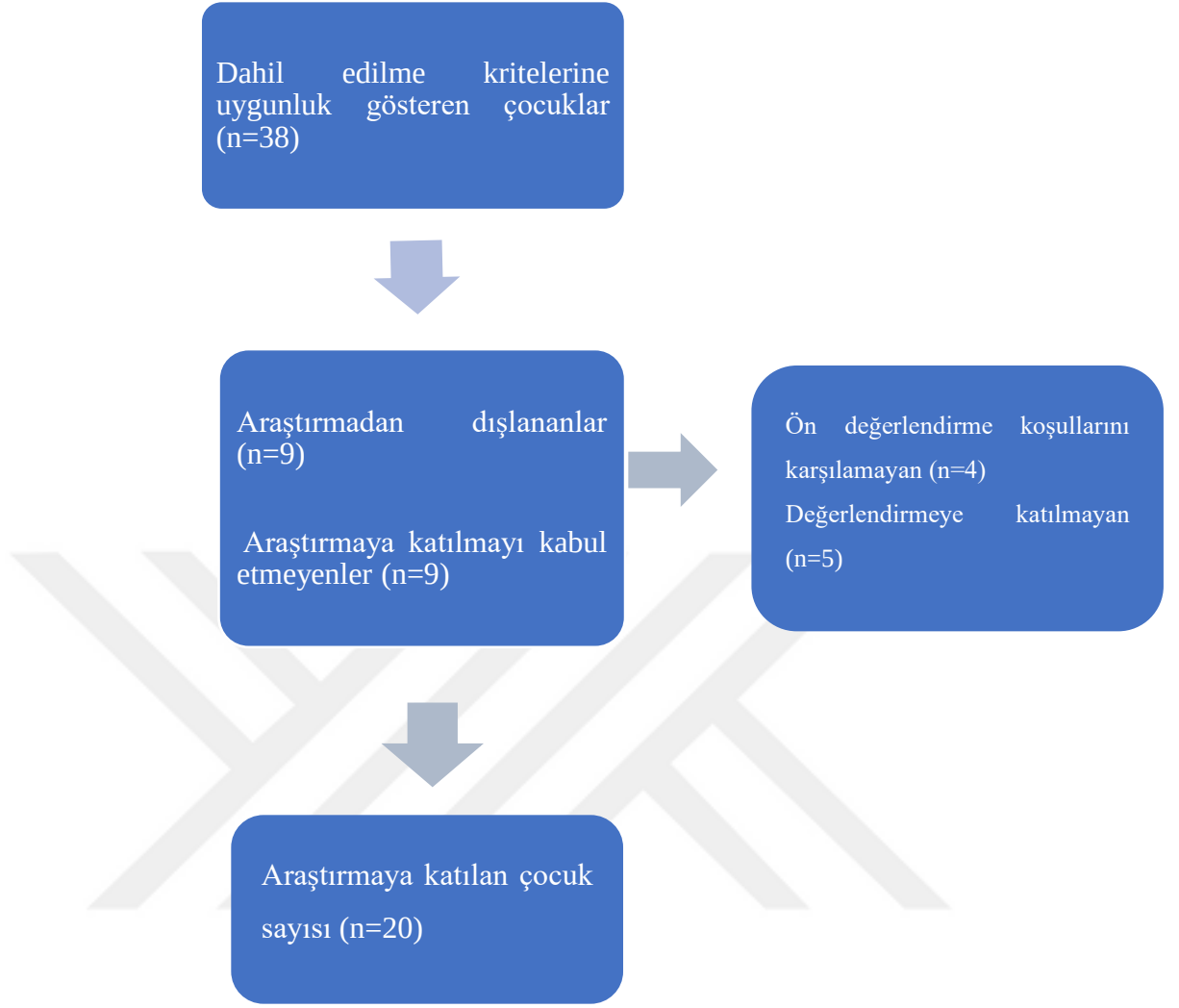
Fonksiyonel Aktivitelerin Tekrar Sayısının Ölçümü

Çocukların belirli aktivitelerdeki performansını belirlemek amacıyla 60 saniyedeki tekrar sayısı kaydedildi. Aktiviteler günlük yaşam içerisinde yapıldıkları pozisyonda yapıldı. Oturma pozisyonunda yapılacak aktiviteler; bir kurabiyeyi yemek için ağza götürmek, şişe kapağı çevirmek olmak üzere iki madde olarak belirlendi. Oturma pozisyonundaki ölçümler her çocuğun ayakları yere değecek, kalça ve diz 90° fleksiyonda olacak şekilde oturabileceği, ideal boy ve genişlikteki, kolçaksız sandalyede gerçekleştirildi.

Ayakta yapılacak aktiviteler dolap kapağı açıp kapamak, çamaşır teline kıyafet asmak olmak üzere 2 aktivite seçildi. Çamaşır Teline Kıyafet Asma aktivitesi için kullanılan ip çocukların boyu ölçüldükten sonra 10 cm yukarıda olacak şekilde asılarak sabitlendi. Tek ekstremite kullanımını gerektiren aktiviteler dominant ve dominant olmayan el için ayrı ayrı yapıldı.

Ölçüm için seçilen maddeler Serebral Palsi’de Aktivite Limitasyonları Anketi baz alınarak belirlenildi (129).

Çalışmaya ait akış şeması Şekil 8’de belirtilmiştir.



Şekil 8 : Çalışma Akış Şeması

3.7 Verilerin Değerlendirilmesi

Analizler IBM SPSS yazılımının 29. versiyonu ile yapıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine Shapiro-Wilk testi ile bakıldı. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak sunuldu. Tüm testler için $p < 0.05$ anlamlılık düzeyi olarak kabul edildi. İstatistiksel hesaplamalarda aritmetik ortalama ve standart sapma kullanıldı. GPD'deki değişikliklere (normal/azalmış) göre hastalar kendi içinde gruplandırıldı ve gruplara göre üst ekstremita, denge ve yürümedeki değişiklikler non parametrik testlerden 'Mann Whitney U' testi ile hesaplandı. Pozisyon duyusunun diğer parametrelerle olan ilişkisine 'Spearman' korelasyon testiyle bakıldı.

3.8 Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan çocuk bulma konusunda zorlanması sebebiyle az sayıda çocuğun dahil edilmiş olması çalışmayı sınırlandırmıştır. Araştırmada kontrol grubu eklenmemiş olması araştırmanın sınırlı yönlerinden biridir.

3.9 Etik Kurul Onayı

Araştırmanın etik kurul onayı 12.10.2022 tarihinde Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulunca Karar No:2022/32-01 ile alınmıştır. Yapılan değişiklikler için Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulunun kararıyla 20.03.2024 tarihinde Karar No:2024/11-05 ile onay alınmıştır.

4.BULGULAR

Katılımcıların Tanımlayıcı ve Demografik Bilgileri

Spastik SP'li çocuklarda GPD'nin gövde kontrolü, denge ve ekstremiteler fonksiyonlarıyla ilişkisinin incelenmesi amacıyla tasarlanan çalışmaya 14 (%70) kız, 6 (%30) erkek çocuk dahil edildi (Tablo 7).

Çocukların cinsiyet, dominant el, etkilenim, KMFSS seviyesi, EBSS seviyesi ile ilgili bilgiler Tablo 7'de verildi.

Tablo 7. SP'li Çocukların Tanımlayıcı Bilgileri (n=20)

(n=20)		Sayı (n)	Yüzde(%)
Cinsiyet	Kız	14	70
	Erkek	6	30
Dominant El	Sağ	12	60
	Sol	8	40
Etkilenim	Hemiplejik	11	55
	Diplejik	9	45
KMFSS	Seviye 1	14	70
	Seviye 2	6	30
EBSS	Seviye 1	12	60
	Seviye 2	8	40

n: sayı, %: yüzde, KMFSS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi, EBSS: El Becerileri Sınıflama Sistemi

Çalışmaya katılan çocukların yaş, boy, kilo, beden kütle indeksi (BKI), fizik tedavi geçmişiyle ilgili bilgiler ortalama ve standart sapma değeriyle Tablo 8'de sunuldu.

Tablo 8. SP'li Çocukların Demografik Özellikleri (n=20)

(n=20)	$\bar{x} \pm SS$
Yaş (yıl)	10.35±2,96
Boy (cm)	141,00±16,62
Kilo (kg)	36,80±14,37
Beden Kütle İndeksi (kg/m²)	17,84± 4,20
Fizik Tedavi Alma Süresi (yıl)	8,6±2,58

n: sayı, $\bar{x}$: ortalama, Ss: Standart Sapma

Çalışmamıza katılan SP'li çocukların yaş ortalamaları 10.35 ± 2.96 yıl olarak bulundu. Çocukların boy ortalamaları 141.00 ± 16.62 cm, kilo ortalamaları 36.80 ± 14.37 kilogram olarak bulundu. SP'li çocukların ortalama fizik tedavi alma süresinin 8.6 ± 2.58 yıl olduğu görüldü (Tablo 8).

Çocukların ebeveynlerinden alınan doğumla ilgili tanımlayıcı veriler Tablo 9'da verildi. 1 çocuğun ailesi ilgili verileri paylaşmak istemediği için 19 çocuk üzerinden analiz yapıldı.

Tablo 9. SP 'li Çocukların Doğumla İlgili Tanımlayıcı Bilgileri (n=19)

(n=19)	Sayı(n)	Yüzde (%)
Tek/Çoğul Gebelik		
Tekil Gebelik	15	84.2
Çoğul Gebelik	4	15.8
Annenin Hamilelik Sırasında Geçirdiği Hastalıklar		
Kanama	2	10.6
Gestasyonel Diyabet	1	5.2
Yok	16	84.2
Doğum Şekli		
Normal	8	42.1
Sezaryan	11	57.9
Doğum Sonrası Yoğun Bakım Hikayesi		
Var	12	63.1
Yok	7	36.9

n: sayı, %:yüzde

Gövde Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmelerine İlişkin Bulgular

Çocukların Gövde Fleksiyon, Ekstansiyon, Sağa ve Sola Doğru olan Lateral Fleksiyon ölçümlerine dair bulgular Tablo 10'te verildi.

Tablo 10. SP'li Çocukların Gövde Eklem Hareket Açıklığı Ölçümlerine Ait Bulgular (n=20)

	X±SS (n=20)
Gövde Fleksiyon Açısı	67,60±12,53
Gövde Ekstansiyon Açısı	17,37±4,76
Gövde Lateral Fleksiyon Açısı (Sağ)	20,87±7,13
Gövde Lateral Fleksiyon Açısı (Sol)	20,82±6,00

Ort:Ortalama SS:Standart Sapma

Gövde Pozisyon Duyusu Değerlendirmelerine Ait Bulgular

GPDSA'nın SP'li çocuklarda etkilenime göre olan incelemesi Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. SP'li Çocukların Ekstremit Etkilenimlerine Göre GPDSA Değerlerinin İncelenmesi (n=20)

(n=20)	Etkilenime Göre				Test
	Diplejik		Hemiplejik		
	$\bar{X} \pm SS$	Med(Min-Maks)	$\bar{X} \pm SS$	Med(Min-Maks)	
GPDSA	13,20±8,69	10,70(6,00-33,50)	5,52±4,90	3,20(1,30-14,60)	z:- 2,46;p:0,01

Ort:Ortalama SS:Standart Sapma z: Mann Whitney U Test

Gövde pozisyon duyusu topografik etkilenime göre incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görüldü ($p < 0,05$). Spastik diplejik SP'li çocuklarda GPDSA'nın hemiplejik gruba göre daha yüksek olduğu saptandı (Tablo 11).

Spastik SP'li çocuklarda ekstremit etkilenime göre değişkenlerin karşılaştırılmasına dair Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. SP'li Çocuklarda Ekstremit Etkilenime Göre Klinik Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması (n=20)

(n=20)		Etkilenim				
		Diplejik		Hemiplejik		
		$\bar{X} \pm Ss$	Med(Min-Maks)	$\bar{X} \pm Ss$	Med(Min-Maks)	
Fonksiyonel Aktivitelere Tekrar Sayısı	Kurabiye Yeme Görevi Sağ	28,56±11,08	27,5 (13,0-51,0)	33,40±15,31	29,0 (20,0-70,0)	z:-0,67;p:0,50
	Kurabiye Yeme Görevi Sol	28,78±13,07	23,0 (15,0-57,0)	36,20±18,30	32,0 (17,0-77,0)	z:-1,20;p:0,23
	Şişe Kapağı Çevirme Görevi	8,89±5,01	9,0 (0,0-14,0)	9,45±5,39	10,0 (3,0-20,0)	z:-0,46;p:0,65
	Şişe Kapağı Çevirme Görevi Sol	8,00±5,17	7,0 (0,0-14,0)	12,73±8,27	9,0 (4,0-33,0)	z:-1,45;p:0,15
	Dolap Kapağı Açma Görevi Sağ	19,89±8,10	17,0 (12,0-34,0)	20,18±9,59	19,0 (6,0-35,0)	z:-0,08;p:0,93
	Dolap Kapağı Açma Görevi Sol	20,89±8,65	20,5 (8,0-32,0)	24,27±9,74	24,0 (12,0-42,0)	z:-0,91;p:0,36
	Çamaşır Asma Görevi	11,11±6,31	9,5 (5,0-23,0)	12,36±5,07	11,0 (8,0-25,0)	z:-0,87;p:0,38
GKÖS	Statik Denge Toplam Puan	16,67±3,16	17,0 (11,0-20,0)	19,45±0,69	20,0 (18,0-20,0)	z:-2,99;p:0,01**
	Selektif Motor Kontrol Toplam Puan	19,89±3,98	21 (12,0-22,0)	23,82±2,14	24,0 (21,0-27,0)	z:-2,79;p:0,01**
	Dinamik Uzanma Toplam Puan	6,67±2,24	6,0 (2,0-8,0)	9,18±1,17	10,0 (7,0-10,0)	z:-3,16;p:0,01**
	Toplam Puan	43,22±8,21	43,0 (25,0-48,0)	52,45±3,01	51,0 (49,0-57,0)	z:-3,65;p:0,01**
Fonksiyonel Uzanma Testi	Ön	24,33±8,56	23,3 (12,0-34,5)	27,00±7,49	25,5 (18,5-43,5)	z:-0,74;p:0,46
	Sağ	14,61±4,19	13,8 (8,0-20,0)	16,00±5,83	15,0 (9,5-25,0)	z:-0,46;p:0,65
	Sol	13,89±6,35	11,5 (5,5-26,0)	16,23±4,29	16,5 (11,5-24,5)	z:-1,41;p:0,16
ZKYT		11,52±1,94	11,2 (9,9-16,4)	9,88±2,93	9,0 (6,2-15,5)	z:-1,51;p:0,13
SPALA		70,89±10,20	77,0 (56,0-81,0)	76,18±9,51	78,0 (57,0-86,0)	z:-1,24;p:0,21
PDS		44,33±4,56	43,5 (38,0-49,0)	51,00±4,07	52,0 (45,0-56,0)	z:-2,90;p:0,01**

Min: Minimum, Maks: Maksimum Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, GKÖS: Gövde Kontrol Ölçüm Skalası, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, PDS: Pediatrik Denge Skalası, SPALA: Serebral Palside Aktivite Limitasyonları Anketi, z: Mann Whitney U Test, ** : p<0,01

GKÖS Statik Denge, GKÖS Selektif Motor Kontrol, GKÖS Dinamik Uzanma, GKÖS toplam puan değerleri Spastik SP'li çocuklarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir ($p<0,05$). Diplejik etkilenim gösteren gruptaki GKÖS Statik Denge toplam puan, GKÖS Selektif Motor Kontrol toplam puan, GKÖS Dinamik Uzanma toplam puan, GKÖS toplam puan değerlerinin hemiplejik gruba göre anlamlı biçimde daha düşük olduğu saptandı ($p<0,01$, Tablo 12).

Pediyatrik Denge Skalası toplam puanı ile SP'li çocuklarda etkilenime göre incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görüldü ($p<0,01$). Diplejik etkilenimi olan çocuklarda Pediyatrik Denge Skalası sonuçları hemiplejik etkilenimli olan olan çocuklara göre anlamlı biçimde daha düşük bulundu ($p<0,01$, Tablo 12).

Diğer değişkenler arasında Spastik SP'li çocuklarda etkilenime göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$, Tablo 12).

GPD normal ve azalmış olan katılımcıların klinik değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılmasına dair veriler Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. GPD Normal ve Azalmış Olan Katılımcıların Klinik Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması (n=20)

(n=20)		GÖVDE POZİSYON DUYUSU				
		NORMAL		AZALMIŞ		
		$\bar{X} \pm Ss$	Med(Min-Maks)	$\bar{X} \pm Ss$	Med(Min-Maks)	
GKÖS	Statik Denge Toplam Puan	19,6±,55	20,0 (19,0-20,0)	17,5±2,82	18,0(11,0-20,0)	z:-1,82;p:0,07
	Selektif Motor Kontrol Toplam Puan	24,6±1,34	24,0(23,0-26,0)	20,9±3,75	21,0 (12,0-27,0)	z:-2,34;p:0,02
	Dinamik Uzanma Toplam Puan	9,00±1,41	10,00 (7,00-10,00)	7,57±2,24	8,0 (2,0-10,0)	z:-1,31;p:0,19
	Toplam Puan	53,2±2,77	53,0 (50,0-56,0)	46,0±7,78	48,0 (25,0-57,0)	z:-2,37;p:0,02
Fonksiyonel Uzanma Testi	Ön	24,3±4,16	25,0 (19,5-28,5)	26,0±9,13	26,0 (12,0-43,5)	z:-0,32;p:0,75
	Sağ	17,2±6,18	15,0 (9,5-24,5)	14,6±4,89	13,8 (8,0-25,0)	z:-0,74;p:0,46
	Sol	13,7±2,56	12,5 (11,5-18,0)	15,7±6,14	15,0 (5,5-26,0)	z:-0,23;p:0,82
	ZKYT	10,1±3,51	8,2 (7,2-15,5)	10,8±2,41	10,7 (6,2-16,4)	z:-0,54;p:0,59
PDS		49,6±4,39	48,0 (45,0-56,0)	47,1±5,79	47,5 (38,0-56,0)	z:-0,84;p:0,40
Fonksiyonel Aktivitelerde Tekrar Sayısı	Kurabiye Yeme Görevi (Sağ)	28,5±3,70	29,0 (24,0-32,0)	31,9±15,50	27,5 (13,0-70,0)	z:-0,21;p:0,83
	Kurabiye Yeme Görevi (Sol)	30,5±12,87	27,5 (19,0-48,0)	32,7±17,69	28,5 (15,0-77,0)	z:-0,05;p:0,96
	Şişe Kapağı Çevirme Görevi (Sağ)	11,8±6,06	11,0 (4,0-20,0)	7,79±4,28	9,0 (0,0-14,0)	z:-1,30;p:0,19
	Şişe Kapağı Çevirme Görevi (Sol)	15,2±10,35	13,0 (7,0-33,0)	8,57±5,46	8,5 (0,0-19,0)	z:-1,44;p:0,15
	Dolap Kapağı Açma Görevi (Sağ)	18,6±7,09	19,0 (11,0-27,0)	20,2±9,67	18,0 (6,0-35,0)	z:-0,60;p:0,55
	Dolap Kapağı Açma Görevi (Sol)	19,6±5,55	17,0 (15,0-27,0)	23,6±10,41	23,5 (8,0-42,0)	z:-0,70;p:0,49
	Çamaşır Asma Görevi	12,4±3,65	14,0 (8,0-16,0)	11,4±6,33	11,0 (5,0-25,0)	z:-0,88;p:0,38
SPALA		74,8±10,85	78,0 (57,0-86,0)	73,6±10,34	77,5 (56,0-85,0)	z:-0,19;p:0,85

Min: Minimum, Maks: Maksimum Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, GKÖS: Gövde Kontrol Ölçüm Skalası, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, PDS: Pediatrik Denge Skalası, SPALA: Serebral Palside Aktivite Limitasyonları Anketi, z: Mann Whitney U Test, ** : p<0,01

GKÖS Selektif Motor Kontrol toplam puan, GKÖS toplam puanlarında, GPD referans aralığına göre, azalmış ve normal olan çocuklarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark görüldü ($p<0,05$). Medyan değerleri incelendiğinde GPD değerlerine göre ‘normal’ kategorisindeki katılımcıların GKÖS Selektif Motor Kontrol toplam puan, GKÖS toplam puanının GPD’si ‘azalmış’ olan kişilere göre anlamlı biçimde daha yüksek olduğu saptandı (Tablo 13).

GPD’si normal ve azalmış olan SP’li çocuklar arasında çalışmada kullanılan diğer klinik değerlendirmelerin (FUT, ZKYT, PDS, SPALA) verileri karşılaştırdığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$, Tablo 13).

GPDSA ile GKÖS arasındaki korelasyona dair veriler Tablo 14’te verildi.

Tablo 14. SP’li Çocukların GPDSA ile GKÖS Korelasyon Analiz Sonuçları (n=20)

(n=20)	GPDSA (rho)
GKÖS Statik Denge Toplam Puan	-,581**
GKÖS Selektif Motor Kontrol Toplam Puan	-,658**
GKÖS Dinamik Uzanma Toplam Puan	-,512*
GKÖS Toplam Puan	-,662**

GPDSA: Gövde Pozisyon Duyusu Sapma Açısı, GKÖS: Gövde Kontrol Ölçüm Skalası, rho: Spearman korelasyon katsayısı * $p<0,05$ ** $p<0,01$

GPDSA değerleri ile GKÖS Statik Denge alt başlığı toplam puanı ($r:-,581;p<0,01$), GKÖS Selektif Motor Kontrol alt başlığı toplam puanı ($r:-,658;p<0,01$), GKÖS Dinamik Uzanma alt başlığı toplam puanı ($r:-,512;p<0,05$), GKÖS toplam puanı ($r:-,662;p<0,01$) arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde bir ilişki bulundu ($p<0,05$, Tablo 14).

GPDSA ile fonksiyonel aktivitelerdeki tekrar sayısı arasındaki korelasyon analizine ilişkin veriler Tablo 15’te verildi.

Tablo 15. SP’li Çocukların GPDSA ile Fonksiyonel Aktivilerdeki Tekrar Sayıları Korelasyon Analiz Sonuçları (n=20)

(n=20)	GPDSA (rho)
Sağ El ile Kurabiye Yeme Görevi	-0,28
Sol El ile Kurabiye Yeme Görevi	-0,34
Sağ El ile Şişe Kapağı Çevirme Görevi	-0,27
Sol El ile Şişe Kapağı Çevirme Görevi	-,631**
Sağ El ile Dolap Kapağı Açma Görevi	-0,03
Sol El ile Dolap Kapağı Açma Görevi	-0,26
Çamaşır Asma Görevi	-,474*

rho: Spearman korelasyon katsayısı *p<0,05 **p<0,01

GPDSA Değerleri ile Sol El Şişe Kapağı Çevirme Görevi(r:-,631;p<0,01), Çamaşır Asma Görevi (r:-,474;p<0,05) arasında negatif yönde, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu (Tablo 15).

Çalışmada kullanılan diğer klinik değerlendirmeler (FUT, ZKYT, PDS, SPALA) ile GDPSA arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmedi (p>0,05).

5. TARTIŞMA

SP'li çocuklarda gövde pozisyon duyusunun gövde kontrolü, üst ekstremité fonksiyonları, denge ve yürüme üzerine olan etkisini inceleyen çalışmamızın sonuçları doğrultusunda, GPD etkileniminin gövde kontrolü, fonksiyonel aktivitelerin performans ölçümleri üzerine etkili olduğu görüldü.

Gövde, postüral kontrolün sağlanması açısından referans nokta olduğu için gövde kontrolünü etkileyen parametrelerin incelenmesi önemlidir. Gövde kontrolünün proprioseptif eksikliklerden etkilendiği, bu durumun fonksiyonellik ile ilişkili olduğu çocuklar üzerinde yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (11-13). Literatür incelendiğinde çocuklarda proprioseptif duyu ve ekstremité fonksiyonlarına dayanan pek çok çalışma bulunmasına rağmen GPD'nin gövde kontrolüne etkisini inceleyen çalışma sayısı azdır. 2021 yılında 'Monica' ve ark. tarafından yayınlanan bir araştırmada KMFSS seviyeleri I ila III arasında değişen, Spastik SP'li 24 çocukta, GPD'nin daha iyi gövde kontrolüyle ilişkili olduğu görülmüştür (10). Fakat SP'li çocuklarda GPD'nin etkisine dair yeterli kanıt bulunmamaktadır. Bu nedenle yapılan çalışmamızın ana parametresi olan gövde pozisyon duyusunun değerlendirilmesinde repozisyon yöntemi kullanılmıştır. Repozisyon yöntemi, hedef açıyı bulma becerisine dayanmaktadır. Hedef açı ile ölçüm sonucunda kaydedilen açı 'sapma açısı' olarak kaydedilmektedir. Çalışmamızda yapılan 3 ölçümün sonucunda ortalamaları alınarak GPDSA belirlenmiştir (118). Çalışmamızdan elde edilen veriler sonucunda GPDSA ile GKÖS Statik Denge, Selektif Hareket Kontrolü alt başlıkları ve GKÖS toplam puan ile negatif yönde anlamlı ilişki görülmüştür. Bunun yanında GKÖS Dinamik Uzanma başlığı ile de istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenilmiştir. Statik Denge ve Selektif Hareket Kontrolü alt başlıklarında daha anlamlı düzeyde sonuç elde edilmesinin sebebi incelenen aktivitelerin büyük oranda proprioseptif geribildirimle dayalı olarak gerçekleştirilirken, dinamik uzanma başlığında ağırlık merkezinin vücut alanı dışına doğru hareketini içeren aktivitelerin yer almasından dolayı, somatosensoriyal sistemin yetersiz kaldığı durumlarda vestibüler sistemin etkisinin artması olabileceği literatürde belirtilmiştir (131).

Çalışmamıza katılan SP'li çocuklardan elde edilen GPDSA verilerine göre referans değer doğrultusunda GPD azalmış ve normal olarak iki grupta incelenilmiştir. Literatürde SP'li çocuklarda gövde pozisyon duyusuna dair bir kesme değer belirlenmemiştir. Çalışmamızda 2023 yılında Öztaş ve ark. tarafından yapılan bir tez çalışmasında elde edilen GPDSA ortalama değerleri referans olarak alınmıştır. Çalışmamızda GPD'si normal ve azalmış olan katılımcılar karşılaştırıldığında GPD ile GKÖS Selektif Hareket Kontrolü alt başlığı ve toplam puan üzerinde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenildi. Bu doğrultuda çalışmamızda, GPD ile gövde kontrolünün incelendiği diğer çalışmalara benzer şekilde GPD etkileniminin gövde kontrolü üzerinde etkisinin olduğu görülmüştür (99-103).

SP'li çocuklarda GPD etkilenimi topografik olarak da değişiklik gösterebilmektedir. Özellikle bilateral tutulumu ifade eden quadriplejik ve diplejik tip SP'ye sahip çocuklarda gövde kontrolünün daha fazla etkilendiği çalışmalarda belirtilmiştir (82). Çalışmamızda diplejik etkilenimi olan çocuklar ile hemiplejik etkilenimli çocukların GPD'leri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş olması literatürü desteklemektedir.

Propriosepsiyon, istemli motor kontrolün sağlanmasında, kaba ve ince motor aktivitelerin yapılmasında önemli bir rol oynamaktadır (67). Literatürde propriosepsiyonla ilgili yapılan çalışmalarda kinestezi ve pozisyon duyusu olmak üzere iki alt başlıkta incelenmiş olup, çalışmalar üst ve alt ekstremit eklemlerine odaklanmıştır. SP'li çocuklarda yapılan çalışmalarda hem kinestezinin hem de pozisyon duyusunun incelendiği çalışmaların çoğunluğunda proprioseptif sistem etkilenimi görülmüştür. 'Wingert' ve arkadaşları diplejik ve hemiplejik SP'li çocuklar ile normal gelişim gösteren çocukların üst ve alt ekstremitelerindeki eklem pozisyon duyusu ve kinestezi duyusunu karşılaştırdıkları çalışmalarında gözler kapalıyken dominant üst ekstremit e haricindeki ekstremitelerde proprioseptif duyu kaybı bulunduğu görülmüştür (7). Propriosepsiyondaki değişimler kavrama kuvveti, el fonksiyonları, postüral kontrol ve günlük yaşam aktiviteleri ile ilişkili bulunmuştur (98,132,133).

Denge becerisi gerektiren aktiviteler iyi bir gövde kontrolü gerektirmektedir. 'Peterka' tarafından denge aktivitelerinde üç ayrı sistemin farklı derecelerde görev

aldığı bildirilmiştir (134). Örneğin, sabit bir yüzey üzerinde statik bir pozisyonda durma becerisi temel olarak somatosensoriyal girdilere dayanmaktadır. Somatosensoriyal sistem etkilenimi olan bireylerde gözler açık pozisyonda, görsel bilgi sayesinde somatosensoriyal yetersizlik kompanse edilmekte, böylelikle statik denge aktivitelerinde farklılık görülmemektedir. Fakat gözler kapalıyken somatosensoriyal defisitler belirginleşmektedir (135). Çalışmamıza katılan SP’li çocuklardan %65’inin Pediatrik Denge Skalasının 8. maddesi olan “bir ayak önde durma” görevini yapamadığı gözlenilmiştir. Bu bilgi doğrultusunda SP’li çocukların statik stabilite gerektiren bu aktivitede zorlanıldığı belirlenmiş olmasına rağmen GPD ile denge arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu durumun sebebi görsel duyu kompanzasyonu sebebiyle somatosensoriyal yetersizliklerin belirginleşmemiş olması olabilir. Bununla birlikte, SP’li çocuklarda sık görülebilen kas kısalıkları, kas kuvvet zayıflığı, pelvik asimetri tablolarına bağlı olarak da bu sonuçlar elde edilmiş olabilir (136).

Literatürde dinamik denge aktivitelerinde proprioseptif sistemin daha çok rol aldığı ‘Chu’ tarafından belirtilmiştir (137). İpek Erdem ve ark. tarafından unilateral SP’li çocuklarda alt ekstremité proprioepsiyonunun değerlendirildiği çalışmada gözler kapalı koşullarda dinamik dengede istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir (138). Çalışmamızda dinamik dengeyi değerlendirmek amacıyla pediatrik denge skalası ve fonksiyonel uzanma testi kullanılmıştır. Fakat proprioepsiyonun dinamik denge üzerine etkisi incelendiğinde GPD ile bu iki parametre arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Dinamik denge, reaktif postüral düzeltmeleri de içeren bir kavram olması sebebiyle ayak bileği hareketleri ön plana çıkmaktadır. SP’li çocukların neredeyse hepsinde ayak bileğinin etkilendiği literatürde belirtilmiştir. Bu doğrultuda incelenildiğinde anlamlı ilişki bulunmamasının bir sebebi ayak bileği eklemının ölçülmemiş olması olabilir. ‘Zarkou’ tarafından ayak ve ayak bileği proprioepsiyonunun incelendiği çalışmada ayak bileği pozisyon hissi ile postüral cevaplar arasında ilişki bulunmuştur (110). ‘Chen’ ve ark. tarafından GKB’si olan çocuklarda yapılan bir başka çalışmada diz ve ayak bileği pozisyon hissi etkilenimi ile denge performansı arasında negatif ilişki görülmüş olması düşüncemizi desteklemektedir (139). Bununla birlikte genel bir değerlendirme yöntemi olan

PDS’ndan bu verilerin elde edilmiş olmasının sebebi etkilenimi az olan SP’li çocuklarda bu yöntemin ayırıcılığının azalmasından kaynaklanmış olabilir.

‘Ryerson’ ve ark. tarafından Kronik İnme tablosuna sahip olan bireyler üzerinde gerçekleştirilen çalışmada GPD ile Postür Değerlendirme Ölçeği ve Berg Denge Skalası arasında ilişki bulunmuştur (101) Çalışmamızda Berg Denge Skalasının çocuklar için uyarlanan versiyonu olan Pediatrik Denge Skalasından yararlanılmıştır. Buna rağmen ölçüm sonuçlarımız doğrultusunda GPD ile PDS arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Farklı sonuçlar elde etmemizin sebebi, 50 yaş üstü bireylerde gerçekleştirilen bu çalışmada yaşlanmanın motor, duyuşal sistemler, eklem ve kas reseptörleri üzerine olan olumsuz etkileriyle, inmeye bağlı faktörlerin bir araya gelmesinden kaynaklanmış olabilir (140).

Bununla birlikte diplejik ve hemiplejik etkilenimli çocukların PDS toplam puanları arasında anlamlı fark görülmüştür. Bu durumun diplejik çocuklarda her iki alt ekstremitenin etkilenmiş olması ve gövdenin hemiplejik etkilenimli çocuklara göre klinik tabloya daha fazla dahil olmasından dolayı olduğunu düşünüyoruz.

Literatürde propriosepsiyon, kinestezi ve pozisyon duyusu olarak alt başlıklara ayrılmasına rağmen pozisyon duyusu hareketin alt parametreleri olan hız ve yön başlıklarını da içermektedir. Bu sebeple kinestezi ile pozisyon duyusunu tam olarak ayırmak mümkün değildir (137). Propriosepsiyonun hareketin hız, yön ve zamanlama parametreleriyle olan ilişkisi doğrultusunda proprioseptif etkilenim günlük yaşam içerisinde aktivite performansının bir belirleyicisi gibi görülebilir. Propriosepsiyon ile aktivite performansı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla çalışmamızda değerlendirilen fonksiyonel aktivitelerden biri çamaşır asma göreviydi. Çamaşır asma görevinde çocuklardan yerdeki çamaşırı almak amacıyla çömelme aktivitesi yapmaları daha sonra aldıkları çamaşırı baş üzeri seviyelerinde bulunan tele asmaları istendi. Bu aktivite, çocuğun ayakta bağımsız durma pozisyonundan çömelme pozisyonuna geçiş yapmasını, bu pozisyonu koruyarak yerden çamaşır almasını ve tekrardan ayakta dik duruşa geçip baş üzerinde bulunan tele çamaşır asılmasını içermektedir. Bu sebeple, aktivite hareket geçişleri arasında dengenin sürdürülebilmesini ve gövde kontrolünü gerektirmektedir. Bu doğrultuda yapılan analiz sonucunda GPDSA değeri ile çamaşır asma görevindeki tekrar sayısı arasında negatif yönde anlamlı ilişki görüldü. Elde

edilen bu sonuç literatürde SP’li çocuklarda otur kalk şeklinde yapılan çömelme aktivitesi ile gövde kontrolü arasında ilişki olduğunu gösteren çalışmalarla benzerlik göstermekteydi (141).

Alt ekstremitte proprioepsiyonunun düşmelerin artışı ve dinamik stabilitenin azalması olan ilişkisi literatürde belirtilmiş ve son yıllarda bu alanda yapılan çalışmalar artış göstermiştir (7,137). ‘Ko’ ve ark., 7-13 yaş arası hemiplejik ve diplejik SP’li çocukların dominant ekstremitesindeki diz ve ayak bileği pozisyon hissini “TiltMeter” isimli akıllı telefon uygulaması aracılığı ile değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda tipik gelişim gösteren çocuklara kıyasla SP’li çocuklarda pozisyon hissinde defisitler belirlenilmiştir (142). ‘McLaughlin’ ve ark. tarafından SP’li ve tipik gelişim gösteren çocuklarda alt ekstremitelerdeki hafif dokunma, ağrı, pozisyon ve vibrasyon duyularını değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda iki grup arasında duysal fonksiyonlar açısından farklılıklar olduğu bulunmuştur (143). ‘Zarkou’ ve arkadaşları spastik diplejik SP’li çocuklarda alt ekstremitelerdeki somatosensoriyel etkilenimin, özellikle iki nokta ayrımı ve kutanöz titreşim hissini, denge ve motor performansta etkilenimle ilişkili olduğunu belirtmiştir (97). Katırcı ve ark. hemiplejik ve diplejik etkilenimi olan, 30 SP’li çocuk üzerinde kalça, diz ve ayak bileği eklemleri proprioepsiyonunu digital gonyometre aracılığıyla değerlendirmiş, alt ekstremitte proprioepsiyonu ile 3 metre geri yürüme testi ile herhangi bir ilişki bulamamıştır (144). İpek Erdem ve ark. unilateral etkilenimli SP’li çocuklarda hem etkilenmiş hem de etkilenmemiş alt ekstremitelerde pozisyon duyusunu değerlendirmiş, katılımcıların pozisyon duyu defisitlerine sahip olduğunu ve bu defisitlerin ICF çerçevesinde incelenen Vücut Yapı ve Fonksiyonları, Aktivite ve Katılım alt başlıklarına etkisinin olduğunu göstermiştir (138). ‘Boyer’ ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise ayak bileği pozisyon duyusunu Ayak Proprioepsiyon Keskinliği Sistemi ile değerlendirilmiş, KMFSS I-III arasında olan çocukların %20’sinde etkilenim görmüştür (145).

Yürüme, postüral kontrolün dinamik koşullar sırasında kontrolünü gerektiren kompleks bir aktivitedir. SP’li çocuklarda yürüme fonksiyonu spastisite, kas kontrolündeki bozulma, pozisyon algısındaki değişimler, biyomekanik kısıtlamalara sebep olan kontraktürler, kemik yapıda bozulma ve ekstremitte dizilim problemlerinden etkilenmektedir. Yürüme paterninde anomalisi olarak çocukların

postüral kontrolü sağlamakta zorlandığı görülmüştür. SP’li çocuklarda yürüme paternlerinde görülen bu değişimler, eklem ve kaslardan gelen duyuşsal bilgilerin de değişimine sebep olabilmektedirler (146). Bu sebeple çalışmamıza dahil edilen çocukların seçimini yaparken öncelikle yürüyüş paternleri incelendi, uygun olmayan gönüllüler çalışmaya dahil edilmedi.

Fonksiyonel bir yürüme paterni için SP’li çocukların yeterli alt ekstremite kas kuvveti ve iyi bir propriosepsiyona sahip olması gerektiği belirtilmiştir (144). Duyusal parametreler ve yürüme üzerine yapılan çalışmalarda, taktıl duyu ile yürüme arasındaki ilişki incelendiğinde orta derece korelasyon gözlenilmiştir. Taktıl duyu kaybı azaldıkça yürümenin iyileştiği görülmüştür (147). ‘Damiano’ ve arkadaşları tarafından kalça propriosepsiyon değerleri ile yürüme hızının ilişkili olduğu, propriosepsiyonu daha kötü olanların daha yavaş yürüme eğiliminde olduğunu bildirilmiştir (96). Yürüme hızının fonksiyonellikle ilgili bir belirteç olduğu ve günlük yaşam aktivitelerini etkileyebileceği çalışmalarda belirtilmiştir (148). Bu bağlamda çalışmamızda yürüme fonksiyonunu değerlendirmek amacıyla ZKYT kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda GPD ile ZKYT sonuçları arasında bir ilişki bulunamamıştır. Benzer şekilde Elbasan ve ark. çalışmalarında diz eklemi pozisyon duyusunu ölçmüş, diz eklemi propriosepsiyonunda kayıplar olduğunu belirtmişlerdir. Fakat diz eklemi proprioseptif kayıplar ile yürüme arasında ilişki bulunmamıştır. (144). Bununla birlikte ‘Zarkou’, SP’li çocuklarda ayak bileği propriosepsiyonunu ölçmüş ama ZKYT sonuçlarıyla anlamlı bir ilişki bulamamıştır (97). Çocuklar üzerinde yapılmış yürüme ve GPD arasındaki ilişkinin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Farklı hastalık gruplarında, yetişkinler üzerinde yapılan çalışmalarda bu ilişki incelenmiş, anlamlı sonuçlar elde edilmiştir (99-101). Parkinson hastalarında GPD’nin fonksiyonel mobilite, denge ve düşme riski ile ilişkisi olduğu bulunmuştur. (100). Çalışmada aynı ölçüm yöntemleri kullanılmış olmasına rağmen Parkinson hastalarında görülen bu ilişki bizim çalışmamızda gözlenememiştir. Benzer sonuçların görülmeme sebeplerinden biri de Parkinson hastalığının temel bulgularından olan ve postüral instabilite ve bradikinezinin yürüme hızına etki etmiş olması olabilir (149). Onursal ve ark. tarafından ataksisi bulunan 24 katılımcı üzerinde yapılan bir çalışmada GPD’nin sağlıklı kontrollere göre daha çok etkilendiği görülmüştür. Bu etkilenimin özellikle bilgisayarlı dinamik postürografi

cihazı ile ölçülen stabilite limitleri, postüral salınımlar ve duyuşal integrasyon parametreleri ile bağlantılı olduğu belirlenmiştir. Gövde pozisyon hissi etkilenmiş bireylerin motor görevleri yerine getirebildikleri fakat hareketin kalitesinin bozulduğu, aktivitelerin hassas kontrolünü sağlamada zorluk yaşadıkları ve değışen koşullara uygun postüral reaksiyonları gösteremedikleri belirtilmiştir (99). Bu doğrultuda GPD etkilenmiş bireyler denge ve yürüme aktivitelerinde limitasyon yaşayabilmektedir. Çalışmamızda GPD azalmasına rağmen denge ve yürüme aktiviteleriyle arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilememiştir. Bu durumun sebebi çalışmaya dahil edilen SP'li çocukların fonksiyonel durumunun iyi olması olabilir. Gelecek çalışmalarda, farklı zeminlerde denge ve yürüme becerilerinin değerlendirilmesi, değışen koşullara adaptasyonun incelenmesine olanak sağlayarak GPD kaynaklı defisitlerin belirlenmesini sağlayabilir.

SP'li çocuklardaki ana postüral disfonksiyon, postüral kasların aktivasyonunu doğru sırada ve koordineli bir şekilde gerçekleştirememektedir (119,150). Bu durum günlük yaşamda fonksiyonel kısıtlamalara sebep olabilmektedir (68). Bu bağlamda SP'li çocuklarda gövde kontrolünü etkileyen faktörler ve günlük yaşam aktiviteleriyle olan ilişkisinin incelenmesi önemlidir. Çalışmamızda SP'li çocukların GPD'nin günlük yaşam aktiviteleriyle olan ilişkisi incelemek amacıyla SPALA kullanılmıştır (129). Literatürde yer alan diğer çalışmalar incelendiğinde, Öztaş tarafından yapılan çalışmada GPD ile Fonksiyonel Bağımsızlık seviyesi arasında anlamlı ilişki görülmüştür (119). GPD değerlendirilirken aynı ölçüm yöntemi kullanılmasına rağmen bu çalışmayla benzer sonuçlar elde edilememesinin sebebi katılımcı sayımızın daha az, fonksiyonel seviyesi daha yüksek çocuklardan oluşması olabilir. Literatürde SPALA'nın her KMFSS, EBSS seviyesine uygun olduğu fakat seviye 1 olan çocukları ayırt etmede yetersiz kalabileceğı belirtmiştir (151). İpek-Erdem ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada SP'li alt ekstremite propriosepsiyonu ile Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeğı ile günlük yaşam aktivitelerini, Pediatrik Veri Toplama Aracı ile katılım seviyelerini değerlendirmiş ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptamışlardır. Çalışmamızda benzer sonuçlar elde edilememesinin sebebi alt ekstremite propriosepsiyonunun yürüme aktivitesini etkilemesi ve kullanılan yöntemin lokomasyon, transferler ve mobilite parametrelerini daha geniş incelenmesi, fakat

bizim çalışmamızda kullanılan SPALA'nın üst ekstremité fonksiyonlarını değerlendiren soruların daha çok olması olabilir (138).

Literatürde somatosensoriyal duyu ölçümlerine dair yapılan çalışmaların çoğu üst ekstremité fonksiyonlarına odaklanmıştır. Bu durumun üst ekstremité hareketlerinin daha fazla hassas kontrol gerektirmesi sebebiyle duyuusal fonksiyonların daha ön plana çıkmasından kaynaklandığı düşünölmektedir (152). Literatürde SP'li çocukların dominat olmayan üst ekstremitelerinde %40, %46, %20 olmak üzere farklı oranlarda proprioseptif etkilenim olduğu belirtilmiştir (153,154,155).

'Arnould' ve ark. tarafından KMFSS seviyeleri I-IV arasında değişen, unilateral ve bilateral etkilenimli 136 çocuk üzerinde yapılan çalışmada propriosepsiyon, pasif hareketlerin yönü sorularak kinesteziyle değerlendirilmiş ve kavrama kuvveti, kaba ve ince motor beceriler ile istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde etmişlerdir (156). 'Klingels' ve ark. unilateral etkilenimli, EBSS seviyeleri I-III arasında değişen 81 çocukla yaptığı çalışmasında, propriosepsiyonu pasif olarak yaptırılan üst ekstremité hareketlerinin tanımlanmasını isteyerek kinesteziyi değerlendirmiştir, çalışmalarında propriosepsiyon ölçümleri ile günlük yaşam aktiviteleri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (157). 'Van Roon' ve ark. bilateral etkilenimi olan SP'li çocuklar ve tipik gelişim gösteren 16 çocuğu dahil ettikleri çalışmalarında çocuklardan dijital tablet üzerinde düz çizgi çizme görevini, gözler kapalıyken yapmalarını isteyerek aktif ve iki hareket arasındaki farka bakarak pasif olarak iki şekilde ölçmüşlerdir. Çalışma doğrultusunda SP'li çocukların kaleme uyguladıkları kuvvetin hem gözler açık hem de gözler kapalı pozisyonda daha fazla olduğunu görmüşlerdir. Bu durumun proprioseptif girdiyi arttırmaya yönelik olduğu düşünölmektedir (158). Bu çalışmalar doğrultusunda SP'li çocuklarda üst ekstremitelerinde proprioseptif eksiklikler olduğu ve bu eksikliklerin el becerileri, kavrama kuvveti, unimanuel ve bimanuel performans, günlük yaşam aktiviteleriyle ilgili olduğu belirtilmiştir (132,133). 'Kuczynsk' ve arkadaşları tarafından perinatal inme geçiren çocuklarda üst ekstremité propriosepsiyonu ve kinesteziyi değerlendirmiş, el becerisinin performans ölçümü olarak 'Purdue Pegboard' Testinden yararlanmıştır. Bu çalışma sonucunda üst ekstremitede propriosepsiyon ile fonksiyon arasında bağlantı olduğunu belirtmişlerdir (159).

Bu doğrultuda, çalışmamızda SP'li çocukların aktivite limitasyonlarını ölçmek amacıyla kullanılan SPALA'nın içerisinde bazı fonksiyonel görevler seçilerek bunların GPD ile olan ilişkisi incelendi. GPDSA Değerleri ile sol el şişe kapağı çevirme görevi arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde bir ilişki bulundu. Elde edilen bu sonuç iyi bir gövde kontrolünün, iyi bir üst ekstremité fonksiyonuyla ilişkili olduğunu belirten kaynakları doğrular niteliktedir (78,79). Bununla birlikte sol el ile yapılan şişe çevirme görevinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunurken, sağ el ile şişe kapağı çevirme görevinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmamasının bir sebebinin çalışmaya katılan çocukların %60'ının sağ el dominant olmasından kaynaklanmış olabileceğini düşünüyoruz. Üst ekstremité fonksiyonlarını incelerken kullandığımız diğer yöntemler arasında olan dolap kapağı açma ve kurabiye yeme görevleri ile GPD arasında herhangi bir ilişki görülmedi. Bu durumun sebebinin bu iki aktivitenin daha çok dirsek ve omuz hareketi içerirken, şişe açma görevinin el bileğinin fonksiyonel kullanımını daha çok içermesi ve literatürde de belirtildiği üzere unilateral SP'li çocuklarda üst ekstremité distal kaslarının, proksimal kas gruplarından daha fazla etkilenmesinden kaynaklanmış olabileceğini düşünüyoruz (160). Bununla birlikte 'Kantak' ve arkadaşları tarafından yapılan 'bimanuel' aktivite sınıflandırmasına göre, aktiviteler simetrik- asimetrik, bağımsız hedef, genel hedef, paralel ve kooperatif olmak üzere incelenmiştir (161). Literatürde nörolojik etkilenimi olan çocukların asimetrik ve her iki elin koordine kullanımını ifade eden kooperatif aktivitelerde daha fazla zorlandığı belirtilmiştir (162). Bu sınıflamaya göre şişe çevirme görevi asimetrik, genel hedefli ve kooperatif bir görevdir. Çalışmamızda GPD ile yalnızca şişe çevirme görevi arasında ilişki görülmesinin bir sebebi de bu durum olabilir.

Çocuklarda pozisyon duyusunun incelendiği çalışmalarda SP dışında özellikle Gelişimsel Koordinasyon Bozukluğu (GKB) olan çocuklar incelenmiştir. 'Adams' ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada yaşları 6-10 arasında değişen 30 çocuk üzerine yapılan bir çalışmada dirsek pozisyon hissi incelenmiş, pozisyon duyusunun etkilendiği fakat bu durumun eylem planlama becerisi üzerine doğrudan etkisi olmadığı görülmüştür (163). 'Tseng' ve arkadaşları, GKB'si olan, 9-11 yaşları arasındaki 20 çocuk ve sağlıklı 30 çocuk ile dirsek ve el bileği pozisyon duyularını değerlendirdiği çalışmalarında GKB'li çocukların yaklaşık %40-50'sinde sağlıklı gruba göre propriosepsiyonda etkilenimler görülmüştür. Buna rağmen GKB'li

çocukların el bileği ve dirsek eklemlerindeki pozisyon duygusu etkilenimi motor fonksiyonlar ile ilişkili bulunmamıştır (164).

Bilateral etkilenimli SP'li çocuklar ile sağlıklı kontrollerin, çeşitli eklemlerinde pozisyon duygusunun incelendiği çalışmalarda anlamlı sonuçlar elde edememiştir (165,166). Bununla birlikte SP'li çocuklarda hem alt hem üst ekstremitelerde pozisyon duygusunun etkilendiğini belirten çalışmalarda mevcuttur (8,96,97). Örneğin; İpek-Erdem ve ark. tarafından yapılan çalışmada SP'li çocukların kalça eklemi pozisyon duygusu dijital gonyometre aracılığıyla sözel tanımlama, yer doğrulama, aynı taraf ve karşı taraf ekstremitelerle eşleme, izometrik kontraksiyon yöntemleri kullanılarak ölçülmüştür. Sözel tanımlama testi ile ekstremiteler arasında anlamlı fark bulunmazken, diğer yöntemlerle yapılan değerlendirmelerde etkilenmiş ekstremitenin daha fazla pozisyon duygusu etkilenimi gösterdiği belirlenmiştir (138). Literatürdeki bu çelişkili sonuçların SP'li çocuklarda kullanılan propriosepsiyon ölçümlerinde bir standardizasyon olmaması ve ölçüm yöntemlerinin değişkenlik göstermesi sebebiyle olabileceği belirtilmiştir (167,168).

Motor kontrol bozukluğu olan bireylerde duysal sistem fonksiyonları pek çok faktörden etkilenebilmektedir. Bu sebeple literatürde GPDSA olarak belirlenen değerin GPD'yi doğrudan yansıtamayabileceği belirtilmiştir (101). Çalışmamızda bu durumun olabildiğince önüne geçilmek adına, motor kontrol problemlerinin daha az görüldüğü, KMFSS'ye göre seviyeleri I-II olan Spastik SP'li çocuklar dahil edildi. Hareket bozukluklarının daha fazla görüldüğü Ataksik/Diskinetik SP'li çocuklar çalışmaya dahil edilmedi. Bu sebeple çalışmadan elde edilen sonuçlar tüm SP'li çocuklara genellenemeyecek olup, farklı etkilenimli SP'li çocuklarda benzer çalışmaların yapılması önem göstermektedir.

Pozisyon duygusu ölçümlerinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Çalışmamızda GPD'nin ölçülmesinde repozisyon yönteminden yararlanılmıştır. Bu yöntemde çocuklara öncelikle pasif olarak 30 derecelik gövde fleksiyonu yaptırılıp 5 saniye beklenildi, bu pozisyonu hatırlamaları belirtildi ve daha sonra gözleri kapalıyken aynı pozisyona gelmeleri istenildi. Bu yöntem "hafıza" fonksiyonunu da içerdiği için belirgin kognitif etkilenimi olan çocuklar çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu noktada

çalışmamızın bir limitasyonu kognitif etkilenim ya da hafıza fonksiyonunun değerlendirilmemesidir (169).

Son yıllarda SP'li çocuklarda rehabilitasyon başarısının duyuşal sistemlerin integrasyonu ile ilgili olduğunun görölmesiyle birlikte somatosensoriyal duyu üzerine yapılan çalışmalar artış göstermiştir. Fakat SP'li çocuklarda GPD'yi inceleyen çok az sayıda çalışma bulunmaktadır (10,119). Bununla birlikte çalışmamız SP'li çocuklarda GPD'nin üst ekstremite fonksiyonları, denge ve yürüme becerileri üzerine olan etkisini inceleyen ilk çalışma olma niteliği taşımaktadır. Çalışma sonucunda bu parametrelerin her biriyle anlamlı ilişki bulunmamış olmasına rağmen, GPD'nin gövde kontrolü ile olan ilişkisi rehabilitasyon programlarında gövde propriosepsiyonunu arttırmaya yönelik yaklaşımlar bulunması gerektiğini göstermiştir.

Çalışmanın Limitasyonları

Çalışmamıza bir kontrol grubunun dahil edilmemiş olup, ölçüm sonuçları referans değeri doğrultusunda GPD azalmış ve normal olarak yorumlanmıştır. Bu bağlamda kontrol grubunun dahil edilmesi doğrultusunda tipik gelişim gösteren çocuklarla karşılaştırma yapılarak proprioseptif duyunun değışimi ve klinik değerlendirmeler üzerine etkisi incelenebilirdi.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Spastik SP'li çocuklarda Gövde Pozisyon Duyusu ile Gövde Kontrolü, Üst Ekstremité Fonksiyonları, Denge, Yürüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmamızın sonuçları şu şekildedir;

1. GPD ile Gövde Kontrol Ölçüm Skalası Statik Denge, Selektif Hareket Kontrolü, Dinamik Uzanma alt başlıkları ve GKÖS Toplam puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edildi ($p<0,05$).
2. GPD etkilenime göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermektedir ($p<0,05$). Spastik diplejik SP'li çocuklarda GPDSA değerinin hemiplejik gruba göre daha yüksek olduğu saptandı.
3. GPDSA arttıkça gövde kontrolünün azaldığı görüldü. Negatif yönde görülen bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($p<0,05$).
4. GPDSA arttıkça sol el ile şişe çevirme görevinde ve çamaşır asma görevinde tekrar sayısının istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığı görüldü.
5. Diplejik etkilenimli çocuklarda, hemiplejik etkilenimli çocuklara göre dengenin daha fazla etkilendiği görüldü.
6. GPD'deki azalma ile denge, yürüme ve aktivite limitasyonları arasında anlamlı ilişki gözlenmedi.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda SP'li çocuklarda GPD'nin etkilendiği görülmüştür. Bu etkilenimin gövde kontrolü ile üzerine negatif yönde etki ettiği saptanmıştır. Bu doğrultuda SP'li çocuklarda rehabilitasyon programı planlarken GPD'nin değerlendirilmesinin ve uygun egzersizlerin tedavi programına eklenmesinin çıktıları olumlu etkileyeceğini düşünüyoruz.

Aynı zamanda çalışmamızda SPALA içindeki aktivitelerden bazıları temel alınarak bir fonksiyonel performans değerlendirmesi uygulanmıştır. Çalışmamızdan elde edilen anlamlı sonuçlar doğrultusunda SP'li çocuklarda gövde etkilenimi incelenirken

fonksiyonel performans bataryalarının kullanılmasının ek bilgi sağlayarak rehabilitasyon planlamasında yol gösterici olabileceğini düşünüyoruz.



7. KAYNAKÇA

1. Stillman BC. Making sense of proprioception: The meaning of proprioception, kinaesthesia and related terms. *Physiotherapy*. 2002;88(11): 667-646.
2. Proske U, Gandevia SC. The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. *Physiol Rev*. 2012;92(4):1651-1697
3. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Abnormal postural control. Motor control theory and practical applications. 2nd. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins. 2001. p. 248–70.
4. Nurmi T, Jaatela J, Vallinoja J, Mäenpää H, Piitulainen H. Stronger proprioceptive BOLD-responses in the somatosensory cortices reflect worse sensorimotor function in adolescents with and without cerebral palsy. *Neuroimage Clin*. 2021;32:102795.
5. Bax M, Goldstein M, Rosenbaun P, Leviton A, Paneth N, Dan B ve ark. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. In *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2005; 47(8): 571
6. Ferre CL, Carmel, JB, Flamand VH, Gordon AM, Friel KM. Anatomical and Functional Characterization in Children With Unilateral Cerebral Palsy: An Atlas-Based Analysis. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2020; 34(2), 148–158.
7. Wingert JR, Burton H, Sinclair RJ, Brunstrom JE, Damiano DL. Joint-Position Sense and Kinesthesia in Cerebral Palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009; 90(3), 447–453.
8. Pierret J, Caudron S, Paysant J, Beyaert C. Impaired postural control of axial segments in children with cerebral palsy. *Gait and Posture*, 2021; 86, 266–272.
9. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, 2006;35(2).
10. Monica S, Nayak A, Joshua AM ve ark. Relationship between Trunk Position Sense and Trunk Control in Children with Spastic Cerebral Palsy: A Cross-Sectional Study. *Rehabil Res Pract*. 2021;2021:9758640

11. Kallem Seyyar G, Aras B, Aras O. Trunk control and functionality in children with spastic cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation*, 2019; 22(2), 120–125.
12. Curtis DJ, Butler P, Saavedra S, et al. The central role of trunk control in the gross motor function of children with cerebral palsy: a retrospective cross-sectional study. *Dev Med Child Neurol*. 2015;57(4):351-357.
13. Panibatla S, Kumar V, Narayan A. Relationship Between Trunk Control and Balance in Children with Spastic Cerebral Palsy: A Cross-Sectional Study. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(9):YC05-YC08.
14. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A ve ark. A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2006;(109):8-14
15. Morris C. Definition and classification of cerebral palsy: A historical perspective. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 2007;49(2), 3–7.
16. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. In *Developmental Medicine and Child Neurology* 2013;55(6):509–519
17. McIntyre S, Goldsmith S, Webb A, Ehlinger V, Hollung SJ, McConnell K ve ark. Global prevalence of cerebral palsy: A systematic analysis. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2022; 64(12), 1494–1506.
18. Sadowska M, Sarecka-Hujar B, Kopyta I. Cerebral palsy: Current opinions on definition, epidemiology, risk factors, classification and treatment options. In *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2020;16:1505–1518
19. Zhao M, Dai H, Deng Y, Zhao L. SGA as a Risk Factor for Cerebral Palsy in Moderate to Late Preterm Infants: a System Review and Meta-analysis. *Sci Rep*. 2016;6:38853.
20. Harvey AR, Randall M, Reid SM, Lee KJ, Imms C, Rodda J, Eldridge B ve ark. Children with cerebral palsy and periventricular white matter injury: Does gestational age affect functional outcome? *Research in Developmental Disabilities*. 2013;34(9), 2500–2506.

21. Ream MA, Lehwald L. Neurologic Consequences of Preterm Birth. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2018;18(8):48.
22. Alpay Savasan Z, Kim SK, Oh KJ, Graham SF. Advances in cerebral palsy biomarkers. In *Advances in Clinical Chemistry.* 2021; 100: 136-169
23. Chen D, Huang M, Yin Y, Gui D, Gu Y, Zhuang T ve ark. Risk factors of cerebral palsy in children: a systematic review and meta-analysis. *Translational Pediatrics.* 2022;11(4):556–564.
24. Başaran A, Kiliç Z, Sari H, Gündüz E. Etiological risk factors in children with cerebral palsy. *Medicine (Baltimore).* 2023;102(15):e33479
25. Jöud A, Sehlstedt A, Källén K, Westbom L, Rylander L. Associations between antenatal and perinatal risk factors and cerebral palsy: a Swedish cohort study. *BMJ Open.* 2020;10(8),
26. Khan SA, Talat S, Malik MI. Risk factors, types, and neuroimaging findings in Children with Cerebral Palsy. *Pakistan Journal of Medical Sciences.* 2022;38(7):1738–1742.
27. Schneider RE, Ng P, Zhang X, Andersen J, Buckley D, Fehlings D ve ark. The Association Between Maternal Age and Cerebral Palsy Risk Factors. *Pediatric Neurology.* 2018;82: 25–28.
28. Christine C, Dolk H, Platt MJ ve ark. Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007;109:35-38.
29. Simons M, Nave KA. Oligodendrocytes: Myelination and Axonal Support. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* 2015;8(1):a020479
30. Motavaf M, Piao X. Oligodendrocyte Development and Implication in Perinatal White Matter Injury. *Front Cell Neurosci.* 2021;15:764486.
31. Kostovic I, Judas M. Prolonged coexistence of transient and permanent circuitry elements in the developing cerebral cortex of fetuses and preterm infants. *Dev Med Child Neurol.* 2006;48(5):388-393.

32. Salzer JL, Zalc B. Myelination. In *Current Biology* . 2016; 26(20): 971-975
33. Kim F, Maitre N; Cerebral Palsy Foundation. A Call for Early Detection of Cerebral Palsy. *Neoreviews*. 2024;25(1):e1-e11
34. Novak I, Morgan C, Adde L, Blackman J, Boyd RN, Brunstrom-Hernandez J ve ark. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: Advances in diagnosis and treatment. In *JAMA Pediatrics*. 2017; Vol. 171(9): 897–907.
35. Trabacca A, Vespino T, Di Liddo A, Russo L. Multidisciplinary rehabilitation for patients with cerebral palsy: Improving long-term care. In *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. 2016;9: 455–462
36. Zhang JY, Oskoui M, Shevell M. A population-based study of communication impairment in cerebral palsy. *Journal of Child Neurology*, 2015;30(3): 277–284.
37. Rauchenzauner M, Schiller K, Honold M, Baldissera I, Biedermann R, Tschiderer B ve ark. Visual Impairment and Functional Classification in Children with Cerebral Palsy. In *Neuropediatrics*. 2021; 52(5):383-389
38. Reid SM, Modak MB, Berkowitz RG, Reddiough DS. A population-based study and systematic review of hearing loss in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2011;53(11), 1038–1045.
39. Weir FW, Hatch JL, McRackan TR, Wallace SA, Meyer TA. Hearing Loss in Pediatric Patients with Cerebral Palsy. *Otology and Neurotology*. 2018; 39(1): 59–64.
40. Günay H. Serebral palside ortopedik klinik bakı ve testler. *TOTBİD Dergisi* 2018; 17:446–452
41. Yıldız C. Serebral palsy tedavisinde ortopedik cerrahide yenilikler: Alt ekstremité. *TOTBİD Dergisi* 2021;20:322–336
42. Patel DR, Neelakantan M, Pandher K, Merrick J. Cerebral palsy in children: A clinical overview. In *Translational Pediatrics*. 2020;9: 125-135
43. Fahimi N, Hosseini S, Rassafiani M, Farzad M, Haghgoo H. The reactive postural control in spastic cerebral palsy children. *IRJ*. 2012;10(15): 66-74

44. Balcı B, Tomruk M, Göz E, Aktar B. Normal Postüral Kontrol. Shumway-Cook A, Woollacott MS. Motor Kontrol: Araştırmanın Klinik Uygulamaya Aktarılması. Hipokrat Yayınevi; 5.Baskı, 2018.153-181
45. Özal C, Aksoy S, Kerem Günel M. Postural Control Alterations in Children with Mild Forms of Spastic Cerebral Palsy. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics*. 2022;13;367–376.
46. Karanfil E, Fil Balkan A. Postüral Kontrolde Vestibüler Sistemin Rolü. Kara B, Editör. Vestibüler Rehabilitasyon, Değerlendirme ve Tedavi Yaklaşımları. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. P.6-10.
47. Assaiante C, Barlaam F, Cignetti F, Vaugoyeau M. Body schema building during childhood and adolescence: A neurosensory approach. *Neurophysiologie Clinique*. 2014; 44(1): 3–12
48. Goble DJ, Lewis CA, Hurvitz EA, Brown SH. Development of upper limb proprioceptive accuracy in children and adolescents. *Human Movement Science*. 2005; 24(2):155–170.
49. Guyton A. Hall J. Tıbbi Fizyoloji. 13.Baskıdan Çeviri. İzmir. Güneş Tıp Kitabevleri. 2017. 577.
50. Moon KM, Kim J, Seong Y, Suh BC, Kang KJ, Choe HK, Kim K. Proprioception, the regulator of motor function. *BMB Reports*. 2021;54(8): 393–402.
51. Güzel NA, Emir Z, Çobanoğlu Demirkan G. Kas Tonusu Kontrolü ve Fizyolojisi. Cavlak U. Editör. Kas Tonusu Bozuklukları ve Fizyoterapi-Rehabilitasyon. İstanbul. İstanbul Tıp Kitabevi. 2022. 29-42.
52. Santuz A, Akay T, Santuz A, Akay T. Muscle spindles and their role in maintaining robust locomotion. *The Journal of Physiology*,. 2023; 601: 275–285.
53. MacKinnon CD. Sensorimotor anatomy of gait, balance, and falls. In *Handbook of Clinical Neurology*. 2018;159: 3–26
54. Guyton A. Hall J. Tıbbi Fizyoloji. 13.Baskıdan Çeviri. İzmir. Güneş Tıp Kitabevleri. 2017. 609.

55. Al-Chalabi M, Reddy V, Alsalman I. Neuroanatomy, Posterior Column (Dorsal Column) [Updated 2023 Apr 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507888>
56. Berkowitz A. Clinical Neurology and Neuroanatomy: A Localization-Based Approach. United States. McGraw-Hill Education. 2017.
57. Koh M, Markovich B. Neuroanatomy, Spinocerebellar Dorsal Tract. [Updated 2023 Aug 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556013>
58. Taner D. Fonksiyonel Nöroanatomi. 19.Baskı. Ankara. Yorum Matbaacılık. Şubat 2018. 113-114.
59. Torrico TJ, Munakomi S. Neuroanatomy, Thalamus. [Updated 2023 Jul 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542184/>
60. D'Angelo E. Physiology of the cerebellum. In *Handbook of Clinical Neurology*. 2018;154: 85–108
61. Ioffe ME, Chernikova LA, Ustinova KI. Role of cerebellum in learning postural tasks. *Cerebellum*. 2007; 6(1): 87–94.
62. Roostaei T, Nazeri A, Sahraian MA, Minagar A. The human cerebellum: A review of physiologic neuroanatomy. In *Neurologic Clinics* 2014; 32(4):859–869
63. Takakusaki K. Functional Neuroanatomy for Posture and Gait Control. *J Mov Disord*. 2017;10(1):1-17
64. Raju H, Tadi P. Neuroanatomy, Somatosensory Cortex. [Updated 2022 Nov 7]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555915/>
65. Schmit JM, Riley M, Cummins-Sebree S, Schmitt L, Shockley K. Functional task constraints foster enhanced postural control in children with cerebral palsy. *Physical Therapy*. 2016; 96(3): 348–354.

66. Assaiante C, Mallau S, Viel S, Jover M, Schmitz C. Development of postural control in healthy children: a functional approach. *Neural Plast.* 2005;12(2-3):109-272. doi:10.1155/NP.2005.109
67. Verheyden G, Nieuwboer A, Van de Winckel A, De Weerd W. Clinical tools to measure trunk performance after stroke: a systematic review of the literature. *Clin Rehabil.* 2007;21(5):387-394.
68. Pavão SL, dos Santos AN, Woollacott MH, Rocha NA. Assessment of postural control in children with cerebral palsy: a review. *Res Dev Disabil.* 2013;34(5):1367-1375.
69. Martins LG, Molle da Costa RD, Alvarez Sartor LC, et al. Clinical factors associated with trunk control after stroke: A prospective study. *Top Stroke Rehabil.* 2021;28(3):181-189.
70. Santamaria V, Rachwani J, Saavedra S, Woollacott M. Effect of Segmental Trunk Support on Posture and Reaching in Children With Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2016;28(3):285-293.
71. Pierret J, Beyaert C, Vasa R, Rumilly E, Paysant J, Caudron S. Rehabilitation of Postural Control and Gait in Children with Cerebral Palsy: the Beneficial Effects of Trunk-Focused Postural Activities. *Developmental Neurorehabilitation.* 2023; 26(3): 180–192.
72. Wu YW, Day SM, Strauss DJ, Shavelle RM. Prognosis for ambulation in cerebral palsy: a population-based study. *Pediatrics.* 2004;114(5):1264-1271.
73. Tarfa HB, Hassan AB, Badaru UM, Abdullahi A. Predictors of gross motor function and activities of daily living in children with cerebral palsy. *Int J Rehabil Res.* 2021;44(4):330-335
74. Heyrman L, Feys H, Molenaers G, et al. Altered trunk movements during gait in children with spastic diplegia: compensatory or underlying trunk control deficit? *Res Dev Disabil* 2014; 35: 2044–52.

75. Sæther R, Helbostad JL, Adde L, Braendvik S, Lydersen S, Vik T. The relationship between trunk control in sitting and during gait in children and adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2015;57(4):344-350.
76. Adıguzel H, Elbasan B. Effects of modified pilates on trunk, postural control, gait and balance in children with cerebral palsy: a single-blinded randomized controlled study. *Acta Neurol Belg*. 2022;122(4):903-914.
77. El Shemy SA. Trunk endurance and gait changes after core stability training in children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(6):1159-1167.
78. Van Balen LC, Dijkstra LJ, Bos AF, Van Den Heuvel ER, Hadders-Algra M. Development of postural adjustments during reaching in infants at risk for cerebral palsy from 4 to 18 months. *Dev Med Child Neurol*. 2015;57(7):668-676.
79. Seyhan-Bıyık K, Erdem S, Kerem Günel M. The effects of postural control and upper extremity functional capacity on functional Independence in preschool-age children with spastic cerebral palsy: a path model. *Physiother Theory Pract*. 2024;40(5):1054-1063.
80. Kim DH, An DH, Yoo WG. The relationship between trunk control and upper limb function in children with cerebral palsy. *Technol Health Care*. 2018;26(3):421-427.
81. Ryu HJ, Song GB. Differences in proprioceptive senses between children with diplegic and children with hemiplegic cerebral palsy. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(2):658-660.
82. Heyrman L, Desloovere K, Molenaers G, et al. Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 2013;34(1):327-334.
83. Hoon AH, Stashinko EE, Nagae LM, Lin DDM, Keller J, Bastian ve ark. Sensory and motor deficits in children with cerebral palsy born preterm correlate with diffusion tensor imaging abnormalities in thalamocortical pathways. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2009; 51(9): 697–704.

84. Parikh NA, Hershey A, Altaye M. Early Detection of Cerebral Palsy Using Sensorimotor Tract Biomarkers in Very Preterm Infants. *Pediatric Neurology*. 2019; 98: 53–60.
85. Mailleux L, Franki I, Emsell L ve ark. The relationship between neuroimaging and motor outcome in children with cerebral palsy: A systematic review-Part B diffusion imaging and tractography. *Res Dev Disabil*. 2020;97:103569
86. Papadelis C, Ahtam B, Nazarova M, Nimec D, Snyder B, Grant PE ve ark. Cortical somatosensory reorganization in children with spastic cerebral palsy: A multimodal neuroimaging study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2014;8: 1–15.
87. Auld ML, Boyd RN, Moseley GL, Johnston LM. Tactile assessment in children with cerebral palsy: A clinimetric review. In *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 2011; 31(4):413-439
88. Jiang H, Liu H, He H, Yang J, Liu Z, Huang T ve ark. Specific White Matter Lesions Related to Motor Dysfunction in Spastic Cerebral Palsy: A Meta-analysis of Diffusion Tensor Imaging Studies. *Journal of Child Neurology*. 2020;35(2): 146–154.
89. Cuppone A, Squeri V, Semprini M, Konczak J. Robot-assisted training to improve proprioception does benefit from added vibro-tactile feedback. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual International Conference*. 2015, 258–261.
90. Kurz MJ, Heinrichs-Graham E, Becker KM, Wilson TW. The magnitude of the somatosensory cortical activity is related to the mobility and strength impairments seen in children with cerebral palsy. *J Neurophysiol*. 2015; 113: 3143–3150.
91. Jaatela J, Aydogan DB, Nurmi T, Vallinoja J, Mäenpää H, Piitulainen H. Limb-specific thalamocortical tracts are impaired differently in hemiplegic and diplegic subtypes of cerebral palsy. *Cerebral Cortex*. 2023; 33(19): 10245–10257.
92. Brun C, Traverse É, Granger É, Mercier C. Somatosensory deficits and neural correlates in cerebral palsy: a scoping review. In *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2021;63(12):1382-1393

93. Dietz V. Proprioception and locomotor disorders. *Nature Reviews Neuroscience*. 2022; 3(10): 781–790.
94. Handsfield GG, Williams S, Khuu S, Lichtwark G, Stott NS. Muscle architecture, growth, and biological Remodelling in cerebral palsy: a narrative review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):233.
95. Winterton MT, Baldwin K. The Neuro-Orthopaedic Approach. In *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2018;29(3):567-591
96. Damiano DL, Wingert JR, Stanley CJ, Curatalo L. Contribution of hip joint proprioception to static and dynamic balance in cerebral palsy: a case control study. *J Neuroeng Rehabil*. 2013;10(1):57.
97. Zarkou A, Lee SCK, Prosser LA, Jeka JJ. Foot and Ankle Somatosensory Deficits Affect Balance and Motor Function in Children With Cerebral Palsy. *Front Hum Neurosci*. 2020;14:45
98. Yardımcı-Lokmanoğlu BN, Bingöl H, Mutlu A. The forgotten sixth sense in cerebral palsy: do we have enough evidence for proprioceptive treatment? In *Disability and Rehabilitation*. 2020;42(25):3581-3590
99. Onursal Kılınç Ö, Ayvat E, Ayvat F, Sütçü G, Kılınç M, Aksoy S ve ark. The relationship between trunk position sense and postural control in ataxic individuals. *Gait and Posture*. 2019; 68: 258–263.
100. Ünlüer NÖ, Ozkan T, Sari YA, Karadağ YS. Investigation of the relationship between trunk position sense and balance, functional mobility, fear of falling, and disease stage in Parkinson's disease. *Irish Journal of Medical Science*. 2023; 192(4): 1889–1894.
101. Ryerson S, Byl NN, Brown DA, Wong RA, Hidler JM. Altered trunk position sense and its relation to balance functions in people post-stroke. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2008;32(1): 14–20.
102. Karaca O, Sütçü G, Kılınç M. The Effects of Trunk and Extremity Functions on Activities of Daily Living, Balance, and Gait in Stroke. *Neurol Res*. 2023;45(4):312-318.

103. Learman KE, Benedict JA, Ellis AR, Neal AR, Wright JA, Landgraff NC. An exploration of trunk reposition error in subjects with acute stroke: An observational design. *Topics in Stroke Rehabilitation* 2016;23: 200–207
104. Graaf-Peters VB, Blauw-Hospers CH, Dirks T, Bakker H, Bos AF, Hadders-Algra M. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: Possibilities for intervention? In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2007; 31(8): 1191-1200
105. Özal C, Kerem Günel M. Spastik serebral palsili çocuklarda gövde kontrolü ile fonksiyonel mobilite ve denge arasındaki ilişkinin incelenmesi. *J Exerc Ther Rehabil*. 2014;1(1):01-08.
106. Tuna Z. Validity and reliability analysis of Turkish version of Edinburgh Handedness Inventory. *Hand Microsurg*. 2021; 10(1): 1-6
107. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2008; 50(10): 744–750.
108. Kerem Günel M, Mutlu A, Livanelioğlu A. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi Genişletilmiş ve Yeniden Düzenlenmiş Şekli. https://canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/083/original/GMFCS-ER_Translation-Turkish.pdf. Access Date: June 10, 2020.
109. El Ö, Baydar M, Berk H, Peker Ö, Koşşay C, Demiral Y ve ark. Interobserver reliability of the Turkish version of the expanded and revised gross motor function classification system. *Disability and Rehabilitation*. 2012;34(12): 1030–1033.
110. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Öhrvall AM, Rosenbaum P. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: Scale development and evidence of validity and reliability. In *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2006;48 (7): 549–554
111. Akpınar P, Tezel CG, Eliasson AC, İcagasioglu A. Reliability and cross-cultural validation of the Turkish version of Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*. 2010; 32(23): 1910–1916.

112. Bohannon RW, Smith M. Interrater reliability of a Modified Ashworth Scale of muscle spasticity. *Phys Ther.* 1987; 67: 206-207
113. Mutlu A, Livanelioglu A, Gunel MK. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth scales in children with spastic cerebral palsy. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;9:44. Published 2008 Apr 10.
114. Ghotbi N, Nakhostin Ansari N, Naghdi S, Hasson S. Measurement of lower-limb muscle spasticity: intrarater reliability of Modified Modified Ashworth Scale. *J Rehabil Res Dev.* 2011;48(1):83-88.
115. Horváth Á, Ferentzi E, Schwartz K, Jacobs N, Meyns P, Köteles F. The measurement of proprioceptive accuracy: A systematic literature review. *J Sport Health Sci.* 2023;12(2):219-225.
116. Köse N, Otman S. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2016.
117. Goldberg A, Hernandez ME, Alexander NB. Trunk repositioning errors are increased in balance-impaired older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences.* 2005; 60: 1310-4.
118. Goble DJ. Proprioceptive acuity assessment via joint position matching: from basic science to general practice. *Phys Ther.* 2010;90(8):1176-1184.
119. Öztaş R. Serebral Palsili Çocuklarda Gövde Pozisyon Duyusunun Gövde Kontrolünün ve Fonksiyonel Bağımsızlığın Değerlendirilmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Sivas: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi;2023
120. Heyrman L, Molenaers G, Desloovere K, Verheyden G, De Cat J, Monbaliu E ve ark. A clinical tool to measure trunk control in children with cerebral palsy: The Trunk Control Measurement Scale. *Research in Developmental Disabilities.* 2011;32(6): 2624–2635.
121. Ozal C, Ari G, Gunel MK. Inter–intra observer reliability and validity of the Turkish version of Trunk Control Measurement Scale in children with cerebral palsy. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica.* 2019; 53(5): 381–384.

122. Deshmukh AA. Normal values of functional reach and lateral reach tests in children with knee hypermobility. *Pediatric Physical Therapy*. 2014; 26(2), 230–236.
123. Bartlett D, Birmingham T. Validity and reliability of a pediatric reach test. *Pediatric Physical Therapy*. 2003; 15(2): 84–92.
124. Yuksel E, Ozcan Kahraman B, Nalbant A, Kocak UZ, Unver B. Functional Reach and Lateral Reach Tests in Turkish Children. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 2017; 37(4): 389–398.
125. Franjoine M, Gunther J, Taylor M. 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*. 2003; 15(2): 114–128.
126. Erden A, Acar Arslan E, DüNDAR B, Topbaş M, Cavlak U. Reliability and validity of Turkish version of pediatric balance scale. *Acta Neurologica Belgica*. 2021; 121(3): 669–675.
127. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-148.
128. Nicolini-Panisson R, Donadio M. Timed “Up & Go” test in children and adolescents. *Revista Paulista de Pediatria*. 2013; 31(3): 377–383.
129. Bleyenheuft Y, Paradis J, Renders A, Thonnard JL, Arnould C. ACTIVLIM-CP a new Rasch-built measure of global activity performance for children with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*. 2017; 60: 285–294.
130. Kınık M, Naz I. An investigation of the psychometric properties of the Turkish adaptation of the activity limitations in cerebral palsy questionnaire. *Disability and Rehabilitation*. 2023;45(16): 2668–2674.
131. Carlberg EB, Hadders-Algra M. “Postural dysfunction in children with cerebral palsy: some implications for therapeutic guidance,” *Neural Plasticity*. 2005;12(2-3): 228

132. Santana CAS, Dos Santos MM, de Campos AC. Interrelationships of Touch and Proprioception with Motor Impairments in Individuals with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Percept Mot Skills*. 2022;129(3):570-590.
133. Poitras I, Martinie O, Robert MT, Campeau-Lecours A, Mercier C. Impact of Sensory Deficits on Upper Limb Motor Performance in Individuals with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Brain Sci*. 2021;11(6):744.
134. Peterka RJ, Loughlin PJ. Dynamic regulation of sensorimotor integration in human postural control. *Journal of neurophysiology*. 2004;91(1):410-23. 179.
135. LaRue J, Bard C, Fleury M, Teasdale N, Paillard J, Forget R ve ark. Is proprioception important for the timing of motor activities? *Canadian journal of physiology and pharmacology*. 1995;73(2):255-61.
136. Abd El-Nabie WAE, Saleh MSM. Trunk and pelvic alignment in relation to postural control in children with cerebral palsy. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2019;32(1):125-130.
137. Chu VWT. Assessing Proprioception in Children: A Review. *Journal of Motor Behavior*. 2017; 49(4): 458–466.
138. Ipek Erdem F, Gunel MK, Alemdaroglu-Gurbuz I. Lower extremity proprioception and its association with activity and participation in children with unilateral spastic cerebral palsy. *Arch Pediatr*. 2023;30(3):158-164.
139. Chen FC, Pan CY, Chu CH, Tsai CL, Tseng YT. Joint position sense of lower extremities is impaired and correlated with balance function in children with developmental coordination disorder. *J Rehabil Med*. 2020;52(8).
140. Ferlinc A, Fabiani E, Velnar T, Gradisnik L. The Importance and Role of Proprioception in the Elderly: a Short Review. *Mater Sociomed*. 2019;31(3):219-221.
141. Gunes D, Karadag-Saygi E, Giray E, Kurt S. Characteristics of sit-to-stand movement are associated with trunk and lower extremity selective control in children with cerebral palsy: a cross-sectional study. *Int J Rehabil Res*. 2022;45(3):279-286.

142. Ko MS, Sim YJ, Kim DH, Jeon HS. Effects of three weeks of whole-body vibration training on joint-position sense, balance, and gait in children with cerebral palsy: A randomized controlled study. *Physiotherapy Canada*. 2016; 68(2): 99–105.
143. McLaughlin JF, Felix SD, Nowbar S, Ferrel A, Bjornson K, Hays RM ve ark. Lower extremity sensory function in children with cerebral palsy. *Pediatric rehabilitation*. 2005;8(1):45-52
144. Katırcı E, Adıgüzel H, Katırcı Kırmacı Zİ, Ergun N. The relationship between the backward walking and proprioception, trunk control, and muscle strength in children with cerebral palsy. *Ir J Med Sci*. 2023;192(5):2391-2399.
145. Boyer E, Huang Q, Ngwesse S, Nelson J, Oh J, Konczak J. Ankle proprioception in children with cerebral palsy. *J Pediatr Rehabil Med*. 2024;17(1):75-83.
146. Chakraborty S, Nandy A, Kesar TM: Gait deficits and dynamic stability in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Clin Biomech(Bristol, Avon)*, 2020, 71: 11–23.
147. Uzun Akkaya K, Elbasan B. An investigation of the effect of the lower extremity sensation on gait in children with cerebral palsy. *Gait and Posture*. 2021; 85: 25–30.
148. Lepage C, Noreau L, Bernard PM. Association Between Characteristics Of Locomotion And Accomplishment Of Life Habits In Children With Cerebral Palsy, *Physical Therapy*. 1998;78(5):458–469.
149. Hayes MT. Parkinson’s Disease and Parkinsonism. In *American Journal of Medicine* 2019;132(7): 802–807.
150. Brogren E, Hadders-Algra M, Forssberg H. Postural Control in Sitting Children with Cerebral Palsy. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 1998; 22(4): 591–596.
151. Paradis J, Arnould C, Bleyenheuft Y. Normative values and discriminative ability across functional levels of ACTIVLIM-CP, a measure of global activity performance for children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil*. 2020;42(19):2790-2796.
152. Weinstein S. Intensive and extensive aspects of tactile sensitivity as a function of body part, sex and laterality. In D. R. Kenshalo (Ed.), *The skin senses*. 1968. 195–218

153. Tachdjian MO, Minear WL. Sensory disturbances in the hands of children with cerebral palsy . *J Bone Joint Surg Am*. 1958;40(A):85-90.
154. Van Heest AE, House J, Putnam M. Sensibility deficiencies in the hands of children with spastic hemiplegia. *The Journal of hand surgery*. 1993;18(2):278-81.
155. Arnould C, Penta M, Thonnard JL. Hand impairments and their relationship with manual ability in children with cerebral palsy. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2007;39(9): 708–714.
156. Arnould C, Bleyenheuft Y, Thonnard JL. Hand functioning in children with cerebral palsy. *Frontiers in Neurology*. 2014;5:48.
157. Klingels K, Demeyere I, Jaspers E, De Cock P, Molenaers G, Boyd R ve ark. Upper limb impairments and their impact on activity measures in children with unilateral cerebral palsy. *European Journal of Paediatric Neurology*. 2012; 16(5):475–484.
158. Van Roon D, Steenbergen B, Meulenbroek RG. Movement-accuracy control intetraparetic cerebral palsy: effects of removing visual information of the moving limb. *Motor Control*. 2005; 9(4): 372–394.
159. Kuczynski AM, Semrau JA, Kirton A, Dukelow SP. Kinesthetic deficits after perinatal stroke: robotic measurement in hemiparetic children. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2017;14(1):13.
160. Basu AP, Pearse J, Kelly S, Wisher V, Kisler J. Early intervention to improve hand function in hemiplegic cerebral palsy. *Front Neurol*. 2015;5:281.
161. Kantak S, Jax S, Wittenberg G. Bimanual coordination: A missing piece of arm rehabilitation after stroke. *Restor Neurol Neurosci*. 2017;35(4):347-364
162. Rozaire J, Paquin C, Henry L ve ark. A systematic review of instrumented assessments for upper limb function in cerebral palsy: current limitations and future directions. *J Neuroeng Rehabil*. 2024;21(1):56.

163. Adams IL, Ferguson GD, Lust JM, Steenbergen B, Smits-Engelsman BC. Action planning and position sense in children with Developmental Coordination Disorder. *Hum Mov Sci.* 2016; 46:196 -208.
164. Tseng YT, Tsai CL, Chen FC, Konczak J. Position Sense Dysfunction Affects Proximal and Distal Arm Joints in Children with Developmental Coordination Disorder. *J Mot Behav.* 2019;51(1):49-58.
165. Hall J, Gardner MC. Kinesthetic sensitivity of cerebral palsied individuals. *Am Correct Ther J.* 1981, 35:6-10.
166. Riquelme I, Padrón I, Cifre I, González-Roldán AM, Montoya P. Differences in somatosensory processing due to dominant hemispheric motor impairment in cerebral palsy. *BMC Neurosci.* 2014;15:10.
167. Lincoln NB, Crow JL, Jackson JM, Waters GR, Adams SA, Hodgson P. The unreliability of sensory assessments The intra-and inter-rater reliability of. *Clinical Rehabilitation.* 1991; 5: 273–282.
168. Hillier S, Immink M, Thewlis D. Assessing Proprioception: A Systematic Review of Possibilities. *Neurorehabilitation and Neural Repair.* 2015; 29(10): 933–949
169. Han J, Waddington G, Adams R, Anson J, Liu Y. Assessing proprioception: A critical review of methods. *J Sport Health Sci.* 2016;5(1):80-90

EKLER

EK 1 VERİ KAYIT FORMU

FORM NO	
Yaş	
Cinsiyet	
Boy / Kilo /Vücut Kütle İndeksi	
SP Tipi	
	Hemiplejik SP ise etkilenen taraf: Sağ() Sol()
Dominant Taraf	
Ek Hastalıklar	
Kullanılan İlaçlar	
Yardımcı Cihaz Kullanımı	
Özgeçmiş	
Soygeçmiş	
Cerrahi Öyküsü	Yöntem:
(Var/ Yok)	Cerrahi Yapılan Zaman:
Botoks Uygulaması	Hangi Kas/Kaslar:
	Ne Zaman Uygulanmış?
Doğum Öyküsü	Annenin Doğum Yaptığı Yaş
	Tek/Çoğul Gebelik Durumu
	Kaçıncı Çocuk
	Annenin Hamilelik Sırasında Geçirdiği Hastalıklar
	Doğum Haftası
	Doğum Ağırlığı
	Doğum Şekli
Yoğun Bakım Hikayesi (Var / Yok)	Ne Zaman
	Ne Kadar Süre
Rehabilitasyon Süreci	

KMFSS (KABA MOTOR FONKSİYON
SINIFLANDIRMA SİSTEMİ)

EBSS (EL BECERİLERİ SINIFLANDIRMA SİSTEMİ)	
---	--

MODİFİYE ASHWORTH SKALASI			
Üst Ekstremité	Derece	Alt Ekstremité	Derece
Dirsek Fleksörleri		Kalça Fleksörleri	
El Bileği Fleksörleri		Hamstring	
		Gastrocnemius	
		Soleus	

GÖVDE EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI ÖLÇÜMLERİ				
	1.ÖLÇÜM	2.ÖLÇÜM	3.ÖLÇÜM	ORTALAMA
FLEKSİYON				
EKSTANSİYON				
LATERAL FLEKSİYON				

GÖVDE POZİSYON DUYUSU ÖLÇÜMLERİ				
	1.ÖLÇÜM	2.ÖLÇÜM	3.ÖLÇÜM	ORTALAMA
FLEKSİYON				

FONKSİYONEL AKTİVİTELERDE TEKRAR SAYISI	
Bir kurabiyeyi yemek için ağıza götürmek	
Şişe kapağı çevirmek	
Dolap kapağı açıp kapamak	
Çamaşır teline kıyafet asmak	

GÖVDE KONTROL ÖLÇÜM SKALASI

STATİK OTURMA DENGESİ			SAĞ	SOL
1	Başlangıç pozisyonu (desteksiz oturma, eller bacağın üstünde) Hastaya dik oturması ve bu pozisyonda 10 saniye durması talimatı verilir.	(0) Hasta düşer veya dik oturma pozisyonunu yalnızca çift kol desteği ile devam ettirebilir		
		(1) Hasta dik oturma pozisyonunu tek kol desteği ile yalnızca 10 sn devam ettirebilir		
		(2) Hasta dik oturma pozisyonunu kol desteği olmadan 10 sn devam ettirebilir.		
2	Hasta, her iki kolunu göz hizasına kadar bir saniye içinde kaldırır ve başlangıç pozisyonuna geri döner.	(0) Hasta düşer veya kollarını kaldıramaz.		
		(1) Hasta düşmeden ama kompensasyonla kollarını kaldırır. Olası kompensasyonlar (1) arkaya yaslanma, (2) gövde fleksiyonunun artması (3) lateral fleksiyon, (4) diğerleri		
		(2) Hasta kompensasyon olmadan kolunu kaldırır		
3	Terapist, bir bacağı diğer bacağın üzerinden geçirir.	(0) Hasta düşer, bacaklarını geçiremez ya da yalnızca çift kol desteği ile oturma pozisyonunu devam ettirebilir.		
		(1) Hasta, tek kol desteği ile oturma pozisyonunu 10 sn devam ettirebilir		
		(2) Hasta, kol desteği olmadan 10 sn oturma pozisyonunu devam ettirebilir.		
4	Hasta, bir bacağı diğer bacağının üstünden geçirir (tek el yardımına izin verilir)	(0) Hasta düşer, bacaklarını geçiremez ya da yalnızca çift kol desteği ile bacaklarını geçirebilir.		
		(1) Hasta yalnızca tek kol desteği ile bacağına geçirebilir.		
		(2) Hasta, kol desteği olmadan bacaklarını geçirir; ancak gövdede belirgin bir yer değiştirme vardır.		
		(3) Hasta, gövdede minimal yer değiştirme ile bacaklarını geçirir.		
5	Hasta, bir bacağı 10 cm'nin üzerinde abduksiyona alır ve başlangıç pozisyonuna geri döner	(0) Hasta düşer, bacaklarını abduksiyona alamaz ya da yalnızca çift kol desteği ile bacaklarını abduksiyona alabilir		
		(1) Hasta yalnızca tek kol desteği ile bacaklarını abduksiyona alabilir.		
		(2) Hasta, kol desteği olmadan bacaklarını abduksiyona alır ancak gövdede belirgin yer değiştirme söz konusudur		
		(3) Hasta, gövdede minimal yer değiştirme ile bacaklarını abduksiyona alır.		
TOPLAM STATİK OTURMA DENGESİ :				

GÖVDE KONTROL ÖLÇÜM SKALASI

DİNAMİK OTURMA DENGESİ- SELEKTİF HAREKET KONTROLÜ			SAĞ	SOL
Başlangıç pozisyonu- kollar göğüste çaprazlanmış. Hastadan sabit gövde ile öne doğru yaklaşık olarak 45 derece eğilmesi ve başlama pozisyonuna geri dönmesi istenir.	6a	(0) Hasta düşer ya da hedef pozisyona ulaşamaz. (1) Hasta, öne doğru eğilebilir		
	6b	(0) Hasta, (1) baş fleksiyonunda artma, (2) gövde fleksiyonunda, artma(3) lumbal lordozda artma, (4) diz fleksiyonunda artma ve (5) diğerleri ile kompanse eder. (1) Hasta, kompanzasyon olmadan öne eğilir.		
Başlangıç pozisyonu- kollar göğüste çaprazlanmış. Hastadan sabit gövde ile arkaya doğru yaklaşık olarak 45 derece eğilmesi ve başlama pozisyonuna geri dönmesi istenir.	7a	Hasta düşer ya da hedef pozisyona ulaşamaz. 0 Hasta, arkaya doğru eğitli		
	7b	(0) Hasta,(1) baş fleksiyonunda artış, (2) gövde fleksiyonunda artış, (3) diz fleksiyonunda artış, (4) diğerleri ile kompanse eder. (1) Hasta, kompanzasyon olmadan arkaya doğru eğilir		
Başlangıç pozisyonu Hastadan dirseğiyle masaya femur başı hizasında dokunması (ipsilateral kısım kısaltılıp, kontralateral kısım uzatılarak) ve başlama pozisyonuna geri dönmesi istenir.	8a	(0) Hasta düşer ya da dirseği ile masaya dokunamaz. (1) Hasta dirseği ile masaya dokunabilir.		
	8b	(0) Hasta, (1) kısalma/uzama gösteremez ya da (2) ters taraf uzama/kısama gösterir. (1) Hasta beklenen uzama/kısalma gösterir		
	8c	(0) Hasta, (1) gövde fleksiyonunda artma, (2) öne ya da arkaya doğru eğilme, (3) pelvik tilt, (4) diğerleri ile kompanse eder. (1) Hasta, masaya kompanzasyon olmadan dokunur		
Başlangıç pozisyonu Hastadan pelvisini bir tarafından kaldırması ve başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istenir. Uyluğunu kaldırmasına izin verilmez	9a	(0) Hasta düşer ya da pelvisi kaldıramaz. (1) Hasta, pelvisini kaldırır.		
	9b	(0) Hasta, uzama/kısalma gösteremez (1) Hasta, kısmen beklenen kısalma/uzamayı gösterir. (kısmen-kısa ve/veya küçük ROM) (2) Hasta, beklenen kısalma/uzamayı gösterir		
	9c	(0) Hasta, (1) kontralateral baş fleksiyonu, (2) gövdenin laterale belirgin yer değiştirmesi, (3) diğerleri ile kompanse eder. (1) Hasta kompanzasyon olmadan pelvisini kaldırır.		
Başlangıç pozisyonu- kollar göğüste çaprazlanmış Hastadan, başlangıç pozisyonunda sabit baş ile üç kere üst gövdenin döndürülmesi istenir. Hareket omuz kuşağından başlatılır.	10a	(0) Hasta, (1) düşer, (2) üst gövdesini döndüremez, yani hasta rotasyon hareketini uygulayamaz, hatta tüm gövdeyle dahi gerçekleştiremez, ya da (3) üst gövdenin selektif rotasyonunu gerçekleştiremez (blok halinde) (1) Hasta, üst gövdenin selektif rotasyonunu kısmi olarak gerçekleştirir (kısmi: asimetrik, küçük ROM, gövdeden daha çok omuzlar) (2) Hasta, üst gövdede beklenen selektif rotasyonu gerçekleştirir		

GÖVDE KONTROL ÖLÇÜM SKALASI

	10b	(0) Hasta, baş rotasyonu ile üst gövdeyi döndürür (1) Hasta, baş rotasyonu olmadan üst gövdeyi döndürür		
Başlangıç pozisyonu- kollar göğüste çaprazlanmış Hastadan, başlangıç pozisyonunda sabit baş ile üç kere alt gövdeyi döndürmesi istenir. Hareket pelvisten başlatılır.	11a	(0) Hasta, (1) düşer, (2) alt gövdeyi döndüremez; yani rotasyonu tüm gövdeyle bile yapamaz ya da (3) alt gövde selektif rotasyonunu göstermez (blok halinde) (1) Hasta, kısmi olarak alt gövdenin selektif rotasyonunu gerçekleştirir (kısmi: asimetrik, küçük ROM, üst gövdenin ek hareketi) (2) Hasta, alt gövdenin beklenen selektif rotasyonunu gösterir		
	11b	(0) Hasta, pelvik tilt ile kompanzasyon gösterir (1) Hasta, kompanzasyon olmadan alt gövdeyi döndürür		
Başlama pozisyonu- kollar göğüste çaprazlanmış Hastadan, üç kere anterior elevasyon yapıp üç kere de geriye doğru başlangıç pozisyonuna dönmesi istenir. Anterior elevasyon= pelviste lateral fleksiyon ve rotasyonun sağ ve sol tarafda alternate kombine hareketi	12a	(0) Hasta düşer ya da pelvisi ön ve arka yönlerde kaydıramaz yani hiçbir yönde gövdenin yer değişimi yoktur. (1) Hasta, pelvisini kısmen kaydırır (kısmen=genellikle lateral fleksiyon ve küçük rotasyon; küçük ROM, çok fazla efor gerektiren) (2) Hasta, hem lateral fleksiyonu, hem de rotasyonu bir yönde ve kısmen diğer yönde kullanarak pelvisi kaydırır. (3) Hasta, her iki yönde hem lateral fleksiyon hem de rotasyon kullanarak pelvisi kaydırır		
	12b	(0) Hasta, gövdenin aşırı yer değiştirmesi ile kompanse eder. (1) Hasta, kompanzasyon olmadan pelvisi kaydırır		
Selektif Hareket Kontrolü toplam puan :				

Dinamik Uzanma (Denge Reaksiyonları)			SAĞ	SOL
13	Başlangıç pozisyonu-kollar öne doğru düz uzatılmış Hastadan, iki koluyla, göz hizasında önkol uzunluğu kadar bir mesafedeki hedefe öne doğru düz olarak uzanması ve geri dönmesi istenir	(0) Hasta düşer ya da hedefe ulaşamaz. (1) Hasta, hedefe ulaşır, ancak uygularken zorluk yaşar. Bu zorluklar: (1) çok efor ister yani yavaştır ve zorlukla yapılır veya (2) başlama pozisyonuna geri dönerken biraz el desteği kullanır. (2) Hasta hedefe ulaşır ve zorluk olmadan başlama pozisyonuna geri döner		
14	Başlangıç pozisyonu- bir kol yana doğru uzatılmış, diğer el bacakta	(0) Hasta düşer ya da hedefe ulaşamaz. (1) Hasta, hedefe ulaşır; ancak uygularken zorluk yaşar. Zorluklar şunlardır: (1) çok efor gerekir yani yavaştır ve zorlukla		

GÖVDE KONTROL ÖLÇÜM SKALASI

	Hastadan, bir kolu ile yana doğru, önkol uzunluğundaki mesafede göz seviyesindeki hedefe uzanması ve başlama pozisyonuna geri dönmesi istenir.	yapılır ya da (2) başlama pozisyonuna dönerken biraz el desteği kullanır. (2) Hasta, hedefe ulaşır ve zorluk olmadan başlama pozisyonuna geri döner.		
15	Başlangıç pozisyonu- bir kol yana doğru düz, diğer el bacak üstünde Hastadan tek kolla orta hattı çaprazlaması (karşı tarafa uzanması) ve başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istenir. Hedef, uzanan kolun yarım önkol uzunluğu kadar mesafede ve göz seviyesinde pozisyonlanır.	(0)Hasta düşer veya hedefe ulaşamaz. (1) Hasta, hedefe ulaşır; ancak uygularken zorluk yaşar. Zorluklar şunlardır: (1) çok efor gerekir yani yavaştır ve zorlukla yapılır veya (başlama pozisyonuna yaklaşırken biraz el desteği kullanır. (2)Hasta hedefe ulaşır ve zorluk olmadan başlama pozisyonuna geri döner		
Toplam Dinamik Uzanma Puanı :				

Toplam Puan:

Fonksiyonel Uzanma Testi

(Functional Reach Test)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Fonksiyonel Uzanma Testi hasta ayakta iken (Fonksiyonel Uzanma) veya otururken (Modifiye Fonksiyonel Uzanma) uygulanabilir. Denemeler arasında 15 saniyelik bir dinlenme molasına izin verilmesi uygun olacaktır.

Gereçler: Duvarda işaretleme yapabilmek için renkli bant (izolasyon bandı olabilir) ve uzunca cetvel (duvara montesi bant ile de yapılabilir.)

Fonksiyonel Erişim (ayakta durma talimatları):

- Hastadan bir duvarın yanında yan durması ve duvara yakın olan kolunu duvara değdirmeden omuz 90° fleksiyonda, dirsek ekstansiyonda ve yumruğu kapalı olarak beklemesi istenir.
- Değerlendirici, 3. metakarp başı hizasını duvardaki cetvele işaretler.
- Hastadan "adım atmadan uzanabildiği kadar uzanması" istenir.
- 3. Metakarp başının yeni yeri işaretlenir.
- Skorlar, başlama ve bitiş konumu arasındaki fark ölçülerek belirlenir. Üç deneme yapılır ve son iki denemenin ortalaması alınır.

Modifiye Fonksiyonel Erişim Testi (ayakta duramayan bireyler için uyarlanmıştır):

- Bir sandalyeye otururken, etkilenmemiş kolda, hastanın akromiyon seviyesi hizasında duvara monte edilmiş düz bir ölçüm çubuğu ile gerçekleştirilir.
- Kalça, diz ve ayak bileği 90° fleksiyonda olup ayakları düz olarak yere temas eder.
- Başlangıç noktası; oturur konumdaki hasta sandalyeye yaslanmış olarak kol 90° fleksiyonda (sağa-sola uzanımlar ölçülürken ise 90° abduksiyonda) iken üçüncü metakarpın distal ucu duvardaki cetvel işaretlenerek belirlenir. Üç deneme yapılır. Aşağıdaki şartlar sağlanmalıdır.
 - Etkilenmemiş taraf duvara yakın olarak oturup öne eğilin,
 - Sırtınız duvara bakacak şekilde oturup sağa eğiliniz,
 - Sırtınız duvara bakacak şekilde oturup sağa eğiliniz.

Duncan, P.W., D. K. Weiner, et al. (1990). "Functional reach: a new clinical measure of balance." J Gerontol 45(6): M192-197.

Tarih	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	Ortalama (2+3/2)

PEDİATRİK DENGİ SKALASI

	0	1	2	3	4	Saniye
1.Otururken ayağa kalkma						
2.Ayaktayken oturma						
3.Yer değıştirme (Transfer)						
4.Desteksiz ayakta durma						
5.Desteksiz oturma						
6.Gözler kapalı olarak ayakta durma						
7.Ayaklar bitişik olarak ayakta durma						
8.Bir ayak önde iken ayakta durma						
9.Tek ayak üzerinde ayakta durma						
10. 360 derece dönme						
11. Arkaya bakmak için dönme						
12.Yerden cisim alma						
13. Bir tabure üzerine sırayla ayak koyma (adım atma)						
14. Gerilmiş kol ile ileriye uzanma						

1.Otururken ayağa kalkma

- () 4- ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve tutunmadan dengede durabilir
- () 3- ellerini kullanarak bağımsız bir şekilde ayağa kalkabilir
- () 2- ellerini kullanarak birkaç denemeden sonra ayağa kalkabilir
- () 1- ayağa kalkmak ya da dengede durmak için çok az bir yardıma ihtiyaç duyar
- () 0- ayağa kalkabilmek için orta ya da ileri seviye yardıma ihtiyaç duyar

2. Ayaktayken oturma

- () 4- ellerini çok az kullanarak güvenli bir şekilde oturur
- () 3- oturuş aşamasını ellerini kullanarak kontrol eder
- () 2- oturuş aşamasını Bacaklarını sandalyeye dayayarak kontrol eder
- () 1- bağımsız oturur, ancak oturuş aşaması kontrolsüzdür
- () 0- oturmak için yardıma ihtiyaç duyar

PEDİATRİK DENGE SKALASI

3. Yer değiştirme (Transfer)

- () 4- ellerini çok az kullanarak güvenli bir şekilde yer değiştirebilir
- () 3- ellerini belirgin kullanarak güvenli bir şekilde yer değiştirebilir
- () 2- sözlü uyarı ve/veya gözetimle yer değiştirebilir (denetim)
- () 1- bir kişinin yardımına ihtiyaç duyar
- () 0- iki kişinin yardımına ihtiyaç duyar veya güvenliği için gözetime (yakın koruma) ihtiyacı vardır

4. Desteksiz ayakta durma

- () 4- 30 saniye güvenli bir şekilde ayakta durabilir
- () 3- 30 saniye gözetim altında ayakta durabilir (denetim)
- () 2- 15 saniye desteksiz ayakta durabilir
- () 1- 10 saniye desteksiz ayakta durması için birkaç deneme yapması gerekir
- () 0- Yardımsız 10 saniye ayakta duramaz

5. Desteksiz oturma

- () 4- 30 saniye güvenli ve emniyetli bir şekilde oturabilir
- () 3- 30 saniye gözetim altında oturabilir (denetleme) veya oturma pozisyonunu koruyabilmesi için kol ve ellerini kesin olarak kullanması gerekir
- () 2- 15 saniye oturabilir
- () 1- 10 saniye oturabilir
- () 0- 10 saniye desteksiz oturamaz
- (Süre ____ saniye)

6. Gözler kapalı olarak ayakta durma

- () 4- 10 saniye güvenli bir şekilde ayakta durabilir
- () 3- 10 saniye gözetimle ayakta durabilir (denetim)
- () 2- 3 saniye ayakta durabilir
- () 1- 3 saniye gözlerini kapalı tutamaz, ancak sabit kalır
- () 0- Düşmemek için yardıma ihtiyaç duyar
- (Süre ____ saniye)

7. Ayaklar bitişik olarak ayakta durma

- () 4- bağımsız bir şekilde ayaklarını birleştirebilir ve 30 saniye güvenli bir şekilde ayakta durabilir
- () 3- bağımsız bir şekilde ayaklarını birleştirebilir ve 30 saniye gözetim altında ayakta durabilir (denetim)
- () 2- bağımsız bir şekilde ayaklarını birleştirebilir, ancak 30 saniye sürdüremez
- () 1- pozisyona gelebilmek için yardıma ihtiyaç duyar ancak 30 saniye ayaklar bitişik durabilir
- () 0- pozisyona gelebilmek için yardıma ihtiyaç duyar ve/veya 30 saniye ayaklar bitişik duramaz
- (Süre ____ saniye)

PEDİATRİK DENGE SKALASI

8. Bir ayak önde iken ayakta durma

- () 4- ayaklarını bağımsız bir şekilde tandem pozisyonuna getirebilir ve 30 saniye bu pozisyonu sürdürebilir
 - () 3- bağımsız bir şekilde, ayağını diğerinin önüne yerleştirebilir ve 30 saniye bu pozisyonu sürdürebilir
 - () 2- bağımsız bir şekilde küçük bir adım atabilir ve bu pozisyonu 30 saniye sürdürebilir veya ayağını öne yerleştirmek için yardıma ihtiyaç duyar, ancak 30 saniye sürdürebilir
 - () 1- adım atmak için yardıma ihtiyaç duyar, ancak 15 saniye sürdürebilir
 - () 0- adım atarken veya ayakta dururken dengesini kaybeder
- (Süre ____ saniye)

9. Tek ayak üzerinde ayakta durma

- () 4- bağımsız bir şekilde bacağına kaldırıp, 10 saniye tutabilir
- () 3- bağımsız bir şekilde bacağına kaldırıp, 5-9 saniye tutabilir
- () 2- bağımsız bir şekilde bacağına kaldırıp, 3-4 saniye tutabilir
- () 1- bağımsız bir şekilde bacağına kaldırmaya çalışır; 3 saniye tutamaz, ancak bağımsız olarak ayakta kalabilir
- () 0- deneyemez veya düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır

10. 360 derece dönme

- () 4- 360 derece, güvenli bir şekilde, her iki yönde 4 saniye veya daha az sürede dönebilir
 - () 3- 360 derece, güvenli bir şekilde, yalnızca bir yöne, 4 saniye veya daha kısa sürede dönebilir
 - () 2- 360 derece güvenli bir şekilde dönebilir, fakat yavaş
 - () 1- yakın gözetime (denetim) veya devamlı sözlü uyarıya ihtiyaç duyar
 - () 0- dönerken yardıma ihtiyaç duyar
- (Süre ____ saniye)

11. Arkaya bakmak için dönme

- () 4- her iki omzundan arkaya bakar; gövde rotasyonu ile döndüğü tarafa ağırlık aktarır
- () 3- bir omzudan arkaya gövde rotasyonu ile bakar
- () 2- omuzların seviyesinde bakmak için başını çevirir, ancak gövde rotasyonu yoktur
- () 1- dönmek için gözetime (denetim) ihtiyaç duyar; çene, omuzla arasındaki mesafenin yarısından fazla yer değiştirir
- () 0- dengesini koruyabilmek veya düşmekten korunmak için yardıma ihtiyacı vardır; çenenin hareketi, omuza olan mesafenin yarısından daha azdır

12. Yerden cisim alma

- () 4- yazı tahtasının silgisini kolay ve güvenli bir şekilde yerden alabilir
- () 3- silgiyi yerden alabilir ancak gözetime ihtiyaç duyar (denetim)
- () 2- silgiyi yerden alamaz ancak silgiye 2-5 cm (1-2 inç) kadar yaklaşır ve bağımsız bir şekilde dengeyi korur.
- () 1- silgiyi yerden alamaz; denerken de gözetime ihtiyaç duyar.
- () 0- deneyemez, dengeyi kaybetmemek ya da düşmemek için yardıma ihtiyaç duyar

PEDİATRİK DENGE SKALASI

13. Bir tabure üzerine sırayla ayak kovma (adım atma)

- () 4- bağımsız ve güvenli bir şekilde ayakta durur ve 20 saniyede, 8 adımı tamamlar
 - () 3- bağımsız ve güvenli bir şekilde ayakta durur ve 20 saniyeden daha fazla sürede 8 adımı tamamlar
 - () 2- yardım almadan 4 adımı tamamlayabilir, ancak yakın gözetime ihtiyaç duyar (denetim)
 - () 1- 2 adım tamamlayabilir; çok az yardıma ihtiyaç duyar
 - () 0- dengeyi korumak ya da düşmemek için yardıma ihtiyaç duyar, deneyemez
- (Süre ____ saniye)

14. Gerilmiş kol ile ileriye uzanma

- () 4- kendinden emin olarak 25 cm'den (10 inç) fazla ileri uzanır
- () 3- güvenli bir şekilde 12 cm'den (5 inç) fazla ileri uzanır
- () 2- güvenli bir şekilde 5 cm'den (2 inç) fazla ileri uzanır
- () 1- ileri uzanır fakat gözetime ihtiyaç duyar (denetim)
- () 0- denerken dengesini kaybeder, dışardan destek gerekir

TOPLAM PUAN :

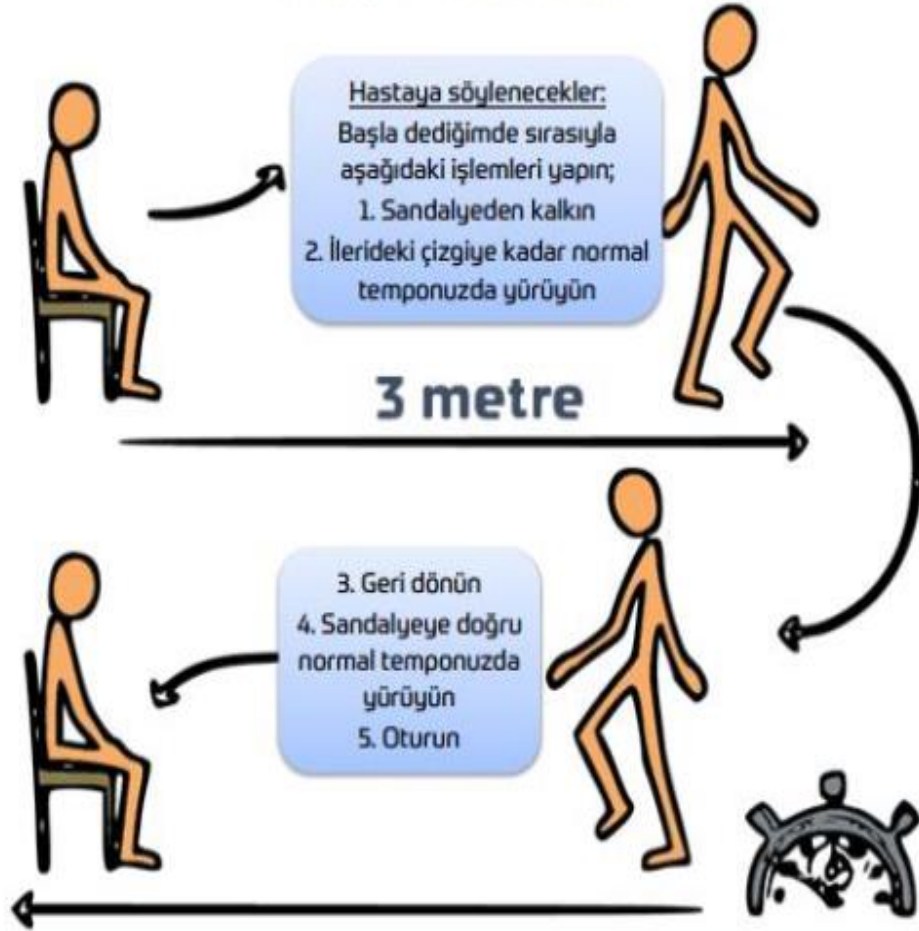
Zamanlı Kalk Ve Yürü Testi

The Timed Up and Go (TUG) Test

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Yaşlılarda düşme riskini ve mobilitayı değerlendiren testin uygulanışı için bir sandalye ve bir kronometre gereklidir. Test hastanın her zaman kullandığı ayakkabı ile yapılır ve eğer ihtiyaç duyuyorsa yürümeye yardımcı araçlarını kullanabileceği söylenir. Sandalyenin önündeki 3 metrelik alan belirlenir. Hastadan sandalyeden kalkıp bu mesafeyi yürüyüp tekrar oturması istenir. Geçen zaman testin sonucunu verir.



Geçen Süre: _____ saniye

Yaşlı bir birey bu testi 12 saniyeden daha uzun sürede tamamlıyorsa düşme riski vardır

Var olanları işaretleyin:

- | | |
|--|---|
| ☐ Yavaş ve değişken tempo | ☐ Denge kaybı |
| ☐ Kısa adım aralığı | ☐ Kol sallama kısa ya da yok |
| ☐ Duvara tutunuyor. | ☐ Ayaklarını sürüyor |
| ☐ Kalıp gibi dönüyor | ☐ Yürüme araçlarını düzgün kullanmıyor |

SEREBRAL PALSİ'DE AKTİVİTE LİMİTASYONLARI ANKETİ

Aşağıdaki aktiviteleri yapmak çocuğunuz için ne kadar zor?	Kolay	Zor	İmkansız	?
1. Üstünü giymek (kazak, tişört vs.)				
2. Montunun fermuarını kapatmak				
3. Pantolonun fermuarını çekmek				
4. Ayakkabının cırt cırtlarını kapatmak				
5. Çoraplarını giymek				
6. Kazakın kollarını sıyırmak				
7. Başına şapka takmak				
8. Önü açık olan montu üzerinden çıkarmak				
9. Başından şapkayı çıkarmak				
10. Bir hırka ya da gömleğin düğmelerini açmak				
11. Üst gövdesini (düzgün biçimde) yıkamak				
12. Ayak tırnaklarını kesmek				
13. Burnunu silmek				
14. Dişlerini fırçalamak				
15. Saçlarını taramak				
16. Diş macununun kapağını açmak				
17. Tuvaletten sonra pantolonunu giymek				
18. Diş fırçasına diş macunu sıkmak				
19. Tuvaletten kalkmak (ayağa)				
20. Çocuk tuvalet aktivitesinde tamamen bağımsız (giyinmek, temizlenmek, sifonu çekmek)				
21. Soyacakla patates soymak				
22. Sandviç ya da bir dilim ekmek yemek				
23. Bayram şekerinin kağıdını açmak				
24. Şişe kapağını çevirerek açmak				
25. Bir kaşık patates püresini alıp ağzına götürmek (düşürmeden)				
26. Çatalı ete saplamak ve ağzına götürmek				
27. Üç tekerlekli bisiklet sürmek				
28. Arabanın kapısını açmak				
29. Akülü tekerlekli sandalye ile manevra yapmak				
30. Sınırlı bir alanda dönmek				
31. Ters yürüteç ya da başka bir yürüteç ile yürüme				
32. Küçük bir merdivene tırmanma				

33. 1 kg'lık market poşetini taşımak				
34. Tabakları mutfak dolabına koymak				
35. Çamaşırları çamaşır ipine asmak				
36. Çeşmeyi açmak ve kapatmak				
37. Cebinden bozuk para çıkarmak				
38. Buzdolabını açmak ve kapatmak				
39. Anahtarı kilitte çevirmek				
40. Bir hediyeği paketlemek				
41. Zar atmak (1 adet)				
42. Lambayı, televizyonu ya da bilgisayar düğme ile açmak/kapatmak				
43. Ayakta dururken iki elini kullanarak oyun oynamak				

EK- 2 BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ “GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR” İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ EBEVEYN GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Adı: Serebral Palsili Çocuklarda Gövde Pozisyon Duyusunun Üst Ekstremiteler Fonksiyonları, Denge ve Yürüme Üzerine Etkisinin İncelenmesi
Sorumlu Araştırmacının Adı: Prof. Dr.
Bilge KARA Yardımcı Araştırmacının Adı: Fzt.Nazlı DEMİR Destekleyici
(varsa):

“Serebral Palsili Çocuklarda Gövde Pozisyon Duyusunun Üst Ekstremiteler Fonksiyonları, Denge ve Yürüme Üzerine Etkisinin İncelenmesi” isimli araştırmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma bilimsel araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır.

Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da fazla bilgi isterseniz size iletişim bilgileri verilen araştırmacıya sorabilirsiniz.

Serebral Palsili çocuklar günlük yaşam içindeki görevleri yerine getirirken zorlanmaktadırlar. Günlük yaşam içinde kollar ve bacakları en iyi şekilde kullanabilmek için iyi bir gövde kontrolü gerekmektedir. Gövde kontrolünü etkileyen faktörlerin araştırılması ve bu faktörlerin günlük yaşama içerisindeki aktivitelere olan etkisinin incelenmesi uygulanacak tedavi yöntemlerinin iyileştirilmesi açısından önemlidir. Buradan yola çıkılarak bu çalışmada serebral palsili çocuklarda gövde pozisyonunu algılayabilme duyusunun kol fonksiyonları, denge ve yürüme ile olan etkisini incelemek amaçlanmaktadır.

Araştırmaya Spastik Serebral Palsi tanısı almış olan 20 çocuğun alınması planlanmaktadır. Katılımcılar dahil edilme kriterlerine uyan gönüllü çocuklardan oluşacaktır. Çocuğunuzun bu kriterlere uygunluğuna bakabilmek amacıyla kasılmalarının derecesine bakılacak, kaba motor fonksiyon sınıflandırması ve el becerileri sınıflandırma sistemlerine seviyesi belirlenecektir. Bu değerlendirmeler sonucunda çocuğunuz alınma kriterlerine uygunluk göstermesi durumunda diğer testlere tabii tutulacaktır. Bu testlerin hiçbirinde çocuğunuza herhangi bir girişim (örneğin; iğne yoluyla yapılan yöntemler) uygulanmayacaktır.

Bu çalışmada yapılacak olan ölçümler aynı fizyoterapist tarafından önce anlatılacak çocuğunuzun anladığını belirtmesi üzerine uygulanacaktır. Çocuğunuzun gövdesini belirli yönlerde ne kadar hareket ettirebildiğine, gövdesinin pozisyonunu

algılayabilme duyusuna vücut dışından açı ölçme cihazlarıyla bakılacaktır. Gövdesini kullanabilme ve denge becerilerini ölçmek için belirli komutlar verilecek bunları yapabilme durumu formlara kaydedilecektir. Yürüme aktivitesi için çocuğunuzun üç metrelik bir mesafeyi ne kadar sürede yürüyebildiğine bakılacaktır. Kolunu kullanabilme becerileri değerlendirilirken verilen aktiviteyi bir dakika içerisinde kaç tekrar yapabildiğine kaydedilecektir. Günlük yaşamda zorlandığı aktiviteleri belirlemek amacıyla Serebral Palsi’de Aktivite Limitasyonları Anketinin sizler tarafından doldurulması istenecektir. Çalışmadan elde edilen veriler çocuğunuzun kimliğini belli etmeyecek ve kimseyle paylaşılmayacaktır.

Araştırma Özel Kıvanç Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Delta Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Pozitif Etki Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel BucaMutlu Çocuklar Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Öz Egem Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi olmak üzere 6 farklı merkezde yapılacaktır. Değerlendirmeler çocuğunuzun tedavi için geldiği kurumda ya da Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesinde yapılacak olup bir defaya mahsustur. Değerlendirme yapılacak olan yer araştırmacı, çocuk ve ailesinin uygunluk durumuna göre belirlenecektir. Eğer değerlendirme Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesinde yapılacaksa ulaşım çocuğun ailesi ve araştırmacı arasında iletişim kurularak belirlenecektir. Araştırmacılar ulaşım konusunda ailelere gereken durumlarda (maliyet, araç) yardımcı olacaktır. Değerlendirmelerin ortalama süresi 80 dakikadır. Değerlendirmeler sırasında çocuklar yorulabileceği için iki farklı günde değerlendirmeler tamamlanacak şekilde planlanmıştır.

Araştırmaya katılmayı kabul etmeniz dahilinde çocuğunuza fizyoterapist Nazlı DEMİR tarafından belirtilen ölçümler uygulanacaktır.

Bu araştırmaya katılmalı mıyım?

Bu araştırmada yer almak tamamen size bağlıdır. Şimdi bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmadan ayrılmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya araştırmadan ayrılırsanız, sizin için en uygun tedavi planı bu kararınızdan etkilenmeksizin uygulanacaktır. Eğer araştırmayı yürüten araştırmacı devam etmeniz sizin için yararlı olmayacağına karar verirse sizi araştırma dışı bırakabilir, budurumda da sizin için standart olarak verilmesi gereken en uygun tedavi uygulanacaktır.

Araştırmanın olası riskleri nelerdir?

Araştırma sırasında ortaya çıkabilecek risk durumu görülmemektedir.

Araştırmanın olası riskleri konusunda ne gibi önlemler alınacaktır?

Araştırma ile ilgili ortaya çıkabilecek herhangi bir sağlık probleminde her türlü tıbbi girişim tarafımızdan yapılacak; bu konudaki tüm harcamalar da tarafımızdan karşılanacaktır

Bu araştırmaya katılmamanın maliyeti nedir?

Bu araştırmada yer almak tümüyle sizin isteğinize bağlıdır. Bu araştırma için size herhangi birdeme yapılmayacaktır. Araştırma sırasında oluşabilecek masraflar size ve bağlı olduğunuz kuruma detilmeyecektir.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?

Araştırmayı yapan araştırmacı kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatiksel analizleri yrtmekiin kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz tıp etiği ve KVKK düzenlenmelerine uygun şekildegizli tutulacaktır. Araştırma için kullanılacak bilgileriniz üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma sonuçları araştırma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

KATILIMCININ/HASTANIN BEYANI

Dokuz Eylül Üniversitesi Nörolojik Fizyoterapi Rehabilitasyon Anabilim dalında, Prof. Dr. Bilge KARA ve Fzt. Nazlı DEMİR tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakıma ve tedavimi yapan kişi ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabileceğim konusunda bilgilendirildim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekliliğence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte Prof. Dr. Bilge Kara'ya, ve Fzt. Nazlı DEMİR'e, ulaşabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusuklinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı;
Ad Soyad:
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih:

Görüşme Tanığı;
Ad Soyad:
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih:

Katılımcı ile görüşen araştırmacı
Adı soyadı, unvanı: Fzt. Nazlı DEMİR
Adres:
İmza:

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
“GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR”
İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ ÇOCUK GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Adı: Serebral Palsili Çocuklarda Gövde Pozisyon Duyusunun Üst Ekstremiteler Fonksiyonları, Denge ve Yürüme Üzerine Etkisinin İncelenmesi
Sorumlu Araştırmacının Adı: Prof. Dr.
Bilge KARAYardımcı Araştırmacının Adı: Fzt.Nazlı DEMİR Destekleyici
(varsa):

“Serebral Palsili Çocuklarda Gövde Pozisyon Duyusunun Üst Ekstremiteler Fonksiyonları, Denge ve Yürüme Üzerine Etkisinin İncelenmesi” isimli araştırmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma bilimsel araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır.

Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da fazla bilgi isterseniz size iletişim bilgileri verilen araştırmacıya sorabilirsiniz.

Serebral Palsili çocuklar günlük yaşam içindeki görevleri yerine getirirken zorlanmaktadırlar. Günlük yaşam içinde kollar ve bacakları en iyi şekilde kullanabilmek için iyi bir gövde kontrolü gerekmektedir. Gövde kontrolünü etkileyen faktörlerin araştırılması ve bu faktörlerin günlük yaşama içerisindeki aktivitelere olan etkisinin incelenmesi uygulanacak tedavi yöntemlerinin iyileştirilmesi açısından önemlidir. Buradan yola çıkılarak bu çalışmada serebral palsili çocuklarda gövde pozisyonunu algılayabilme duyusunun kol fonksiyonları, denge ve yürüme ile olan etkisini incelemek amaçlanmaktadır. Araştırmaya Spastik Serebral Palsi tanısı almış olan 20 çocuğun alınması planlanmaktadır. Katılımcılar dahil edilme kriterlerine uyan gönüllü çocuklardan oluşacaktır. Sizin bu kriterlere uygunluğunuza bakabilmek amacıyla kasılmalarınızın derecesine bakılacak, kaba motor fonksiyon sınıflandırması ve el becerileri sınıflandırma sistemlerine seviyeleriniz belirlenecektir. Bu değerlendirmeler sonucunda alınma kriterlerine uygunluk göstermeniz durumunda diğer testlere tabii tutulacaksınız. Bu testlerin hiçbirinde size herhangi bir girişim (örneğin; iğne yoluyla yapılan yöntemler) uygulanmayacaktır.

Bu çalışmada yapılacak olan ölçümler aynı fizyoterapist tarafından önce anlatılacak olup anladığınızı belirtmeniz üzerine uygulanacaktır. Gövdenizi belirli yönlerde ne kadar hareket ettirebildiğinize, gövdesinin pozisyonunu algılayabilme duyunuza vücut dışından açılı ölçme cihazlarıyla bakılacaktır. Gövdenizi kullanabilme ve denge becerilerinizi ölçmek için belirli komutlar verilecek bunları yapabilme durumu formlara kaydedilecektir. Yürüme aktivitesi içinsizin üç metrelik bir mesafeyi ne kadar sürede yürüyebildiğinize bakılacaktır. Kolunuzu kullanabilme becerileriniz değerlendirilirken verilen aktiviteyi bir dakika içerisinde kaç tekrar yapabildiğiniz

kaydedilecektir. Günlük yaşamda zorlandığınız aktiviteleri belirlemek amacıyla Serebral Palsi’de Aktivite Limitasyonları Anketinin aileniz tarafından doldurulması istenecektir. Çalışmadan elde edilen veriler kimliğinizi belli etmeyecek ve kimseyle paylaşılmayacaktır.

Araştırma Özel Kıvanç Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Delta Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Pozitif Etki Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel BucaMutlu Çocuklar Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Özel Öz Egem Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi olmak üzere 6 farklı merkezde yapılacaktır. Değerlendirmeler çocuğunuzun tedavi için geldiği kurumda ya da Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesinde yapılacak olup bir defaya mahsustur. Değerlendirme yapılacak olan yer araştırmacı, çocuk ve ailesinin uygunluk durumuna göre belirlenecektir. Eğer değerlendirme Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesinde yapılacaksa ulaşım çocuğun ailesi ve araştırmacı arasında iletişim kurularak belirlenecektir. Araştırmacılar ulaşım konusunda ailelere gereken durumlarda (maliyet, araç) yardımcı olacaktır. Değerlendirmelerin ortalama süresi 80 dakikadır. Değerlendirmeler sırasında yorulabileceğiniz için iki farklı günde değerlendirmeler tamamlanacak şekilde planlanmıştır.

Araştırmaya katılmayı kabul etmeniz dahilinde size fizyoterapist Nazlı DEMİR tarafından belirtilen ölçümler uygulanacaktır.

Bu araştırmaya katılmalı mıyım?

Bu araştırmada yer almak tamamen size bağlıdır. Şimdi bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmadan ayrılmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya araştırmadan ayrılırsanız, sizin için en uygun tedavi planı bu kararınızdan etkilenmeksizin uygulanacaktır. Eğer araştırmayı yürüten araştırmacı devam etmeniz sizin için yararlı olmayacağına karar verirse sizi araştırma dışı bırakabilir, budurumda da sizin için standart olarak verilmesi gereken en uygun tedavi uygulanacaktır.

Araştırmanın olası riskleri nelerdir?

Araştırma sırasında ortaya çıkabilecek risk durumu görülmemektedir.

Araştırmanın olası riskleri konusunda ne gibi önlemler alınacaktır?

Araştırma ile ilgili ortaya çıkabilecek herhangi bir sağlık probleminde her türlü tıbbi girişim tarafımızdan yapılacak; bu konudaki tüm harcamalar da tarafımızdan karşılanacaktır

Bu araştırmaya katılmamanın maliyeti nedir?

Bu araştırmada yer almak tümüyle sizin isteğinize bağlıdır. Bu araştırma için size herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırma sırasında oluşabilecek masraflar size ve bağlı olduğunuz kuruma ödetilmeyecektir.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?

Araştırmayı yapan araştırmacı kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz tıp etiği ve KVKK düzenlenmelerine uygun şekilde gizli tutulacaktır. Araştırma için kullanılacak bilgileriniz üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma sonuçları araştırma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

KATILIMCININ/HASTANIN BEYANI

Dokuz Eylül Üniversitesi Nörolojik Fizyoterapi Rehabilitasyon Anabilim dalında, Prof. Dr. Bilge KARA ve Fzt. Nazlı DEMİR tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve tedavimi yapan kişi ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabileceğim konusunda bilgilendirildim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekligi vence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte Prof. Dr. Bilge Kara'ya ve Fzt. Nazlı DEMİR'e ulaşabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı;

Ad Soyad:

Adres:

Tel:

İmza:
Tarih:

Görüşme Tanığı;
Ad Soyad:
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih:

Katılımcı ile görüşen araştırmacı
Adı soyadı, unvanı: Fzt. Nazlı DEMİR
Adres:
İmza:



EK 3 ÖLÇEK KULLANIM İZİNLERİ

Gövde Kontrol Ölçüm Sklası İzni

Pediatric Denge Sklası Kullanım İzni

Serebral Palsi’de Aktivite Limitasyonları Anketi Kullanım İzni



EK- 4 KURUM İZİNLERİ

Özel Buca Mutlu Çocuklar Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'ne , İzmir

“Serebral palsili çocuklarda gövde pozisyon duyusunun üst ekstremitte fonksiyonları, denge ve yürüme üzerine etkisinin incelenmesi” isimli çalışmamızın yapılabilmesi için gerekli izinin verilmesi konusunu bilgilerinize arz ederim. 05.09.2022

Özel Öz Egem Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'ne, İzmir

“Serebral Palsili Çocuklarda Gövde Pozisyon Duyusunun Üst Ekstremitte Fonksiyonları, Denge ve Yürüme Üzerine Etkisinin İncelenmesi” isimli çalışmamızın yapılabilmesi için gerekli izinin verilmesi konusunu bilgilerinize arz ederim. 23.08.2023

Özel Delta Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'ne , İzmir

“Serebral palsili çocuklarda gövde pozisyon duyusunun üst ekstremité fonksiyonları, denge ve yürüme üzerine etkisinin incelemesi” isimli çalışmamızın yapılabilmesi için gerekli izinin verilmesi konusunu bilgilerinize arz ederim. 05.09.2022

Özel Kıvanç Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'ne , İzmir

“Serebral palsili çocuklarda gövde pozisyon duyusunun üst ekstremitte fonksiyonları, denge ve yürüme üzerine etkisinin incelenmesi” isimli çalışmamızın yapılabilmesi için gerekli izinin verilmesi konusunu bilgilerinize arz ederim. 05.09.2022

Özel Pozitif Etki Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'ne , İzmir

“Serebral palsili çocuklarda gövde pozisyon duyusunun üst ekstremitte fonksiyonları, denge ve yürüme üzerine etkisinin incelemesi” isimli çalışmamızın yapılabilmesi için gerekli izinin verilmesi konusunu bilgilerinize arz ederim. 05.09.2022

EK 5 ETİK KURUL ONAYI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Sayın Prof.Dr. Bilge Kara

Araştırmaya ilişkin Kurulumuz kararı aşağıda sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederiz.

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	goaek@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	7455-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ MÜNFERİT ARAŞTIRMA ☐ ÖÇM ☐ YÜKSEKLİSANS ☒ DOKTORA ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Serebral Palsili Çocuklarda Gövde Pozisyon Duyusunun Üst Ekstremitte Fonksiyonları, Denge ve Yürüme Üzerine Etkisinin İncelenmesi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Prof.Dr. Bilge Kara FTR Fakültesi
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐	İngilizce ☒	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2022/32-01	Tarih:12.10.2022			
	Prof.Dr. Bilge Kara'nın sorumlusu olduğu "Serebral Palsili Çocuklarda Gövd Üst Ekstremité Fonksiyonları, Denge ve Yürüme Üzerine Etkisinin İn araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmacının gerekçe, amaç, dikkate alınarak incelenmiş, araştırmacının mevcut haliyle etik yönden uygun karar verilmiştir.				
ETİK KURUL BİLGİLERİ					
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş İvi Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
ETİK KURUL ÜYELERİ					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişkili mi?	
Prof.Dr.Mehmet Birhan Yılmaz (Başkan)	Kardiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Erkek	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Enel Çalıkoğlu (Başkan Yardımcısı)	Preventif Onkoloji	Onkoloji Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Ahmet Okay Çağlayan	Moleküler Tıp	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Erkek	E ☐	H ☒
Prof.Dr. Suna Asilsoy	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Seher Özyürek	Muskuloskeletal Fizyoterapi	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr.Nil Hocaoglu Aksay	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Meryem Öztürk Haney	Halk Sağlığı Hemşireliği	Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Aylin Özgen Alpaydın	Göğüs Hastalıkları	DEÜ Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Aliye Akcalı	Periodontoloji	Diş Hekimliği Fakültesi	Kadın	E ☐	H ☒
Doç.Dr. Şule Özbilgin	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	DEÜ Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü	Kadın	E ☐	H ☒
Dr.Öğr.Üyesi Özlenen Şimşek Papur	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Kadın	E ☐	H ☒
Dr.Öğr.Üyesi Tolga Şahin	Spor Yönetim Bilimleri	Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi	Erkek	E ☐	H ☒
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç Yüksel	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E ☐	H ☒

EK 6 ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

İletişim Adresi

Telefon

E-posta

İnternet Sayfası

Öğrenim Bilgileri

15 Ağustos 2017 - 30 Temmuz 2021 (4 yıl)
Lisans, Anadal/Normal Öğretim, İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ, FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PR.
Diploma Numarası: 2020/292615/031
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.49 / 4.0

Deneyim / İşyeri Bilgileri

26 Mart 2024 - Şu Anda (4 ay) (Tam Zamanlı)
ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ, ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ, MANİSA CELÂL BAYAR
ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
BÖLÜMÜ FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Yabancı Dil Bilgileri

İNGİLİZCE (Okuma: İyi, Yazma: Orta, Konuşma: Orta)

Ar-Ge Yetkinlik

Makaleler

R. AHMADOV, N. DEMİR, M. KURT AYDIN & T. TARSUSLU, The Investigation of Relationship between Functional Mobility Levels of Children with Chronic Disability and Caregivers Quality of Life, International Journal of Disabilities Sports and Health Sciences, 2023, 2645-9094, 6, 2, 218-224.

Bildiriler

N. DEMİR & B. KARA, Serebral Palsili Çocuklarda Gövde Pozisyon Duyusu İle Gövde Kontrolü Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Sözlü Sunum, 1. Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Eğitim, Araştırma ve İnovasyon Kongresi, 09 Mayıs 2024, 11 Mayıs 2024.

R. AHMADOV, N. DEMİR, M. KURT AYDIN & T. TARSUSLU, Kronik engelli çocukların fonksiyonel mobilite düzeyleri ile bakım verenlerin yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin incelenmesi, Sözlü Sunum, Pediatrik Rehabilitasyonda Güncel Yaklaşımlar Kongresi, 05 Kasım 2022, 06 Kasım 2022.

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

BİDEB Destekleri

NAZLI DEMİR, Etkinlik Destekleri ve Eğitim Bursları Müdürlüğü, 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı, Başvurusu Reddedildi, 2021 - 2, 01.10.2021 - 30.09.2023.

NAZLI DEMİR, Etkinlik Destekleri ve Eğitim Bursları Müdürlüğü, 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı, Bursu Kesildi, 2022 - 1, 01.03.2022 - 29.02.2024.

Panelistlik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

Görev	ARDEB	BİDEB	BİLİM TOPLUM	ÜİDB	TEYDEB	Toplam
Hakemlik/Panelistlik/Dış Danışmanlık Sayısı	0	0	0	0	0	0
Moderatorlük Sayısı	0	0	0	0	0	0
İzleyicilik/Danışmanlık Sayısı	0	0	0	0	0	0
Raportörlük Sayısı	0	0	0	0	0	0
Kabılmadığı Panelistlik/Dış Danışmanlık Sayısı	0	0	0	0	0	0