



**SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA FARKLI DİKKAT
ODAKLARININ FONKSİYONEL YÜRÜME VE DENGE ÜZERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Rabia ZORLULAR

**DOKTORA TEZİ
FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ŞUBAT 2025

ETİK BEYAN

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

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

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

Rabia ZORLULAR

24 / 02 /2025

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA FARKLI DİKKAT ODAKLARININ FONKSİYONEL YÜRÜME VE DENGE ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

(Doktora Tezi)

Rabia ZORLULAR

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Şubat 2025

ÖZET

Bu çalışma unilateral serebral palsili bireylerde eksternal ve internal dikkat odağı ile oluşturulan tedavi programının yürüyüş ve denge fonksiyonlarına etkilerinin incelenmesi amacıyla yapıldı. Çalışmaya dâhil edilen bireyler, eksternal dikkat odağı (n:12) ve internal dikkat odağı (n:12) ile oluşturulmuş egzersiz programı için rasgele iki gruba ayrıldı. Egzersizler 6 hafta boyunca, haftada 3 kez ve her bir seans ortalama 40 dk sürecek şekilde planlandı. Bireyler eş zamanlı olarak konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon programına devam etti. Çalışmaya katılan bireyler tedavi öncesinde ve 6 haftalık tedavi sonrasında değerlendirildi. Alt ekstremité kas tonusu Modifiye Ashworth Skalası ile, eklem hareket açıklığı universal gonyometre ile değerlendirildi. Denge performans değerlendirmesi, Tek Ayak Duruş Testi, Pediatrik Denge Ölçeği, Fonksiyonel Uzanma ve Gövde Kontrol Ölçüm Skalası ile yapıldı. Yürüyüşün spatiotemporal özelliklerini değerlendirmek için C-Mill VR+ yürüme sistemi kullanıldı. Aktivite ve el fonksiyonlarının değerlendirilmesi Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi ve Abilhand-Kids ile yapıldı. Selektivite değerlendirmesinde, Alt Ekstremité Selektif Kontrol Skalası uygulandı. Katılım ise Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği ile değerlendirildi. Tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmelerde gruplar içinde anlamlı gelişmeler bulunurken, gruplar arasındaki zaman bazlı gelişim farklarını tespit etmek için zaman*grup etkileşimli analizler yapıldı. Analizler sonucunda plantar fleksiyon kas tonusunda eksternal dikkat odağı egzersiz grubu lehine zaman*grup etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Araştırma bulgularında, zaman*grup etkileşiminde, eksternal dikkat odaklı egzersiz grubu lehine, yürüyüşün spatiotemporal özelliklerinde (duruş fazı, adım uzunluğu, adım genişliği), tek ayak duruş süresinde, pediatrik denge ölçeği toplam skorunda, statik oturma ve dinamik oturma skorlarında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ($p<0,05$). Ayrıca zaman*grup etkileşimlerinde, el fonksiyonları açısından obje toplama, yemek yeme, dama taşları üst üste dizme, cisim toplama parametrelerinde ve Abilhand-kids puanında eksternal dikkat odağı grubu lehine anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Benzer olarak, hareket ve fonksiyonel bağımsızlık skorlarında eksternal dikkat odağı grubu lehine anlamlı artış görüldü ($p<0,05$). Sonuç olarak, eksternal dikkat odaklı egzersiz programının, internal dikkat odağına kıyasla yürüme ve denge parametrelerinin yanı sıra el fonksiyonları ve fonksiyonel bağımsızlık üzerine de etkili olduğu bulundu. Dolayısıyla, unilateral serebral palsili bireylerde egzersiz esnasında dikkat odağı talimatı oluşturacak geribildirimlerin olumlu etkilerinin yanısıra, bu geribildirimlerin eksternal dikkat odağı oluşturacak biçiminde verilmesinin daha yararlı olabileceği düşünüldü.

Bilim Kodu : 1024
Anahtar Kelimeler : Unilateral serebral palsy, eksternal dikkat odağı, internal dikkat odağı, yürüyüş, denge
Sayfa Adedi : 132
Danışman : Prof. Dr. Bülent ELBASAN

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT FOCUSES OF ATTENTION
ON FUNCTIONAL WALKING AND BALANCE IN CHILDREN WITH CEREBRAL
PALSY (Ph. D. Thesis)

Rabia ZORLULAR

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

February 2025

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effects of a treatment program created with external and internal attention focused on gait and balance functions in individuals with unilateral cerebral palsy. Individuals included in the study were randomly divided into two groups for an exercise program created with external attention focus (n: 12) and internal attention focus (n: 12). The exercises were planned to be performed 3 times a week for 6 weeks, with each session lasting an average of 40 minutes. Individuals simultaneously continued with conventional physiotherapy and rehabilitation programs. A physiotherapist evaluated participants before and after 6 weeks of treatment. The Modified Ashworth Scale assessed Lower extremity muscle tone, and joint range of motion was assessed with a universal goniometer. Balance performance was assessed with the Single Leg Stance Test, Pediatric Balance Scale, Functional Reach, and Trunk Control Measurement Scale. The C-Mill VR+ walking system was used to assess the spatiotemporal characteristics of gait. Activity and hand function assessments were performed with the Jebsen Taylor Hand Function Assessment, Abilhand-Kids. Selectivity assessment was performed with the Lower Extremity Selective Control Scale. Participation was assessed with the Pediatric Functional Independence Scale. While significant improvements were found within the group in pre- and post-treatment assessments, time*group interactive analyses were performed to determine time-based improvement differences between the groups. As a result of the analyses, a statistically significant time*group interaction was found in favor of the external attention focus exercise group in plantar flexion muscle tone. ($p<0.05$). In the research findings, a statistically significant difference was observed in the time*group interaction in favor of the external attention focused exercise group in the spatiotemporal characteristics of gait (stance phase, step length, step width), single leg stance time, pediatric balance scale total score, static sitting and dynamic sitting scores. ($p<0.05$). In addition, in time*group interactions, a significant difference was found in favor of the external attention focus group in terms of hand functions such as picking up objects, eating, stacking checkers, picking up objects and Abilhand-kids score ($p<0.05$). Similarly, there was a significant increase in movement and functional independence scores in favor of the external attention focus group. ($p<0.05$). As a result, it was found that the external attention focused exercise program was effective on walking and balance parameters as well as hand functions and functional independence compared to the internal attention focused one. Therefore, in addition to the positive effects of feedback that will create attention focus instructions during exercise in individuals with unilateral cerebral palsy, it is thought that giving this feedback in the form of creating external attention focus may be more beneficial.

Science Code : 1024

Keywords : Unilateral cerebral palsy, external focus of attention, internal focus of attention, gait, balance

Page Number : 132

Supervisor : Prof. Dr. Bülent ELBASAN

TEŞEKKÜR

Gazi Üniversitesine geldiğim ilk günden beri her konuda destek olan, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, lisanstan başlayan ve doktora eğitimime kadar uzanan bu yolda, yoluma ışık olan danışman hocam sayın Prof. Dr. Bülent ELBASAN’a

Tez izleme komitesinde yer alarak, tezin planlanması ve gerçekleştirilmesindeki destek ve katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Akmer MUTLU ve Sayın Doç. Dr. Kamile UZUN AKKAYA’ya ve savunma sınavındaki katkıları için Prof. Dr. Nevin Aysel GÜZEL, Prof. Dr. Muhammed KILINÇ, Prof. Dr. Deran OSKAY’a

Doktora eğitimim boyunca birlikte çalışıp birlikte öğrendiğim pediatri ailem, Dr. Öğr. Üyesi Erkan EROL, Dr. Öğr. Üyesi Umut APAYDIN, Dr. Öğr. Üyesi Ayşe YILDIZ, Dr. Öğr. Üyesi Ramazan YILDIZ, Dr. Öğr. Üyesi. Mustafa BURAK, Dr. Öğr. Üyesi Sinem ERTURAN, Dr. Öğr. Üyesi Pelin ATALAN EFKERE, Dr. Fzt. Zekiye BAŞARAN’a

Değerlendirme süreçlerine özverili, sabır dolu katkısı için Uzm. Fzt. Murat AKINCI’ ya

Tez çalışmama katılan çok değerli çocuklar ve ailelerine,

Doktora sürecinde verdiği TUBİTAK BİDEB Yurtiçi Doktora Burs desteği için TUBİTAK’a

Bugünlere gelmemi sağlayan, hayatımın her anında arkamda kocaman desteklerini hissettiğim, canım ailem Hasbi ERASLAN ve Ayşe ERASLAN’a

Güveni, sevgisi ve desteğiyle her zaman yanımda olan sırdaşım, arkadaşım ve canlarım; ablam Neriman KAVÇAKAR ve Mehmet KAVÇAKAR’a, gülüşleriyle hayatımıza neşe olan, kıymetlilerimiz Aras ve Kaan’a

Bu süreçte tüm stresimi ve nazımı çeken, birlikte bu yolda ilerlediğim, öğrendiğim ve daha nicelerini birlikte başaracağımız, Ankara’nın bana en büyük hediyesi, yol arkadaşım, canım eşim Ali ZORLULAR’a

sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1. Serebral Palsi	7
2.2. Serebral Palsi Epidemiyolojisi.....	7
2.3. Serebral Palsi Etiyolojisi.....	8
2.4. Serebral Palsi Sınıflandırması.....	9
2.4.1. Klinik tipine göre sınıflandırma	9
2.4.2. Ekstremitte dağılımına göre sınıflandırma	10
2.5. Serebral Palsi’de Görülen Problemler	11
2.5.1. Eklem hareket açıklığı problemleri	11
2.5.2. Tonus problemleri	12
2.5.3. Selektif motor kontrol.....	13
2.5.4. El fonksiyon problemleri.....	13
2.5.5. Postural deformiteler	14
2.5.6. Postüral kontrol ve denge problemleri	16
2.5.7. Yaşam kalitesi problemleri.....	17

	Sayfa
2.5.8. Yürüyüş problemleri.....	17
2.6. Yürüyüşün Fazları.....	18
2.6.1. Yürüyüşün zamansal ve uzaysal tanımlayıcıları	19
2.6.2. Unilateral serebral palside yürüyüş sınıflaması.....	20
2.7. Serebral Palside Tedavi Yaklaşımları.....	21
2.7.1. Medikal ve tıbbi tedavi yaklaşımları	22
2.7.2. Fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları.....	24
2.8. Serebral Palsi’de Müdahaleyi Etkileyen Faktörler	27
2.8.1. Nöroplastisite.....	27
2.8.2. Motor öğrenme	28
2.8.3. Eksternal ve internal dikkat odağı	30
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	35
3.1. Bireyler	35
3.2. Çalışma Akışı ve Planı.....	35
3.3. Değerlendirme Yöntemleri.....	37
3.4. Tedavi Programı	48
3.4.1. Eksternal dikkat odağı grubu.....	49
3.4.2. İnternal dikkat odağı grubu	50
3.5. İstatistiksel Analiz.....	54
4. BULGULAR	57
4.1. Demografik Veriler.....	57
4.2. Kas Tonusu Sonuçları.....	58
4.3. Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirme Sonuçları	59
4.4. Selektif Motor Kontrol Değerlendirme Sonuçları	63
4.5. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası Verileri	66
4.6. Yürüme Parametreleri Verileri	69

	Sayfa
4.7. Denge Performansı Verileri	72
4.8. Jebsen Taylor El Fonksiyon Test verileri	74
4.9. Abilhand-Kids Verileri	78
4.10. Fonksiyonel Bağımsızlık Verileri	79
4.11. Yaşam Kalitesi Verileri	81
4.12. Memnuniyet Düzeyi	83
5. TARTIŞMA	85
5.1. Demografik Veriler	87
5.2. Kas Tonusu	88
5.3. Eklem Hareket Açıklığı	89
5.4. Selektif Motor Kontrol	91
5.5. Gövde Kontrolü	92
5.6. Denge ve Postural Stabilite	93
5.7. Yürüyüş	96
5.8. El Fonksiyonları ve Günlük Yaşam Aktiviteleri	99
5.9. Fonksiyonel Bağımsızlık	100
5.10. Yaşam Kalitesi	101
5.11. Memnuniyet Düzeyleri	102
5.12. Çalışmanın Güçlü Yanları ve Limitasyonları	102
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	105
KAYNAKLAR	107
EKLER	127
EK-1. Etik Komisyon İzni	128
ÖZGEÇMİŞ	130

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Risk faktörleri	8
Çizelge 2.2. Yürüme döngüsü ve aktif kaslar	19
Çizelge 3.1. İletişim becerileri sınıflama sistemi.....	39
Çizelge 3.2. Modifiye ashworth skalası.....	39
Çizelge 3.3. Aktivite ve dikkat odağı talimatları	51
Çizelge 4.1. Katılımcıların tanımlayıcı bulgularının gruplara göre karşılaştırılması	57
Çizelge 4.2. Katılımcıların sayısal demografik verilerinin gruplara göre karşılaştırılması	57
Çizelge 4.3. Etkilenmiş taraf kas tonusunun modifiye ashworth skalası'na göre gruplar içi tedavi öncesi ve sonrası verilerinin karşılaştırılması.....	58
Çizelge 4.4. Grupların etkilenmiş alt ekstremitte eklem hareket açıklığının tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması.....	60
Çizelge 4.5. Grupların az etkilenmiş alt ekstremitte eklem hareket açıklığının tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması.....	62
Çizelge 4.6. Grupların etkilenmiş alt ekstremitte selektif motor kontrol değerlerinin karşılaştırılması	64
Çizelge 4.7. Grupların az etkilenmiş alt ekstremitte selektif motor kontrol değerlerinin karşılaştırılması	66
Çizelge 4.8. Gövde kontrol ölçüm skalası alt bölümleri ve toplam puanının gruplar içi tedavi öncesi ve sonrası verilerinin karşılaştırılması	67
Çizelge 4.9. Yürüme parametrelerinin karşılaştırılması	70
Çizelge 4.10. Denge parametrelerinin karşılaştırılması.....	73
Çizelge 4.11. Etkilenmiş taraf el fonksiyonlarının değerlendirme sonuçları.....	75
Çizelge 4.12. Az etkilenmiş taraf el fonksiyonlarının değerlendirme sonuçları.....	77
Çizelge 4.13. Az etkilenmiş taraf el fonksiyonlarının değerlendirme sonuçları.....	79
Çizelge 4.14. Fonksiyonel bağımsızlık verileri	80
Çizelge 4.15. Yaşam kalitesi değerlendirme sonuçları.....	82
Çizelge 4.16. Memnuniyet düzeyi	83

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Çalışma akış şeması.....	36
Şekil 3.2. ICF'e göre uygulanan değerlendirme parametreleri.....	37
Şekil 4. 1. Plantar fleksiyon (diz ektansiyonda) kas tonusu zaman*grup etkileşimi	59
Şekil 4.2. Diz fleksiyon kas tonusu zaman*grup etkileşimi	59
Şekil 4.3. Dorsifleksiyon eklem hareket açısı zaman*grup etkileşimi	61
Şekil 4.4. Az etkilenmiş ekstremitte dorsifleksiyon eklem hareket açıklığı zaman*grup etkileşimi.....	63
Şekil 4.5. Etkilenmiş ayak bileği selektivite puanı zaman*grup etkileşimi	65
Şekil 4.6. Statik oturma dengesi zaman*grup etkileşimi	68
Şekil 4.7. Dinamik oturma kontrolü zaman*grup etkileşimi	68
Şekil 4.8. Dinamik uzanma zaman*grup etkileşimi	69
Şekil 4.9. Kadans (adım/dk) zaman*grup etkileşimi	71
Şekil 4.10. Adım genişliği (cm) zaman*grup etkileşimi	71
Şekil 4.11. Etkilenmiş ekstremitte duruş fazı (%) zaman*grup etkileşimi	72
Şekil 4.12. Etkilenmiş ekstremitte tek ayak denge süresi (sn) zaman*grup etkileşimi ...	73
Şekil 4.13. Pediatrik denge ölçeği zaman*grup etkileşimi	74
Şekil 4.14. Jebsen taylor el fonksiyon testi (yemek yeme) zaman*grup etkileşimi	76
Şekil 4.15. Jebsen taylor el fonksiyon testi (objeleri toplama) zaman*grup etkileşimi .	76
Şekil 4.16. Az etkilenmiş ekstremitte jebsen taylor el fonksiyon testi (dama taşları) zaman*grup etkileşimi.....	78
Şekil 4.17. Az etkilenmiş ekstremitte jebsen taylor el fonksiyon testi (objeleri toplama) zaman*grup etkileşimi	78
Şekil 4.18. Abilhand-kids puanı zaman*grup etkileşimi	79
Şekil 4.19. Fonksiyonel bağımsızlık (hareket) zaman*grup etkileşimi	81
Şekil 4.20. Fonksiyonel bağımsızlık (toplam puan) zaman*grup etkileşimi	81

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Yürüyüşün fazları	19
Resim 3.1. Alt ekstremitenin selektif kontrol değerlendirmesi	41
Resim 3.2. C-Mill VR+sistemi ile yürüyüşün değerlendirilmesi	42
Resim 3.3. Pediatrik denge ölçeği (oturma pozisyonundan ayağa kalkmak)	43
Resim 3.4. Tek ayak üzerinde duruş testi	44
Resim 3.5. Jebsen taylor el fonksiyon değerlendirme testi (kart çevirme).....	45
Resim 3.6. Gövde kontrol ölçüm skalası (lateral uzanma)	46
Resim 3.8. Tedavi programında uygulanan egzersiz örnekleri ve talimatları	51

SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler

Açıklamalar

%	Yüzde
°/sn	Derece/saniye
cm	Santimetre
X	Ortalama
kg	Kilogram
m	Metre
n	Birey Sayısı
p	İstatistiksel Anlam Düzeyi
SS	Standart Sapma

Kısaltmalar

Açıklamalar

ANOVA	Varyans Analizi
BKİ	Vücut Kütle İndeksi
EBSS	El Becerileri Sınıflandırma Sistemi
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
EMG	Elektromiyografi
GKÖS	Gövde Kontrol Ölçüm Skalası
ICF	İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırılması
JTEFT	Jebsen Taylor El Fonksiyon Değerlendirme Testi
KMFSS	Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi
MAS	Modifiye Ashworth Skalası
NGT	Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı
SP	Serebral Palsi
uSP	Unilateral Serebral Palsi
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
PFBÖ	Pediyatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü

1. GİRİŞ

Serebral palsi (SP), aktivite sınırlamasına neden olan, hareket ve duruş gelişimindeki bir grup kalıcı problem ile karakterize edilen, gelişmekte olan beyindeki hasardan kaynaklı nörogelişimsel bir bozukluktur. İlk olarak William John Little tarafından, 1861 yılında Little hastalığı olarak da tanımlanmıştır. Little, spastisitenin bebeklik döneminde, erken doğumda veya doğum sırasında beyindeki hasardan kaynaklandığını bildirmiştir [1]. SP' nin klinik özellikleri çeşitlidir. Bunlar ağırlıklı olarak hareket bozukluklarıdır ancak aynı zamanda duyu, algı, bilişsel, iletişim ve davranış bozuklukları gibi bir dizi anormalliği de içerir. Her ne kadar beyindeki patolojinin kendisi ilerleyici olmasa da, klinik tablo zamanla değişebilir [2]. Klinik sınıflandırmalar, Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) ile bozuklukların topografisini (hemiparetik/unilateral, diparetik, kuadriparetik), motor bozuklukları (spastik, atetotid, distonik, hipotonik, ataksik ve karma grup) ve fonksiyonel kapasiteleri birbirinden ayırır [3]. Kaslarda tonus artışı, kontrol edilemeyen hareketler (diskinezi), zayıf koordinasyon (ataksi) hareket bozukluklarını içerir [2]. Bunlar içerisinde spastisite, SP'li çocukların yaklaşık %80'ini etkileyen en yaygın hareket bozukluğudur. Motor bozukluğun topografisine bakıldığında ise kuadriparetik, diparetik ve unilateral SP (uSP) olarak sınıflandırılır. Kuadriparetik SP'de tüm vücut etkilenimi gözlenirken, diparetik SP'de alt ekstremiteler, uSP'de ise üst ekstremiteler daha fazla etkilenmektedir. Çocukların üçte birinde, ağırlıklı olarak vücudun aynı tarafındaki üst ve alt ekstremiteleri etkileyen tek taraflı motor bozuklukları içeren uSP görülmektedir. Motor asimetri uSP'de, ilk klinik semptomdur ve bunu yapısal ve fonksiyonel asimetritler takip eder. Bu çocuklarda etkilenen kol ve elin kullanılmamasından kaynaklanan asimetric bir gelişim meydana gelebilir. SP'li çocuklarda bu olguya “gelişimsel ihmal” adı verilmektedir. Unilateral SP veya hemiparetik SP'de vücudun bir tarafının hareketi sınırlıdır, ancak vücudun karşı tarafı da belli bir dereceye kadar etkilenebilir. Bu nedenle, uSP' de “etkilenmiş ve az etkilenmiş taraf” ifadeleri daha sık kullanılmaktadır [4]. Unilateral SP'li çocukların çoğu normal bilişsel yetenekleri olan, bağımsız yürümeyi sürdürebilen ve yüksek düzeyde fonksiyonel yeteneklere sahip bireylerdir [5, 6]. Ancak spastisite, kas zayıflığı, kas kuvvet dengesizlikleri ve selektif motor kontrol problemlerinden kaynaklı yürüme ve denge problemleri sık görülen problemler arasındadır.

Yürüyüş, günlük yaşam aktiviteleri ve sosyal katılım için gereklidir; bu nedenle genellikle günlük yaşamdaki en önemli faaliyetlerden biri olarak kabul edilir. SP'li çocuklarda yürüyüş

şekli normalden sapar, yürüme hızı ve dengesindeki bozulmalar nedeniyle ileri fonksiyonel becerilerdeki yeterlilikleri zayıf olabilir. Hareketlerin esnekliğinde ve akıcılığında bozulmaya bağlı olarak becerilerde performans kaybı, SP'li bireylerde sıklıkla gözlenmektedir [7]. Günümüzde yürüyüşün ve özellikle patolojik yürüyüşün karmaşıklığı nedeniyle, klinik yürüyüş analizi genellikle belirli bir hastanın yürüyüş sapmalarını tanımlamak, ölçmek ve anlamak için kullanılır. SP'deki yaygın yürüyüş sapmaları, farkların anlaşılmasını kolaylaştırmak için uSP (düşük ayak, farklı diz pozisyonlarıyla ekin) ve diparatik SP (gerçek ekin, sıçrama, görünür ekin ve çömelme) yürüyüş tipleri olarak gruplandırılabilir.

Denge, vücudun destek alanı içerisinde pozisyonunu koruyabilme yeteneğidir. Günlük aktiviteleri gerçekleştirmek, esnek bir postural kontrolü gerektirir; bu da sıklıkla değişen bir ortamda vücudun bir kısmının veya tüm vücudun konumunu sürekli olarak kontrol etmemiz gerektiği anlamına gelir [8]. Bu fonksiyon SP'li bireylerde meydana gelen ikincil bozukluklar nedeniyle etkilenir. SP'li çocukların, tipik gelişim gösteren çocuklarla karşılaştırıldığında daha düşük bir postüral dengeye sahip olduğu gösterilmektedir [9]. Stabilite ve oryantasyon için postüral kontrol, kas-iskelet sistemi ve sinir sistemlerinin karmaşık bir etkileşimini gerektirir. Unilateral SP'de ağırlık taşımanın büyük ölçüde az etkilenmiş ekstremitelerde gerçekleştiği asimetrik dizilim yaygın olarak görülür ve bu etkilenmiş bacadaki kas zayıflığını telafi etmek için bir strateji olabilir. Ayrıca gövde kontrolü, postüral reaksiyonların organizasyonunda kritik bir rol oynar. Bu bağlamda, etkilenen tarafta dengeyi iyileştirecek ve ağırlık taşıma yeteneğini geliştirecek müdahalenin, işlevsellik üzerinde uzun vadeli olumlu bir etkisi olabilir [10].

Motor öğrenme, nispeten kalıcı motor değişikliklere yol açan, pratik veya deneyimle ilişkili nöroplastisite ilkelerine dayanan bir dizi süreç olarak tanımlanır. Rehabilitasyonda aktif katılım, tekrar ve hedefe yönelik hareket etkili motor öğrenmenin temel bileşenleri olarak kabul edilmektedir. Motor öğrenmeye dayalı yaklaşımların temel bileşenleri arasında, çok sayıda görev tekrarı içeren yoğun rehabilitasyon, görev zorluğunda giderek artan artışlar, motivasyon ve katılımı artırmak için çeşitli müdahaleler yer alır. Ancak davranış ve motivasyonda anlamlı değişiklikler meydana getirecek kadar uzun süre boyunca çocukları terapötik faaliyetlere dahil etmenin yollarını bulmak önemlidir. Bu nedenle bireyi motive edecek ve motor öğrenmeyi sağlayacak tedavi programları SP'li çocuklarda son yıllarda

sıklıkla araştırılmaktadır. [11]. Hareket kalitesi veya motor performansa ilişkin geri bildirimlerin sağlanması motor öğrenmeyi destekleyici faktörler içinde yer alır. [12].

Aktivite sırasında kullanılan geribildirimler, ifade ediliş biçimlerine göre dikkatin dışa (eksternal) ve içe (internal) odaklanmasını sağlayabilir. Eksternal bir dikkat odağı, bir kişinin dikkatini kişinin hareketlerinin etkilerine veya sonucuna yönlendirir; buna karşın internal bir odak, dikkati kişinin vücut hareketlerine yönlendirir. Dikkatin dışarıya odaklanmasının avantajlarına dair çeşitli kanıtlar vardır [13]. Daha hızlı reaksiyon sürelerinin, daha düşük elektromiyografik (EMG) aktivitesinin yanı sıra gelişmiş dayanıklılığın, internal bir odağa göre eksternal bir odakla ilişkili olduğu gösterilmiştir. Parkinson hastalığı [14] , inme [15]. , zihinsel engelliler [16] ve gelişimsel koordinasyon bozukluğu [17] gibi motor bozuklukları olan bireylerde dikkat odağının rolüne odaklanan çalışmalar vardır. Çalışmalar incelendiğinde, SP’li çocuklarda internal ve eksternal dikkat odağının etkisini araştıran yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Unilateral SP’li çocuklarda fırlatma görevini farklı dikkat odakları ile inceleyen çalışma, eksternal bir dikkat odağının daha üstün motor beceri öğrenimi ve performansına yol açtığını bildirmiştir [18]. Ancak yapılan çalışmalarda SP’li çocuklarda sadece kesitsel bir değerlendirme yapılmış olup, uzun süreli tedavi sonrası etkileri incelenmemiştir. Bağımsızlık ve katılımın sağlanmasında önemli olan yürüyüş ve denge performanslarının bu popülasyonda tedavi programlarına dahil edilmesi önemlidir. Bu nedenle bu çalışma, motor öğrenme prensiplerinden yola çıkılarak, farklı dikkat odakları ile oluşturulan tedavi programının SP’li çocuklarda yürüyüş ve denge fonksiyonlarına etkisini inceleyen ilk çalışmadır. Çalışmamız internal ve eksternal dikkat odağı yoğunluklu olarak planlanmıştır. Farklı kas aktiviteleri ve fonksiyonları içerecek şekilde aktif katılımı teşvik edecek görevler seçilmiştir. Çocukların motivasyonlarını ve programa katılımlarının desteklenmesi amacıyla ilgi çekici, farklı materyaller kullanılmıştır. Çalışmamızın birincil amacı, farklı dikkat odaklarının yürüme ve denge üzerine etkisini incelemektir. uSP’li bireyler’de az etkilenmiş ekstremitelere artan bağımlılık ve etkilenen ekstremitelerin az kullanılması, etkilenen alt ekstremiteye ağırlık aktarma sorunları ve dengenin bozulması gibi olumsuz sonuçlara yol açabilir. Bu nedenle uSP’li bireylerde yürüyüşü ve dengeyi etkileyebilecek ve katılımlarını kısıtlayabilecek üst ekstremita fonksiyonlarının da tedavi programına eklenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırılması (ICF) sisteminde; bireylerin yalnızca vücut yapı ve fonksiyonlarının değerlendirilmesinin yetersiz olduğu, buna ek olarak aktivite-katılım, kişisel ve çevresel faktörlerin de değerlendirilmesi

gerektiği bildirilmiştir. Bu nedenle değerlendirmelerimiz biyopsikososyal çerçeve de genişletilmiştir. Farklı dikkat odaklarının katılım, aktivite ve motivasyon üzerine etkilerini incelemek çalışmamızın ikincil amacıdır. Çalışmamızın hipotezleri aşağıda sıralanmıştır.

Hipotez 1

H1: Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, ayrı ayrı uygulanan eksternal dikkat odağı ve internal dikkat odağı egzersizlerinin kas tonusu üzerine etkinliği bakımından fark vardır.

Hipotez 2

H1: Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, ayrı ayrı uygulanan eksternal dikkat odağı ve internal dikkat odağı egzersizlerinin eklem hareket açıklığı üzerine etkinliği bakımından fark vardır.

Hipotez 3

H1: Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, ayrı ayrı uygulanan eksternal dikkat odağı ve internal dikkat odağı egzersizlerinin selektif motor kontrol üzerine etkinliği bakımından fark vardır.

Hipotez 4

H1: Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, ayrı ayrı uygulanan eksternal dikkat odağı ve internal dikkat odağı egzersizlerinin yürüyüşün spatiotemporal parametreleri üzerine etkinliği bakımından fark vardır.

Hipotez 5

H1: Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, ayrı ayrı uygulanan eksternal dikkat odağı ve internal dikkat odağı egzersizlerinin öne fonksiyonel uzanma performansı üzerine etkinliği bakımından fark vardır.

Hipotez 6

H1: Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, ayrı ayrı uygulanan eksternal dikkat odağı ve internal dikkat odağı egzersizlerinin gövde kontrolü üzerine etkinliği bakımından fark vardır.

Hipotez 7

H1: Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, ayrı ayrı uygulanan eksternal dikkat odağı ve internal dikkat odağı egzersizlerinin denge performansı üzerine etkinliği bakımından fark vardır.

Hipotez 8

H1: Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, ayrı ayrı uygulanan eksternal dikkat odağı ve internal dikkat odağı egzersizlerinin tek ayak duruş performansı üzerine etkinliği bakımından fark vardır.

Hipotez 9

H1: Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, ayrı ayrı uygulanan eksternal dikkat odağı ve internal dikkat odağı egzersizlerinin üst ekstremité fonksiyonları üzerine etkinliği bakımından fark vardır.

Hipotez 10

H1: Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, ayrı ayrı uygulanan eksternal dikkat odağı ve internal dikkat odağı egzersizlerinin fonksiyonel bağımsızlık üzerine etkinliği bakımından fark vardır.

Hipotez 11

H1: Konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, ayrı ayrı uygulanan eksternal dikkat odağı ve internal dikkat odağı egzersizlerinin yaşam kalitesi üzerine etkinliği bakımından fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Serebral Palsi

Serebral palsy (SP), gelişmekte olan beyinde meydana gelen bir yaralanma veya anomali sonucunda, şiddeti değişen ancak ortak gelişimsel özelliklere sahip, yaygın fiziksel ve gelişimsel kısıtlılıkların meydana geldiği nörolojik bir bozukluk olarak tanımlanmaktadır [2]. SP, Dr. William Little tarafından 1861 yılında ilk kez Little hastalığı olarak tanımlanırken, yapılan kapsamlı çalışmalar sonucunda, yazarlar SP'yi hareket ve postür gelişiminde limitasyona neden olan bir grup kalıcı bozukluk olarak tanımlanmıştır [1]. SP şemsiye terimdir ve çok çeşitli bozukluklar ve komorbiditeleri içerir. Gelişmekte olan beynin doğumdan önce, doğum sırasında veya hemen sonrasında hasar görmesi, vücudun hem nörolojik hem de kas-iskelet sistemini etkileyerek kasların anormal kasılması, postür değişiklikleri, hareket ve aktivite kısıtlılığı gibi semptomlara ve bunun yanı sıra kognitif, duyu, algı problemleri, iletişim ve davranış yetersizlikleri, gastrointestinal bozukluklar ve epilepsi gibi problemlere de neden olur. Gelişmekte olan beyindeki lezyon stabil, meydana gelen hareket, duruş ve motor fonksiyon bozukluğu ilerleyici olabilir [19]. SP'de beyinde meydana gelen hasar ilerleyici olmamasına rağmen, yaşın ilerlemesiyle hareket ve postürde bozukluklar kötüleşebilir. Ayrıca bozukluklarla birlikte bireyin günlük yaşam aktivitelerinde ve bağımsızlığında kısıtlılıklar meydana gelebilir [20].

2.2. Serebral Palsi Epidemiyolojisi

SP'nin prevalansı 1000 canlı doğumda 1,6 ila 3,4 arasında değişmektedir ve bu da SP'yi çocukluk çağındaki majör motor bozukluğun en önemli nedeni haline getirmektedir [21].

Prevalans, ülkeler arasında gelir düzeyleri, yenidoğan bakım koşulları, eğitim düzeyi, teknolojik gelişmeler gibi etkenlerden kaynaklı farklılık göstermektedir. Türkiye'de 2006 yılında yapılan geniş kapsamlı araştırma sonucunda SP prevalansının 1000 canlı doğumda 4,4 olduğu bulunmuştur [22]. Yenidoğan yoğun bakım üniteleri koşullarında ve teknolojik ilerlemeler sayesinde, riskli yenidoğanların sağ kalım oranlarında artış göstermesi, SP prevalansında artışla sonuçlanmaktadır. Buna ek olarak gelir düzeyi, eğitim koşulları ve halk sağlığındaki gelişmeler prevalansı etkileyebilir [1, 23].

2.3. Serebral Palsi Etiyolojisi

Uzun yıllar SP'nin perinatal asfiksi kaynaklı olduğu düşünülürken, yeni yapılan araştırmalarla birlikte SP'nin başka nedenlerinin ve risk faktörlerinin olduğu ortaya çıkmıştır. SP'nin risk faktörlerinin prenatal, perinatal ve postnatal etmenlerden kaynaklandığı bildirilmiştir [22] (çizelge 2.1). SP'nin yaklaşık %75'i prenatal etiyolojilere bağlı olarak ortaya çıkarken, nedenlerin %92'si perinataldır [24].

Prematürite, SP risk faktörlerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır [25]. Son on yılda, literatürde SP'nin ortaya çıkmasının azaltılmasına yardımcı olan çeşitli önleme ve yönetim stratejileri tanımlanmıştır. Nöroprotektif doğaları nedeniyle hamile kadınlara magnezyum sülfat, progesteron ve kortikosteroidlerin reçete edilmesi ve terapötik hipotermi'nin uygulanması, SP'nin ana nedensel faktörü olan “prematüriteyi” önlemenin belirgin yöntemlerinden bazılarıdır [22]. Risk faktörü örnekleri Çizelge 2.1.'de listelenmiştir.

Çizelge 2.1. Risk faktörleri

Prenatal	Perinatal	Postnatal
Rh uyumsuzluğu İnfertilite tedavisi	Prematüre Çoğul gebelik	Respiratuar distress sendromu
Anne yaşı	Düşük doğum ağırlığı	Enfeksiyonlar
Annenin ilaç, madde veya alkol kullanımı	Zor doğum	Oksijen desteği
Yenidoğanda konjenital enfeksiyon	Asfiksi	Konvulsiyonlar
Hemoraji	Sezeryan doğum	Yüksek ateşli hastalık
Amniyon sıvısının azlığı/çokluğu	İntrakranial hemoraji	Toksik durumlar
Genetik hastalıklar	Uzamış doğum	Hemoraji
Diyabet gibi metabolik hastalıklar	Vakum destekli doğum	Menenjit
Akraba evliliği	Forseps ile doğum	Hiperbilirubinemi
Malnütrisyon	Mekonyum aspirasyonu	Hipoglisemi
	Postmatüre	Kafa travması
	Erken membran rüptürü	Tümör
	Yenidoğan enfeksiyonları	

2.4. Serebral Palsi Sınıflandırması

2.4.1. Klinik tipe göre sınıflandırma

SP, çeşitli klinik fenotipleri ve motor bozukluk türlerini kapsayan heterojen bir terimdir. Geleneksel olarak SP, motor tipine, motor bozukluğun topografisine veya fonksiyonel bozukluğun derecesine göre sınıflandırılır. Motor davranışlarda azalmış çeşitlilik ortak özelliktir. Avrupa Serebral Palsi Sürveyans Grubu (SCPE) tarafından ortak dil sağlanması amacıyla SP'yi üç alt grupta sınıflandırmıştır. Bu sınıflama sistemi spastik tip, diskinetik tip, ataksik tipten oluşmaktadır [26]. Hipotonik SP, daha önce tanımlanmış olmasına rağmen güncel sınıflandırmalarda yer almamaktadır. Erken bebeklik döneminde hipotonik SP'li hastaların büyük çoğunluğunda daha sonra spastik, diskinetik veya ataksik SP geliştiği bildirilmektedir. Ancak bazı çocuklar serebro-serebellar yolların veya ekstrapiramidal yolların etkilenmesi nedeniyle hipotonik olmaya devam edebilir. Etkilenen ekstremitenin dağılımına göre ise spastik tip SP vücudun bir tarafının etkilendiği unilateral spastik tip ve vücudun iki tarafının etkilendiği bilateral spastik tip olarak 2'ye ayrılmaktadır [24].

Spastik tip serebral palsy

SP vakalarının yaklaşık %80'inin spastik olduğu bildirilmiştir. Tutulum alanına göre tek taraflı veya iki taraflı olarak sınıflandırılmıştır. Spastik tip SP'de gövdede tonus azalırken, ekstremitelerde tonus artışı görülebilir. Artan kas tonusu, derin tendon reflekslerinde artma, selektif motor kontrol kaybı, yürüyüş problemleri, klonus, denge ve koruyucu reaksiyonlarında yetersizlik ile karakterize edilir [27].

Diskinetik tip serebral palsy

Bazal ganglionlarda meydana gelen hasar veya etkilenim sonucu görülen tablodur. Avrupa'da serebral palsinin sürveyansına (SCPE) göre SP vakalarının %15 ila 20'sini oluşturan diskinetik SP; kontrolsüz, istemsiz, tekrarlayan ve bazen dalgalanan kas tonusu ile basmakalıp hareketlerin ortaya çıkması ile karakterizedir. Kore, distoni, atetoz, tremor ve ballismus diskinetik SP'de görülen istemsiz hareketlerdir [28].

Ataksik tip serebral palsy

Serebellum ve serebellar yol hasarı sonucunda ortaya çıkan tablodur. SP vakalarının %5-10'unu oluşturan ataksik tip SP, denge ve koordinasyon problemleri ile karakterizedir. Koordinasyon eksikliği, zayıf ko-kontraksiyon, dismetri, nistagmus ve konuşma problemleri görülebilir [2].

2.4.2. Ekstremitte dağılımına göre sınıflandırma

Bilateral spastik tip (kuadriparatik ve diparatik)

Kuadriparatik ve diparatik SP olmak üzere iki başlıkta incelenir.

Kuadriparatik serebral palsy

Kuadriplejik SP'de dört ekstremitenin tümü etkilenir. Üst ekstremitte, alt ekstremiteden daha fazla etkilenir ve bu, perinatal dönemdeki akut hipoksik asfiksi, beyindeki aşırı kistik dejenerasyon ve şizensefali gibi gelişimsel anormalliklere bağlı olarak ortaya çıkar. Kuadriplejik SP'de tüm ekstremitelerde sınırlı istemli hareketler, yutma güçlüğü, psödobulber belirtiler, solunum problemleri, nöbetler ve ciddi zihinsel anormallik görülebilir [29].

Diparetik serebral palsy

Diparetik SP, vakaların %35'ini oluşturan en yaygın tiptir ve ikinci trimesterde olgunlaşmamış oligodendroglia'nın hasar görmesi nedeniyle ortaya çıkar. Alt ekstremitte etkilenimi üst ekstremiteye göre daha fazladır. Genellikle periventriküler lökomalazi (PVL) ve periventriküler hemorajik enfarktüs ile ilişkilidir. Tonus artışı başta olmak üzere kas-iskelet sistemi sorunlarından kaynaklı yürüme problemleri görülürken, yürüme yardımcılarını kullanarak ambulasyon sağlanabilir. Özellikle erken dönemde baş kontrolünün olmaması, klonus, alt ekstremitte tonus artışı ve bağımsız oturamama gibi motor problemler görülebilir [30].

Unilateral spastik tip

Unilateral SP vücudun bir tarafında baskın olan motor ve duyuşal bozukluklarla karakterize, spastik SP vakalarının üçte birini oluşturan klinik tablodur [31]. Hem term doğan hem de prematüre doğan çocuklar uSP riski altındadır. Bir vücut yarısının ihmali ve erken el tercihi görülen ilk semptomlar arasındadır. Üst ekstremitte tutulumu, uSP'li çocuklarda en sık görülen motor bozukluklardan biridir. Unilateral SP'li çocuklar sıklıkla günlük yaşamdaki birçok aktivitenin yürütülmesinde önemli olan nesneleri kavramak, bırakmak veya manipüle etmek gibi manuel aktiviteleri gerçekleştirmekte zorluk yaşarlar [32]. El fonksiyon sorunları sıklıkla motor kontrol, aktif hareket açıklığı, kavrama gücü ve ilkel kavrama refleksinin kalıcılığı sorunlarıyla ilişkilidir. Unilateral SP'li çocukların çoğu, bir yürüme yardımcısı olmadan yürüyebildikleri için KMFSS'ne göre seviye I veya II olarak sınıflandırılır [5, 33]. Alt ekstremitte kaslarındaki zayıflık paterni heterojen olsa da özellikle distal kasların proksimal kaslardan daha fazla etkilendiği bildirilmektedir. [34]. Alt ekstremitde ayağın dorsifleksiyonu ve eversiyon hareketleri ciddi şekilde bozulur. Sürekli olarak aynı yönde veya aynı bacak önde olacak şekilde gezinme veya adım atma görülebilir. Fleksör kaslarda spastisite artışı, duyuşal işleme problemleri, skolyoz, nöbetler, sınırlı selektivite, denge problemleri ve görme sorunları sık görülen bulgulardır. Yürüyüş hızının azalması da dahil olmak üzere yürüyüş anormallikleri, çocuğun günlük aktivitelerini, spor ve boş zaman aktivitelerini, yaşam kalitesini ve sosyal etkileşimlerini etkileyebilir. uSP'li çocuklarda aktivite kısıtlılığının bir başka yönü de postüral kontrolün bozulmasıdır [35]. uSP'li çocuklar, beklenmeyen postüral bozukluklara yanıt verme kapasitelerinde kısıtlılık yaşayabilir ve bu aynı zamanda aktivite performansını ve sosyal katılımı da sınırlayabilir.

2.5. Serebral Palsi'de Görülen Problemler

2.5.1. Eklem hareket açıklığı problemleri

SP'li bireylerde kısıtlanmış eklem hareketi fonksiyonel aktiviteleri yürütmekte ve katılımda sorunlara neden olmaktadır. Gelişmekte olan beyinde meydana gelen hasar, anormal kas aktivitesine, ağırlık taşımada dengesizliklere ve kasların kısılmasına bağlı olarak sınırlı hareket aralığına neden olur ve bu da ikincil kas-iskelet sistemi sorunlarına ve hareket kısıtlılığına yol açar [36].

Genel bir anlayış olarak, eklem hareket açıklığı (EHA) kısıtlılıklarının kaslarda ve yumuşak dokularda meydana gelen ikincil değişikliklerden kaynaklandığı varsayılmaktadır. SP’li hastalarda sınırlı EHA’nın başarılı tedavileri arasında genellikle ortez kullanımı, egzersiz, Botulinum Toksin Tip A (BoNT A) enjeksiyonu, cerrahi uzatma veya spastik kasların tenotomisi yer alır [37].

2.5.2. Tonus problemleri

SP’li bireylerde gelişim aşamasına göre spastisite, hipotoni, distoni gibi kas tonusu problemleri ortaya çıkabilir. Spastisiteye geçiş evresi olarak ifade edilen hipotoni, prematüre yenidoğanlar ve SP’li bebeklerde erken dönemde görülür. Baş kontrolünün gecikmesi, kas aktivitesinde yavaşlık, denge ve koruyucu reaksiyonlarda yetersizlik, eklem hipermobilitesi ve gövde kontrolü problemleri hipotoni nedeniyle oluşabilir [38].

Distoni, anormal hareketlere ve postüre neden olan istemsiz, sürekli veya aralıklı kas kasılmaları ile karakterizedir. SP’li bireylerde sıklıkla görülürken; ambulasyon becerisini ve yaşam kalitesini etkileyebilir. Distoninin karakteristik özellikleri arasında ko-kontraksiyon, selektif motor kontrol yetersizliği, aşırı kas aktivasyonu ve hareketler arasında geçiş yapma zorluğu yer alır. Distoni genellikle istemli hareketlerle başlar veya kötüleşir ve taşan kas aktivasyonu ile ilişkilidir [39].

SP’de en sık görülen tonus problemi ise spastisitedir. Spastisite, “üst motor nöron sendromunun bir bileşeni olarak, germe refleksinin hipereksitabilitesinden kaynaklanan, tonik germe reflekslerinde (kas tonusu) hıza bağlı bir artışla karakterize edilen bir motor bozukluk” olarak tanımlanmaktadır. Spastisite SP’li çocukların yaklaşık üçte ikisinde mevcuttur. Tipik olarak alt ekstremiteleri üst ekstremitelerden daha fazla etkiler ve fleksörleri, addüktörleri ve iç rotatörleri antagonistlerinden daha fazla etkiler. Spastisite nedeniyle gerekli düzeyde kuvvet oluşturma veya sürdürme yeteneğinin bozulması, kasların zayıflamasına neden olur. Tonus problemleri ikincil kas-iskelet problemlerine neden olabilir. Tonus ve kuvvet dengesizlikleri, yürüyüşte, postural kontrolde ve günlük yaşam aktivitelerinde problemlere neden olur. Ağrı, spastisite kaynaklı bozukluklar sonucunda yaşanabilecek bir diğer komplikasyondur [40]. Adduktor spastisitesi ve adduktor kontraktürlerinin büyük ölçüde artan kuvvetlerle kalçaları eklemlerden çekmesi üzerine kalça dislokasyonları görülebilir. Bununla birlikte, aşırı hipotonisi olan çocuklar, hipertoni

olan çocuklar gibi kalça dislokasyonu riskine sahiptir [2]. Fizyoterapi ve rehabilitasyon (FTR) spastisitenin tedavisine dahil edilmelidir. FTR'nin amaçları arasında spastisite yönetimi, anormal duyusal girdileri düzenlemek, α -motor nöron aktivitesini azaltmak, ikincil problemleri engellemek ve yaşam kalitesini arttırmak yer alır [41].

2.5.3. Selektif motor kontrol

SP'li bireylerde fonksiyonel motor problemlere neden olan spastisite, duyusal problemler ve kontraktürlerin yanı sıra, selektif motor kontroldeki (SMK) eksiklikler de fonksiyonu büyük ölçüde olumsuz etkileyebilir. SMK, istemli bir hareket veya postürün gerekliliklerine yanıt olarak uygun kasların belirli bir düzende aktivasyonu olarak tanımlanır [42]. SMK'de bozukluk, SP'li kişilerde fonksiyonel yetenekleri olumsuz yönde etkiler. Azalmış SMK'nin fiziksel belirtileri arasında, hedef ekleme bitişik veya uzak olan diğer eklemlerin hareketi, ayna hareketler ve daha az dinamik hareket yer alır. Azalan SMK nedeniyle fleksör veya ekstansör sinerjiler, izole eklem hareketini engelleyerek yürüme, denge ve uzanma gibi fonksiyonel hareketleri bozar [43]. Örneğin, yürüyüş sırasında, ilk temastaki ekstremitenin pozisyonu, kalça ve ayak bileğinin fleksiyonda olmasını sağlarken dizin ekstansiyonda olmasını gerektirir. Bu sebeple, kalça fleksörleri, diz ekstansörleri ve ayak bileği dorsifleksörleri normal olarak aktif olduğunda, her adımın başında ekstremitenin ağırlık taşıması için SMK'ye ihtiyaç vardır. Alt ekstremitede yaygın olarak görülen bir ekstansör sinerjisi, ayak bileği plantar fleksiyonu ile birlikte kalça ve diz ekstansiyonundan oluşur. Bu sinerjiler sonucunda tipik olarak ön ayak ilk teması ortaya çıkar. SMK eksikliği sebebiyle ortaya çıkan anormal sinerjiler yürüyüş döngüsünün gerçekleştirilmesini olumsuz etkiler [44].

2.5.4. El fonksiyon problemleri

Unilateral SP'li çocuklarda üst ekstremitenin genel olarak alt ekstremiteden daha fazla etkilenmektedir. Ek olarak kas kuvvetinde ve ince motor beceriler için gerekli olan SMK'nin azalmasıyla beraber hareketler de koordinasyon bozulur. Taktıl duyu, stereognozi, iki nokta diskriminasyonu ve proprioseptif duyu bozukluklarının yanında motor öğrenme, motor planlama, unilateral ve bilateral koordinasyonda bozulmalar sıklıkla görülür [45].

SP'li çocuklar, öz bakım aktivitelerinin çoğu bimanuel el kullanımını gerektirmesi nedeniyle günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmede zorluklar yaşarlar [46]. Unilateral SP'li çocukların çoğunluğu günlük yaşamda bağımsız olarak veya elle tutulan bir hareketlilik cihazıyla yürüyebilir [47]. Ancak, sadece hafif bozukluklar olsa bile, unilateral SP'li çocuklar günlük aktivitelerini gerçekleştirirken özellikle daha fazla etkilenen elin kullanımıyla ilgili zorluklar yaşarlar, bu da günlük yaşam ortamlarında ve okul ortamlarında normal gelişim gösteren akranlarına kıyasla daha düşük performansa yol açar [48]. uSP'li çocuklarda bu olguya "öğrenilmiş kullanmama" veya "gelişimsel ihmal" denir ve bu, sensörimotor işlev bozuklukları, davranış sorunları, yetersiz dikkat ve motor öğrenme dahil olmak üzere bir dizi bozukluk/eksikliğe atfedilebilir [6].

Çocukların okul saatlerinde zamanlarının çoğunu tek el (örn. kalem kullanma) veya iki el (örn. makas kullanma, resim yapma, top fırlatma) kullanmayı gerektiren aktivitelerle geçirir. Ancak, SP'li çocuklarda etkilenen üst ekstremiteler, eğitim ve boş zaman aktivitelerine, toplum, sosyal, okul ve ev hayatına katılımlarını ve ayrıca normal gelişim gösteren akranlarıyla kişilerarası etkileşimlerini engelleyebilir. Yemek yeme, giyinme, arkadaşlarıyla ve aileleriyle sosyalleşme gibi günlük aktivitelerde zorluk yaşayabilirler [49]. Bu sınırlamalar, çocukların yaşamları boyunca yaşam kaliteleri ve katılımları üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabilir.

2.5.5. Postüral deformiteler

SP'li bireylerin motor fonksiyon bozukluklarında, postüral problemler önemli bir rol oynamaktadır. Günlük aktivite performansı postüral bozukluklardan belirgin şekilde etkilenir. Postüral deformiteler, ağrı, fonksiyon kaybı, bakım yükünün artması, basınç ülserleri, kardiyopulmoner sorunlar, yutma güçlüğü, uyku bozukluğu gibi ikincil sorunlara neden olabilir ve bunların hepsinin yaşam kalitesi üzerinde önemli bir etkisi olması muhtemeldir [50]. SP tanımı gereği statik bir ensefalopati olmasına rağmen ilişkili kas-iskelet sistemi patolojisi genellikle ilerleyicidir. Kontraktürler, kemik ve eklem deformiteleri en sık alt ekstremiteleri ve omurgayı etkileyerek skolyoz, pelvik obliklik, kalça dislokasyonları, windswept deformiteler, ve ayak deformitelerine yol açar [51]. Fonksiyonelliği arttırmak ve kas-iskelet sistemi deformiteleri riskini en aza indirmek için bazen vücut bölümlerini stabilize etmek ve uygun desteği sağlayarak yer çekiminin etkisini azaltmak gerekebilir.

Büyüme çağındaki SP'li hastalarda omurgada meydana gelen deformite, spastisite, kas zayıflığı ve yetersiz kas kontrolü nedeniyle oluşur. Bunlar arasında skolyoz, SP'li çocuk ve ergenlerde sık görülen bir deformitedir. Yapılan çalışmalar ayakta duramayan SP'li bireylerin %66,2'sinde skolyoz görüldüğünü bildirmiştir [52]. Skolyozun derecesi kemik olgunluğundan sonra bile yaşla birlikte artma eğilimindedir. Skolyoz, genellikle pelvik obliklik ile ilişkilidir. Omurgada meydana gelen dengesizliğin gelişimi ve buna bağlı pelvik obliklik yürüyebilen SP'li bireylerde hem ayakta durma dengesini hem de yürüme yeteneğini etkileyebilir. Ayrıca tekerlekli sandalyeye bağlı hastalarda omurganın deformitesi ve skolyoz ağrıya neden olarak oturma intoleransına neden olmaktadır. Şiddetli skolyozlu hastalarda, omurga deformitesini takip eden kardiyopulmoner komplikasyonların yanı sıra cilt hassasiyeti ve pelvik dekompanseasyon varlığında asimetrik yüklenme nedeniyle kalça bölgesinde bası yaraları gelişebilir [53].

SP'li çocuklarda görülen bir diğer problem kalça dislokasyonudur. Kalça dislokasyon oranları %2 ila %75 arasında büyük ölçüde değişmektedir [54]. Kalça dislokasyonu, SP'li çocukların %15 ila %20'sinde, özellikle üç ila altı yaş arasında sık gelişir. KMFSS seviye V olan çocuklarda kalça dislokasyonu görülme sıklığı %90'a kadar görülmektedir. Kalça dislokasyon pelvik oblikliğe neden olabilir ve genellikle skolyozu başlatabilir. Konservatif tedavi yöntemleri kalçaların abduksiyon ve dış rotasyona daha iyi pozisyonlandırılması içerir. Bacaklar arasına takoz veya aralıklı seri alçı kullanılarak kalçaların daha iyi pozisyonu sağlanabilir [55]. Kalça dislokasyonu riski doğrudan KMFSS ile ilişkili olsa da kaba motor fonksiyon yeteneğinden bağımsız olarak SP'li her çocuk için kalça takibi gereklidir. Kalça takip (sürveyans) kılavuzları, kalça deplasmanının genel olarak önlenmesinin bir parçası olarak ortopedik hizmetlerin taranması ve izlenmesi için önerilen süreci belgelemektedir. Kalça takibi için birincil radyolojik ölçüm taşıma yüzdesidir (migration percentage). Taşıma yüzdesinde oluşan zaman içindeki değişiklikler ve stabilite, tek bir taşıma açısı ölçümünden daha önemlidir, bu nedenle aralıklarla tekrarlanan ölçümler tavsiye edilmektedir [56].

Ekin deformitesi, SP'li hastalarda en sık görülen ayak deformitesidir. Çocuklar ayakta durmaya veya yürümeye başlar başlamaz hızla fark edilir. Topuğun, destek yüzeyi ile temasını sağlamak için yeterli ayak bileği dorsifleksiyonunun gerçekleştirilememesi olarak da tanımlanabilir. Ekin deformitesine yol açan altta yatan faktörler arasında başta gastroknemius kasının spastisitesi yer alırken, zayıf kas gücü, kas dengesizliği ve yardımcı eklemlerdeki kas ve/veya ayak bileği eklem kontraktürü de ekin deformitesine neden

olabilir. Bu değişiklikler fonksiyonel bozulmaya yol aarak denge, yürüyüş problemlerine ve düşme riskinin artmasına neden olur [57].

2.5.6. Postüral kontrol ve denge problemleri

Postüral kontrol, stabilite ve oryantasyon amacıyla vücudun uzaydaki pozisyonunun kontrol edilmesini içerir. Denge, merkezi sinir sistemi ve periferik sinir sistemi ile kas-iskelet sistemi arasındaki bilgi alışverişı yoluyla sağlanır. Somatosensoriyel (duyusal), vizüel (görsel), vestibüler (işitsel), proprioseptif (pozisyonel), kognitif ve kas iskelet sistemi arasındaki bağlantı dengenin sağlanmasında ana unsurlardır [58]. Merkezi sinir sistemi görsel, işitsel, duyusal ve proprioseptif sistemler aracılığıyla toplanan afferent uyarıları birleştirir. Böylece buna uygun şekilde düzgün vücut pozisyonu ve postürü sağlayarak efferent uyarılar aracılığıyla uygun kassal cevapları ve motor hareketi oluşturur. Bunun için bilinç, dikkat, hafıza ve farklı çevresel durumlara adaptasyon gibi birçok kognitif işlevler kullanılmaktadır. Denge; statik ve dinamik denge olmak üzere iki alt başlığa ayrılmaktadır. *Statik denge*; minimum postüral salınımla vücudun ağırlık merkezi, destek yüzeyi içinde koruma yeteneği olarak tanımlanır. Zamanlı tek ayak üzerinde durma testi, bireylerin statik dengesini ölçmek için sık kullanılan testler arasındadır. *Dinamik denge*; hareket sırasında, vücut segmentlerinin konumunu ve stabilizasyonunu koruması olarak tanımlanır [59]. Yürüyüş, uzanma ve yemek yeme gibi fonksiyonel aktivitelerin temelinde statik ve dinamik denge yer alır. Bu etkileşimlerin SP'li bireylerde oluşan beyin hasarı, spastisite, azalmış izometrik kuvveti, anormal zamanlama, duyu kaybı ve ikincil kas-iskelet sistemi bozuklukları nedeniyle etkilendiği bilinmektedir. Dengeyi sağlamak için gerekli olan görsel, somatosensoriyel ve vestibüler sistemlerdeki problemler, postüral kontrolün bozulmasına, proaktif ve reaktif postüral ayarlamalarda azalmaya neden olur [60]. Vücudumuzun merkezi olan gövde, postüral kontrolde ve denge reaksiyonlarının organizasyonunda çok önemli bir rol oynar ve dolayısıyla fonksiyonel aktivitelerin başarılı bir şekilde yürütülmesi için büyük önem taşır [61]. Daha spesifik olarak, üst ve alt ekstremitte hareketlerinin gerçekleştirilmesi sırasında stabil bir destek sağlamak için gövde kontrolü gereklidir, aynı zamanda uzanma ve yürüme gövdenin aktif katılımını da içerir [62]. Stabil bir gövde aynı zamanda çocuğun kendine ve çevreye yönelimini artırarak sosyal, bilişsel ve iletişimsel becerilerinin gelişmesine de olanak sağlar. SP'li çocuklarda gövde kontrolünün bozulduğu ve bu bozukluğun motor bozukluğun topografisine ve ciddiyetine bağlı olduğu bildirilmektedir [62].

Spastisite nedeniyle SP'li çocuklarda postüral kas aktivitesinin başlaması normal gelişen çocuklara göre gecikir. Ayrıca, bir eklemdeki agonist ve antagonist kasların koaktivasyonundaki artış nedeniyle de denge problemleri yaşanabilir. SP'li bireylerin kaslarında artan kolajen miktarı hareketi engelleyebilir. Ayrıca kollojen birikimi kasın pasif viskoelastik özelliklerini etkiler ve eklem pasif hareketi gerçekleştirildiğinde kasın iç direnci üzerinde bir etki yaratır [8]. Normal eklem hareketinin kısıtlanması, kas tonusu problemleri, motor ünite aktivasyonunun bozulması, duyuşsal problemler ve kas zayıflığı gibi birçok neden SP'li bireylerde postural stabilite becerilerini olumsuz etkiler [63]. Denge problemleri tüm SP tiplerinde motor fonksiyon ve yaşam kalitesi üzerinde önemli etkiye sahip semptomlar arasındadır [64]. Postural kontrolün zayıf olması, yürüyüşle ilgili aktivitelerin gerçekleştirilme yeteneğini azaltır ve düşme riskini artırır, bu da spor ve fiziksel aktiviteler de dahil olmak üzere günlük aktivitelere katılımı kısıtlar [65].

2.5.7. Yaşam kalitesi problemleri

Yaşam kalitesi, Dünya Sağlık Örgütü tarafından “bireyin, içinde yaşadığı kültür ve değerler çerçevesinde, hedefleri, beklentileri, standartları ve kaygıları ile ilişkili olarak yaşamdaki konumuna ilişkin algısı” olarak tanımlanmaktadır. Yaşam kalitesi bireyin fiziksel, psikososyal ve zihinsel özelliklerinden etkilenir [66].

SP'li çocuklarda kas-iskelet sistemi sorunlarının yanı sıra duyuşsal, bilişsel, iletişim ve davranışsal zorluklar da görülebilir. Bu sorunlar sosyal izolasyona, günlük aktivitelerde zorluklara ve yaşam kalitesinin düşmesine neden olabilir. Ek olarak, SP'de yaşanan problem göz önünde alındığında, SP'li bireylerin bakımı sağlayan ebeveynlerinin de yaşamın kalitelerinin etkilenmesi muhtemeldir. Bu nedenle, SP'li çocuklar ve ailelerine yönelik rehabilitasyon hizmetlerinin nihai hedefi yaşam kalitesini iyileştirmektir [67].

2.5.8. Yürüyüş problemleri

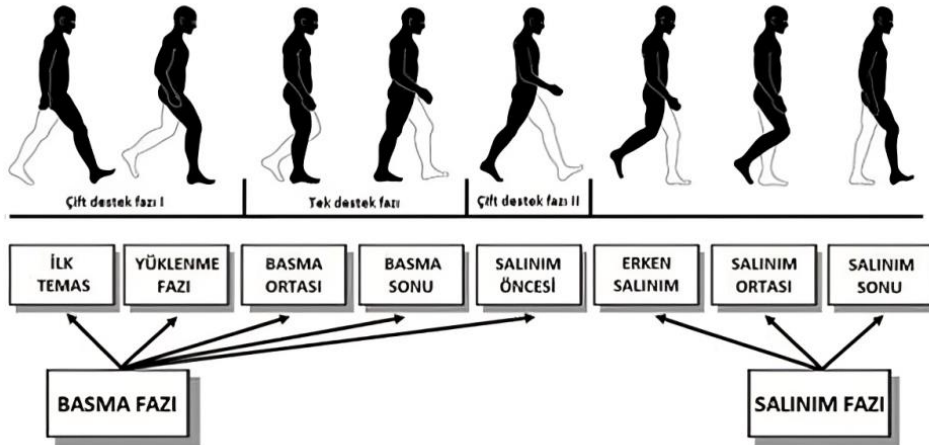
Yürüyüş, günlük yaşam aktiviteleri ve sosyal katılım için gereklidir; bu nedenle genellikle günlük yaşamdaki en önemli faaliyetlerden biri olarak kabul edilir. Çevrede bir yerden diğerine hareket etmenin temeli yani bağımsızlığın en önemli etkenleri arasında yer alır. Yürüyüş, iç ve dış faktörler arasındaki etkileşimden yararlanılarak vücut bölümlerinin koordineli hareketleri ile elde edilir ve nöromuskuloskeletal sistemin aktivitesi yoluyla

gerçekleştirilir. Normal yürüyüş hem stabil hem de esnektir; enerji verimliliğini korurken farklı arazilerde hız ve manevra değişikliklerine izin verir [68].

Yürüyüş büyük ölçüde dikkat gerektirmeden, otomatik süreçler ile yönetilen, santral patern jeneratörlerinin aktif rol aldığı çoğunlukla subkortikal beyin bölgeleri tarafından yürütülen motor bir davranıştır. Aynı zamanda beyin, medulla spinalis ve kas iskelet sisteminin koordineli çalışması ve proprioseptif ve duyu afferentlerinden gelen geri bildirimler yürüyüş için gereklidir [69]. SP'li bireylerde beyinde meydana gelen hasar ve nörolojik sistemdeki yaralanmalar genellikle anormal motor kontrole, buna bağlı olarak yürümenin başlamasında gecikmeye ve anormal yürüyüş şekline neden olur. Spastisitesi, kas zayıflığı, selektif motor kontrol kaybı ve kemik deformiteleri SP'de anormal yürüyüşe neden olan faktörler arasında yer alır [70]. Çocuk yürümeye başladığından itibaren yürüyüşü yaşa bağlı veya terapötik müdahalelere bağlı olarak değişikliklere uğrayabilir.

2.6. Yürüyüşün Fazları

Yürüyüş döngüsel bir olaydır. Ayak yere temas ettiği anda yürüyüş döngüsü başlatılır. Ayak teması normalde topukla yapıldığından, yürüyüş döngüsünün %0 noktası veya başlangıcına sıklıkla *topuk teması* veya *topuk vuruşu* adı verilir. Yürüyüş döngüsünün %100'ü veya tamamlanması, aynı ayağın bir kez daha yerle temas etmesiyle gerçekleşir. Yürüyüşün duruş (%60) ve salınım (%40) fazı olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Duruş fazı; ilk temas, yüklenme, orta duruş fazı, duruş fazı sonu ve salınım fazı öncesini içerir. Salınım fazı ise; salınım başlangıcı, salınım ortası ve salınım sonunu içerir [71]. Duruş aşaması vücut desteğine, salınım aşaması ise ekstremite hareketine izin verir. Alt ekstremitte kasları yürüyüş döngüsünde birer birer aktive edilir [71].



Resim 2.1. Yürüyüşün fazları [71]

Çizelge 2.2. Yürüme döngüsü ve aktif kaslar

Yürüyüş Aşamaları	Hareketler	Aktif kaslar
Duruş Fazı (%60)		
1. İlk temas	Ayak bileği dorsifleksiyonu Kalça ekstansiyonu Diz fleksiyonu	Tibialis anterior Gluteus maksimus Hamstringler
2. Yükleme	Diz ekstansiyonu Kalça abduksiyonu Ayak bileği plantar fleksiyonu	Kuadriseps Gluteus medius Gastroknemius
3. Orta duruş fazı	Ayak bileği plantar fleksiyonu (izometrik)	Gastroknemius Gastrosoleus
4. Duruş fazı sonu	Ayak bileği plantar fleksiyonu (konsantrik)	Gastroknemius Gastrosoleus
5. Sallanma fazı öncesi	Kalça fleksiyonu	İliopsoas Rektus femoris
Salınım Fazı (%40)		
1. Sallanma Fazı başlangıcı	Ayak bileği dorsifleksiyonu Kalça fleksiyonu	Tibialis anterior İliopsoas Rektus femoris
2. Sallanma fazı ortası	Ayak bileği dorsifleksiyon	Tibialis anterior
3. Sallanma fazı sonu	Diz fleksiyonu Kalça ekstansiyonu Ayak bileği dorsifleksiyonu Diz ekstansiyonu	Hamstringler Gluteus maksimus Tibialis anterior Kuadriseps

2.6.1. Yürüyüşün zamansal ve uzaysal tanımlayıcıları

Uzaysal-zamansal (spatiotemporal) özellikler yürüyüş analizi ve değerlendirmelerinde sık kullanılan parametrelerdir. Bu parametreler arasında adım uzunluğu, adım genişliği, kadans, duruş ve salınım fazı süreleri, yürüyüş hızı, ve adım süresi yer alır [72].

- Adım uzunluğu: Bir topuğun yere temas etmesi ile diğer topuğun yere temas etmesi arasındaki mesafedir. Bu sağ veya sol adım uzunluğu şeklinde ifade edilir.
- Adım genişliği: İki topuk orta noktası arasındaki horizontal mesafe olarak tanımlanır.
- Çift adım uzunluğu: Aynı topuğun iki kez yere temas etmesi arasındaki mesafedir. Sağ adım uzunluğu ve sol adım uzunluğunun toplamı şeklinde de ifade edilir.
- Kadans: Bir dakikada atılan adım sayısı olarak ifade edilir.
- Yürüyüş hızı: Yürüme hızı, belirli bir süre içinde kat edilen mesafe hakkında bilgi sağlayarak hem zamansal hem de uzaysal ölçümleri birleştirir.
- Adım süresi: Sağ ve sol adım için geçen süredir.

2.6.2. Unilateral serebral palside yürüyüşün sınıflaması

Unilateral SP'li kişilerde en sık görülen yürüme problemleri ekin, tutuk diz, internal rotasyonda yürüme, kalça hareketlerinde kısıtlılık olarak bildirilmiştir. Unilateral SP'de 4 tip yürüyüş vardır ve motor tutulum çoğunlukla distaldedir [68, 73]. Bu yürüyüş türleri şunlardır:

Tip 1 veya düşük ayak

Sallanma fazında ayak plantar fleksiyonu normaldir ancak duruş fazında dorsifleksiyon meydana gelmez. Gastroknemius ve soleus kaslarının aşırı aktivitesiyle birlikte tibialis anterior kasında zayıflık nedeniyle ayak bileğinde aktif dorsifleksiyon bulunmaması bu yürüyüş tipinin temel özelliğidir. Düşük ayağı kompanse etmek için sallanma fazında artmış kalça ve diz fleksiyonu görülür [74].

Tip 2

Bu yürüyüş tipinde gastroknemius ve soleus kaslarının statik veya dinamik kontraktürleri nedeniyle ayak ekin pozisyonundadır. Yürüyüşte ayak bileği plantar fleksiyondayken, ayak ve tibia kaldıraç gibi davranır ve tibianın ayaktaki rocker hareketini engeller. Tip IIa ve IIb, uSP'li çocuklarda en sık görülür [74].

TİP IIa: Ayak bileği ekin pozisyonundayken kalça ve diz nötraldedir.

TİP IIb: Ayak bileği ekin pozisyonundayken, diz rekurvatumda, kalça ekstansiyondadır. Genu rekurvatum, ayakta tam yere temas sağlanıyor izlenimi verebilir.

Tip 3

Tip 1 ve 2'ye ek olarak, Tip 3'teki bireylerde salınım fazında dizde sınırlı fleksiyon, kalçada hiperfleksiyon ve lumbal lordozda artış mevcuttur. Tip 3'de proksimal kas etkilenimi daha fazladır. Hamstring ve kuadriseps kaslarının aşırı aktivitesinden dolayı sallanma fazında dizde fleksiyon hareketi kısıtlanır. Bireylerde sert diz yürüyüşü ile birlikte, kısa adımlar görülür [74].

Tip 4

Tip 4'de, diğer yürüyüş tiplerine ek olarak kalça ve dizde hareket kısıtlılığı görülür. Bu yürüyüş tipinde gastroknemius, soleus, hamstring, rektus femoris, psoas ve kalça adduktor kaslarında spastisite vardır. Bireyler, duruş aşamasında pelvik lordozu artırarak kalçanın sınırlı hareketini kompanse ederler. Tip 3 ile arasındaki en önemli fark kalçanın sagittal düzlemde hareketinin kısıtlı olmasıdır. Kalça adduktörlerinde ve fleksörlerinde olan aşırı aktiviteden kaynaklı, kalça ekstansiyonu duruş fazında engellenir. Bireyler adım uzunluğunu, pelvik tilt mekanizması kullanarak arttırır [68, 74].

2.7. Serebral Palside Tedavi Yaklaşımları

SP'nin tedavisi semptomlarından kaynaklı karmaşıktır ve multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. SP'li çocuklarda motor, duyuşal, kognitif ve davranış bozuklukları farklı rehabilitasyon yaklaşımlarıyla tedavi edilmektedir. SP' de ortaya çıkan ikincil problemleri önlemek ve ilerleyişini durdurmak tedavi yöntemlerinin temel amacıdır. Etkili olan kanıta dayalı tüm bu müdahalelerin ortak özellikleri gerçek hayattaki görev ve aktivitelerin uygulanması, kişinin kendi ürettiği aktif hareketleri yüksek yoğunlukta uygulaması ve uygulamanın doğrudan kişi tarafından belirlenen bir hedefe yönelik olmasıdır. Olumlu sonuçlar sunan tedavi yaklaşımlarının etki mekanizması deneyime bağlı plastisitedir. Motivasyon ve dikkat, nöroplastisitenin önemli modülatörleridir ve göreve özgü başarılı uygulamalar çocuklar için ödüllendirici ve eğlencelidir [75].

2.7.1. Medikal ve tıbbi tedavi yaklaşımları

Botulinum toksin tip A

Botulinum toksin tip A (BoNT A), etkilenen kaslara enjekte edildiğinde, alt motor nöronunun motor uç plakalarından presinaptik asetilkolin salınımını bloke eder ve kas kasılmasını sınırlayarak tonusu azaltır [76]. Dolayısıyla kemodenervasyona neden olur. BoNT A, intratekal baklofen, diazepam ve seçici dorsal rizotomi spastisite yönetiminde kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. Spastisite ve distoni, motor kontrolü etkileyen, istemsiz hareketlere ve duruşlara neden olur. Yapılan incelemeler farmakolojik ajanların ve cerrahi prosedürlerin spastisiteyi etkili bir şekilde azalttığını tespit etmiştir. Spastik kasların esnemeye karşı kalıcı direncini sıklıkla kas sistemindeki yapısal ve mekanik değişiklikler takip eder. Bu, ilgili eklemde fonksiyonel sınırlamalara yol açar. BoNT A, geçici kas felcine neden olarak spastisiteyi azaltmayı ve böylece eklem fonksiyonunu iyileştirmeyi amaçlamaktadır. BoNT A 'nın fokal enjeksiyonu, spastisiteyi yönetmek ve hastaların yaşam kalitesini iyileştirmek için etkili bir şekilde kullanılmaktadır [75]. SP'li çocuklarda kas zayıf olduğundan, potansiyel olarak daha fazla zayıflamaya yol açabilecek bir tedavi yöntemi olmasından dolayı tek başına bir tedavi olarak kullanılması uygun olmayabilir. BoNT A ile birlikte eklem hareket açıklığının artırılması, bu hareket açıklığının korunmasına yönelik egzersizler ve kas kuvvetinin artırılmasına yönelik aktif tedavi yaklaşımları spastisitenin uzun süreli yönetiminde etkilidir [77].

Selektif dorsal rizotomi

Seçici dorsal rizotomi medulla spinalisin dorsal lumbosakral köklerinin parçalarını seçici olarak bölen cerrahi bir prosedürdür. Bu, duyuşal taraftaki refleks arkının afferent kolunu kesintiye uğratar, böylece paralizye neden olmadan spastisiteyi azaltır [78]. Serebral ya da spinal kaynaklı spastisitelerin fizyopatolojisinde ana faktör, inhibitör ve eksitatör mekanizmalarda gelişen bir dengesizliktir. İnhibitör nörotransmitter olan gamma-aminobutirik asit (GABA)'ın rölatif olarak eksilmesi, inhibitör uyarıların azalmasına neden olur. Güncel cerrahi prosedürlerinde en sık kullanılan baklofen pompası implantasyonunun mantığı, GABA agonistinin doğrudan intratekal alana verilmesi ile eksik olan inhibitör nörotransmitterin replase edilmesidir. Rizotomide ise inhibitör nörotransmitterin artırılması değil, afferent eksitatör uyarıların azaltılması amaçlanır [78]. Bu teknik fonksiyonda bir

kazanç sağlayabilir. Seçici Dorsal Rizotomi adayları tipik olarak neredeyse ayaktadır (KMFSS seviye I, II ve III), bir dereceye kadar korunmuş seçici motor kontrole sahiptirler, bilişsel beceriler korunmuştur ve yürüme motivasyonu vardır. Bu cerrahi prosedür ile birlikte ailenin 6 ila 12 ay boyunca sıkı bir günlük fizik tedavi programına bağlı kalabilmesi gerekir [79].

Ortopedik cerrahi

Kas tonusu artışı, büyüyen kas-iskelet sisteminde kas sertliği ve kontraktür olarak kendini gösterir. Zamanla tonus artışı, büyüme sırasında kemik deformitesine neden olabilir. Spastisiteye bağlı deformiteleri ele alan ortopedik prosedürler arasında sıklıkla, kas-tendon uzatma, tendon transferi, osteotomi ve eklem füzyonu (artrodez) yer alır [80]. Ancak, önceki araştırma bulguları, spastisitesi olan çocuklarda cerrahinin, eğer küçük yaşta yapılırsa, tekrarlayan ekinus, enfeksiyon ve kas tendon ünitelerinin aşırı uzaması gibi istenmeyen ve bazen tahmin edilemeyen sonuçlara yol açabileceğini ileri sürmektedir [81, 82]. Sonuç olarak, çocuk daha fazla kas-iskelet sistemi gelişimi gösterene kadar girişimsel olmayan müdahaleler klinik olarak zaman kazandırıcı önlemler olarak önerilmiştir.

Seri alçılama

Seri alçılama, SP'li çocuklarda eklem hareketliliğini iyileştirmek ve spastisiteyi yönetmek için yaygın kullanılan bir diğer yöntemdir. Tek bir sabit alçılama ile karşılaştırıldığında, seri alçılama, pasif hareket aralığını artırmak amacıyla bir ekleme iki veya daha fazla ardışık alçı uygulanmasını içeren bir tekniktir [83]. Seri alçılama amaç, kasın ve kası çevreleyen yumuşak dokuların uzayabilirliğini kademeli olarak arttırmaktır. Genellikle 7-10 günlük alçının ardından eklem yeni pozisyona alınarak tekrar alçılanır. Seri alçılama ile hem sarkomerin hemde kasın boyunda artışın olması hedeflenir [84]. Ulaşılabilir, ucuz ve non-invaziv bir yöntem olması nedeniyle tercih edilir.

2.7.2. Fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları

Serebral palsi'de erken teşhis ve erken müdahale

SP'li çocuklarda erken teşhis, çocuklar ve aileler için gelişim sonuçlarını en üst düzeye çıkarmada önemli bir anahtardır. Erken teşhis, öncelikle SP'li çocuklar ve aileleri için erken müdahaleyi ve desteği kolaylaştırır; bunun da sonuçları iyileştirdiği, stres etkenlerini ve komplikasyonları azalttığı kanıtlanmıştır [85]. SP tanısı; risk faktörleri, muayene ve görüntüleme bulgularının birleşimine dayanarak konulmaktadır. Hikâye, bir bebeğin SP açısından değerlendirilmesinde ilk önemli bileşendir. Bu, aile tarafından gözlemlenen herhangi bir hareket veya tonus anormalliği hakkında bir bulguyu, bebeğin gelişimsel dönüm noktalarının gözden geçirilmesini ve SP için bilinen risk faktörlerinin bir değerlendirmesini içermelidir. SP'li bir çocuğun ebeveynlerinin yüzde seksen altısı, klinik tanı konulmadan önce bundan şüphelenmektedir [86]. Prenatal, perinatal ve postnatal dönemlerde çeşitli risk faktörleri incelenmelidir [85, 87]. SP'li çocuklarda yenidoğan döneminde motor gelişim de gecikmeler ve sapmalar görülebilir. SP için kırmızı bayraklar arasında, 18 aydan önce erken el tercihleri de dahil olmak üzere asimetrielerin yanı sıra, 4 aylıktan sonra baş kontrolünün sağlanamaması, 9 aylıkken ayakların üzerinde ağırlık taşıyamama veya spastisite dahil olmak üzere nörolojik muayenedeki herhangi bir anormalliği içerir.

Düzeltilmiş yaştan 5 ay önce SP'nin erken tanısı için en yararlı araçlar General movements (GMs), Hammersmith Bebek Nörolojik Muayenesi (HINE) ve beyin Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)'dir [85]. GMs bebeğin erken dönemdeki spontan hareket kalitesini ve çeşitliliğini değerlendiren bir video tabanlı değerlendirme yöntemidir. GMs, writhing hareketleri (erken doğumdan doğum sonrası 6-9 haftaya kadar) ve kıpır kıpır (fidgety) hareketler (doğum sonrası 9 ila 20 hafta arası) olarak kategorize edilir ve özellikle fidgety hareketlerin yokluğu, SP başta olmak üzere daha sonraki nörolojik bozukluklar için oldukça belirleyicidir [88].

SP tanısında nörolojik muayene testleri erken teşhis için önem taşımaktadır. HINE, SP'nin erken tespitinde yüksek öngörü değeri olan, 3 ila 24 ay arasındaki çocuklara yönelik standart bir muayenedir [89]. Ek olarak, nörogörüntüleme SP değerlendirmesinin standart bir bileşenidir. Motor fonksiyonu etkileyen parankimal anormallikleri tanımlamak için beyin MRG'si tercih edilir [90]. Tanı konulduktan sonra kanıta dayalı tedavilerle erken müdahale

endikedir. Yenidoğan ve bebek sinir sistemi girdilere ve uyarılara karşı oldukça duyarlı olduğundan erken müdahale önemlidir [85].

Nörogelişimsel tedavi

Nörogelişimsel tedavi (Bobath konsepti-NGT), terapistin yardım ettiği kilit kontrol noktaları yoluyla kas aktivitesini kolaylaştırarak kaba motor fonksiyonu ve postüral kontrolü iyileştirmeyi amaçlayan teorik varsayımlardan geliştirilen bir stratejidir [91]. NGT'nin unsurları, postüral kontrolü geliştirmek için optimal duyuşal girdi sağlamak üzere hareketin terapist tarafından fasilasyonu ve motor davranışların normalleştirilmesidir. “Tipik motor davranışın” yeniden kazanılması ve “atipik motor davranışın” en aza indirilmesi olarak da tanımlanmaktadır. NGT’de bireyin, motor problemlerinin yanı sıra, duyuşal, bilişsel, davranış problemleri bir bütün olarak ele alınmaktadır. Uygun el tutuşları, fasilasyon, tutma taşıma prensipleri, pozisyonlamalar, stimülasyon, spesifik aktiviteler, aile eğitimi gibi yöntemler bu yaklaşımın temellerini oluşturur. NGT, motor kontrolü destekleyerek, fonksiyonelliğin arttırılması ve günlük yaşama katılımın sağlanması, yaşam kalitesinin ve bağımsızlığın arttırılması amaçlamaktadır. SP’de kullanılan en eski tedavi yaklaşımları arasında yer alması rağmen fonksiyonelliği geliştirdiğine ve bağımsızlığı sağladığına dair güncel kanıtlar yetersizdir [92].

Kısıtlayıcı zorunlu hareket tedavisi

Unilateral SP gelişmekte olan fetal veya yenidoğan beyinde meydana gelen bozukluklara bağlı olarak vücudun bir tarafındaki kas kontrolünü ve fonksiyonunu etkileyen bir durumdur. Özellikle ellerin bir arada kullanılmasında zorluk yaşanırken etkilenen ekstremitte ihmali görülebilir. Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Tedavisi, etkilenen üst ekstremitenin kullanımını arttırmayı ve bimanuel performansı iyileştirmeyi amaçlayan bir tedavi yaklaşımıdır. Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Tedavisi 3 temel prensibe dayanmaktadır. Bu temel prensipler az etkilenen ekstremitenin kullanımının kısıtlanması (atel, eldiven veya askı kullanılması), daha fazla etkilenen ekstremitenin yoğun eğitimi ve kazanılan becerilerin günlük yaşama aktarılmasıdır. Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Tedavisi nesnelere ulaşma, kavrama ve manipüle etme gibi tek elle yapılan görevleri geliştirmek için etkili bir tedavi olarak kabul edilir [93]. Uzun süreli kısıtlamaların çocuklar tarafından tolere edilemediği ve kullanılmayan ekstremitenin gelişiminin olumsuz etkileneceği düşünüldüğünden, tedavi

yaklaşımı düzenlenerek Modifiye Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Terapisi geliştirilmiştir. Bu yaklaşım ‘çocuk dostu teknik’ olarak tanımlanmıştır. Erişkinlerden farklı olarak; alçı yerine atel, eldiven vb. kullanılmakta, aktiviteler oyun içerisinde yapılmakta ve tedavi süresi azaltılmaktadır [94]. Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Tedavisinin, tedavi sürecinde atelin vurması, stres düzeyinin artması, çocuğun özgüveninin azalması, psikolojik riskler barındırması, motivasyonun azalması ve hafif kontraktürlerin gelişmesi gibi olumsuz sonuçlar bildiren araştırmalar da bulunmaktadır. Çalışmalar, günlük yaşam aktivitelerinde, aktivite ve katılım kısıtlamalarını iyileştirmede Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Tedavisinin bimanuel egzersizlerle birlikte kullanımının, uSP’li çocuklar için daha etkili olacağını göstermektedir [94, 95].

Bimanuel yoğun terapi

SP’li çocuklar genellikle günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmek için ellerini koordine etmekte zorluk çekerler. Özellikle uSP’li çocuklarda yoğun üst ekstremiter terapilerinin bimanuel performansı ve günlük işleyişi geliştirmede etkili olduğu bulunmuştur [96]. İki elin kullanımı, fonksiyonel aktivitelere katılımı ve koordinasyonu sağlamak amacıyla Bimanuel Yoğun Terapi (HABIT) yaklaşımı oluşturulmuştur. HABIT metodolojisi şunlara odaklanır: (1) giderek artan zorlukta uygulamaların sağlanması; (2) iki el kullanımını gerektiren işlevsel faaliyetlerin sağlanması ve (3) çocukların hedeflerini ve ebeveynlerin katılımını dikkate alan çocuk dostu bir müdahale protokolünün sürdürülmesi [96]. Müdahale, akran desteği ve sosyal etkileşim ortamı sağlamak için gruplar halinde de gerçekleştirilebilir SP’li bireylerde üst ekstremitenin yanı sıra alt ekstremiter de fonksiyonel olarak etkilenmektedir. Bu nedenle geliştirilen Alt Ekstremiteyi İçeren Bimanuel Manuel Yoğun Terapi, motor beceri öğrenimi ve yoğun eğitim kavramlarını hem üst ekstremitere hem de alt ekstremitere uygular [97].

Teknoloji temelli rehabilitasyon

SP, çocuklarda çok sayıda motor değişiklik ve işlev bozukluğuyla ilişkili nörolojik bir durumdur. SP’de ortaya çıkan problemleri tedavi etmek için yaygın olarak kullanılan yöntemler, beynin nöroplastisitesinden yararlanmaya odaklanmaktadır [98]. Ek olarak, motor öğrenmenin sağlanması için göreve özgü motor eğitim, kararında zorluk, motor becerilerin günlük yaşama aktarılması ve becerilerin tekrarını içerir [99]. Yaşam boyu tedavisi devam eden SP’li bireyler için fonksiyonel aktiviteler ve egzersizler önerilmektedir.

Robotik rehabilitasyon

Motor problemlerin rehabilitasyonu ve tedavisi için son zamanlarda yeni teknikler ortaya çıkmıştır. Robotik sistemler SP tedavisinin bir parçası olarak giderek popüler hale gelen yeni teknolojik cihazlardır. Robotik rehabilitasyon bireylere fonksiyonel hareketleri tekrar tekrar yapmaları için teşvik eden ortamlar sağlamaktadır [100]. Robotik sistemler içerisinde Lokomat veya Innowalk cihazlarının en sık kullanılan robotik sistem teknolojileri arasında olduğu bilinmektedir. Robotik sistemler yüksek yoğunluklu, tekrarlı, göreve özgü ve etkileşimli eğitim sağlayabilirler. Ayrıca robotik sistemler, sanal gerçeklik uygulamaları ile birlikte çalışmakta böylelikle bireylerin motivasyonunu ve dikkatini artırmaktadır [101].

Sanal gerçeklik

Sanal gerçeklik uygulaması, bireye gerçek zamanlı olarak bir bilgisayar tarafından oluşturulan ve etkileşime girilebilen bir sanal ortam sağlar. Bireye farklı duyuşsal tecrübeler sunan, etkileşimli, sürükleyici, üç boyutlu, bilgisayar destekli bir teknolojidir. Sanal gerçeklik uygulamaları, güvenli ve kontrollü bir ortamda geri bildirimle, farklı karmaşıklık seviyelerinde eğitime olanak sağlamaktadır [102]. Ayrıca sanal gerçeklik, terapistlerin gerçek dünyada gerçekleştiremeyen görevlerin süre ve yoğunluğunu kontrol etmesine de olanak tanımaktadır. SP'li çocuklara güvenli bir şekilde aktiviteleri uygulama, öğrenme ve beceri kazanma fırsatı sağlar. Bu nedenle sanal gerçeklik, rehabilitasyon programlarına katılımı motive etmek için umut verici bir yöntem olarak değerlendirilmektedir [103].

2.8. Serebral Palsi'de Müdahaleyi Etkileyen Faktörler

2.8.1. Nöroplastisite

Nöroplastisite terimi, beynin yeni deneyimlere yanıt olarak uyum sağlama ve değişme kapasitesini ifade eder. Nöroplastisite sadece morfolojik düzeydeki değişiklikleri değil aynı zamanda biyokimyasal ve farmakolojik adaptasyonları (hücre içi yollar, reseptörler, sinaptik proteinler), nöron ağlarındaki değişiklikleri (sinaps değişiklikleri, dendritik yeniden yapılanma) içerir [104]. Nöronlar, aktivite ve öğrenmenin ürettiği girdilere bağlı olarak yapılarını ve işlevlerini değiştirme yeteneğine sahiptir; aslında nöral değişim, deneyimden kaynaklanan hafıza ve davranış değişikliğinin temelidir. Yoğun bir eğitim uygulansa da

uygulanmasa da plastisite sürekli olarak devam eder. Ayrıca plastisite pozitif (adaptif) veya negatif (uyumsuz) olabilir [105]. Merkezi sinir sistemi (MSS), bir yaralanma sonrasında iyileşme ve adaptasyon konusunda gelişmiş bir kapasiteye sahiptir [2]. Rehabilitasyonun temeli, sinir ağının moleküler, sinaptik ve hücrel değişikliklerden, küresel ağ değişikliklerine kadar hem yapısal hem de işlevsel düzeyde adaptif değişiklikler yapabilme yeteneği olarak tanımlanan nöroplastisiteden gelir [106].

İnsanda denge ve yürüyüş; serebrum, serebellum, pons ve medulla spinalisteki farklı sinir ağlarının koordinasyonunu gerektiren en karmaşık görevlerdir ve bu yapılardan herhangi birinin yaralanması/hasarlanmasından sonra dolaylı olarak nöroplastisiteyi kullanan yöntemler uygulanarak işlevler geri kazanılabilir. [107]. SP’de meydana gelen bozukluklar, duruş ve harekette belirli kalıcı sınırlamalara neden olabilir. SP’li çocuklar için en büyük zorluklardan biri denge ve yürüme bozukluğuna neden olan spastisitedir. Ayrıca yürüme ve dengede görev alan kas ve eklemlerin aktivitesi inen motor yollar aracılığıyla kontrol edilirken dengenin kazanılmasına yönelik önemli müdahaleler piramidal yollar (kortikospinal yol) ve ekstrapiramidal yollar (vestibulospinal yol) aracılığıyla sağlanır [106]. Bu durumlarda nöroplastisite fonksiyonel iyileşmenin anahtarıdır.

Nöroplastisite değişen taleplere ve ortamlara uyum sağlamayı mümkün kıldığından, öğrenmeyi ve hafızayı iyileştirmek, yaşam boyu bilişsel gerilemeyi önlemek ve beyin hasarından sonra iyileşmeyi hızlandırmak için kullanılan yaklaşımların temelini oluşturur. Motivasyon ve dikkat nöroplastisitenin temel modülatörleridir ve göreve özgü uygulamalar çocuklar için ödüllendirici ve eğlencelidir. Tam tersine, pasif motor müdahaleler nöroplastisite için daha az etkilidir ve bazen SP’li çocuklarda fonksiyon ve hareketin iyileştirilmesinde etkisiz olabilmektedirler [108, 109].

2.8.2. Motor öğrenme

İnsan motor sistemi pratik ve deneyim yoluyla öğrenme kapasitesine sahiptir. Motor öğrenme, motor adaptasyonu, beceri edinimini ve karar vermeyi kapsayan bir terimdir. Aynı zamanda, davranışta ve fonksiyonellikte nispeten kalıcı değişikliklere yol açan uygulama veya deneyimle ilişkili bir dizi süreç olarak tanımlanmıştır [110]. Öğrenme aşaması ne olursa olsun, öğrenme süreci beyindeki nöronal bağlantılardaki değişiklikleri içerir. Nöroplastisite, sinir sisteminin hem iç hem de dış deneyimlere dayanarak yeniden organize olma yeteneğini

ifade eder. Motor öğrenme, beynin yeni hareket repertuarları ve bunları uygulama yoluyla gerçekleştirme becerisi edinmesine yönelik bir işlevidir ve beynin birçok alanını içerir. Prefrontal korteks hareketlerin planlanmasından, premotor bölgesi ise hareketlerin programlanmasından sorumludur. Beyin sapı ve medulla spinalisteki alt motor merkezlere gönderilen komutları oluşturan motor korteks, motor öğrenmede yeniden organize olur. Hareketler için gereken algısal yeteneğin geliştirilmesine yönelik öğrenmede somatosensoriyal ve temporoparietal ilişki alanları da yer alabilir. Subkortikal seviyelerde bazal ganglionlar ve serebellum motor öğrenmede rol oynayan iki ana yapıdır [29]. Yapılan incelemeler, serebellumun motor öğrenmeye katkısının, yüksek hızlarda ve görsel geri bildirim olmadan bile doğru ve yumuşak hareketler yapmayı sağlamak olduğunu ileri sürmektedir [111].

Yetişkin beynindeki kortikal temsiller sabit veya katı değil, oldukça dinamikdir. Lokal kortikal bağlantılar ve yanıtlar, periferik ve merkezi girdi değişikliklerinin bir sonucu olarak sürekli olarak yeniden düzenlenir. Başka bir deyişle deneyim beyin yapısını değiştirebilir. Duyusal ve motor kortekslerin dinamik olarak yeniden organize olma yeteneği, sinir hasarından sonra öğrenmenin ve iyileşmenin önemli bir bileşenidir [112]. Çalışmalar, eğer vücudun bir kısmı daha az aktif hale gelirse, kortekse afferent bilgi daha az (veya hiç gönderilmez) gönderilirse, somatosensoriyel kortekste topografik temsiliinin boyutunun azaldığını göstermektedir. Bu kortikal yeniden yapılanma yalnızca uzun vadeli yapısal lezyonların sonucu değildir, aynı zamanda geçici bir iskemik sinir bloğunun veya kısa bir kullanılmama döneminin ardından normal girdi eksikliği sonrasında da gerçekleşir [112].

Motor öğrenme; şuurlu (eksplisit) öğrenme ve otomatik (implisit) öğrenme olmak üzere 2 farklı şekilde gerçekleşmektedir. Öğrenmenin gerçekleşmesi ve otomatik bir hal alması için tekrar sayısının kritik bir önemi vardır. Otomatik öğrenme aynı zamanda daha refleksif bir öğrenme biçimi olarak tanımlanmaktadır. Klasik koşullanma, edimsel koşullanma, alışkanlık ve duyarlılık gibi dikkat gerektirmeyen koşullar otomatik öğrenmeyle gerçekleşir. Bilgilerin bilinçli olarak hatırlanmasına dayalı olan şuurlu öğrenme ise, farkındalık ve dikkat gerektirir. Kodlama, birleştirme, depolama ve geri çağırma şuurlu öğrenme süreçlerini oluşturur [113]. Motor öğrenmeyi Fitts ve Posner (1967) yaptıkları çalışmada üç aşamada incelemişlerdir. İlk aşama becerilerin ve fonksiyonların algılandığı, stratejilerin keşfedildiği ve yüksek düzeyde dikkat gerektiren bilişsel aşama olarak tanımlanır. İkinci aşama, uygulanan fonksiyon ve stratejilerin birlikte kullanıldığı ilişkisel aşama olarak tanımlanır.

Son aşama olan üçüncü aşama ise dikkatin azaldığı, becerilerin otomatikleştiği, bilişsel aşamanın azaldığı otonom aşama olarak tanımlanır [114].

Terapi ve tedavi sırasında hastalara verilen uygulama komutları ve sözel uyarılar şuurlu öğrenmeyi desteklemektedir. Talimatlar ve tamamlayıcı geri bildirimler, motor öğrenme süreçlerini destekleyen önemli etkileyici faktörlerdir. Motor becerilerin öğrenilmesi gereken hemen hemen her tedavi durumunda bireylere doğru hareket modeli veya tekniği hakkında talimatlar verilir. Öğretim dili, motor öğrenme çıktılarının yanı sıra hareket performansı üzerinde de etkili bir role sahiptir [115]. Öğrenmenin otomatikleşmesi ve motor öğrenme adaptasyonunu teşvik etmek için bir becerinin tekrar tekrar prova edilmesi gerekir. Ancak uygulamanın ilerleme şeklini yapılandırırken dikkate alınması gereken birçok değişken vardır; bunlar arasında miktar, tür ve program yer alır. En iyi uygulama tasarımı, yalnızca anlık performans etkilerini teşvik etmekle kalmamalı, aynı zamanda becerilerin korunmasını ve aktarılmasını teşvik ederek uzun vadeli öğrenmeyi de sağlamalıdır. Ayrıca hasta için anlamlı olan göreve özgü veya göreve yönelik uygulamalar kullanılmalıdır. Ek olarak uygulanan görevin hasta için yeterli zorlukta ve motive edici olmasını sağlamak önemlidir.

2.8.3. Eksternal ve internal dikkat odağı

Motor becerilerin geliştirilmesi ve öğrenilmesi gereken her rehabilitasyon durumunda, fizyoterapistler hastalara hareket doğru tekniği hakkında çeşitli talimatlar verir. Bu talimatlar tipik olarak çeşitli ekstremiteler hareketlerinin sırası, biçimi ve zamanlaması dâhil olmak üzere hastanın vücut hareketlerinin koordinasyonuna atıfta bulunur. İlginç bir şekilde, talimatların ifadesindeki basit bir değişiklik, performans ve öğrenme üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Hastanın dikkatini kendi hareketlerine yönlendiren talimatlar, internal bir dikkat odağı (İDO) olarak tanımlanır. Örneğin, yürüyüş sırasında diz ekstansiyonunu arttırmak için fizyoterapist, hastaya duruş aşamasında dizini daha fazla düzeltmesi talimatını verebilir [116]. Eksternal dikkat odağında (EDO) ise dikkat hareket ve çevresel bir uyarana yönlendirilir. Bu durumda, yürüme sırasında diz ekstansiyonunu arttırmak için fizyoterapist, hastaya salınım aşamasının sonunda topa vuruyormuş gibi yapmasını söyler. EDO, hareketin otomatikliğini kolaylaştırarak öğrenme sürecini hızlandırır veya öğrenmenin ilk aşamalarını kısaltır [117]. EDO'nun olumlu etkileri ortaya çıkarmada; metafor, analogi, hayali objeler, mental benzetmeler gibi yöntemler kullanılabilir. İDO'nın (vücut hareketlerine odaklanma) aksine, EDO'nın benimsenmesinin (hareketlerin nesne veya çevre üzerindeki etkilerine

odaklanma) çeşitli görevlerin performansını önemli ölçüde arttırdığı bulunmuştur [117]. Örneğin denge performansını iyileştirmek için bir hasta, bir bosu (denge topu) üzerinde denge egzersizi yaparken talimatlar değiştirilebilir. Terapist, hastaya “ayakların hareketini en aza indirin” gibi internal bir dikkat odağı talimat verebilir. Ancak, “bosu’nun hareketini en aza indirin” gibi yalnızca bir kelimeyi değiştirerek, eksternal bir dikkat odağı talimatı performansta daha etkili olabilir. Ek olarak, bir metafor (örneğin, duvara yapışmış gibi hareketsiz durun), analoji (bir dağın zirvesinde olduğunuzu hayal edin), vücuda yapıştırılmış bir nesne (göğse yapıştırılmış bandı sabit tutun) veya hareketi hayal edin (düz çizgi) gibi EDO talimatları da kullanılmaktadır. Motor beceri öğrenimini ve performansını artırmak için internal bir dikkat odağına kıyasla eksternal bir dikkat odağının faydası, farklı popülasyonlar, görevler ve beceri seviyeleri genelinde geniş bir kanıt kitlesiyle tutarlı bir şekilde gösterilmiştir [117-119]. Bu gelişimler denge, koşma, çeviklik performansı, yön değiştirme performansı, kuvvet üretimi, yatay ve dikey sıçrama performansı gibi görevleri içermiştir [120]. Genel olarak eksternal bir dikkat odağının daha doğru performans, gelişmiş reaksiyon süresi ve daha verimli hareket (örn., azalmış kas aktivitesi) ürettiği gösterilmiştir [121, 122].

Kısıtlı eylem hipotezine göre, bir İDO, bilinçli kontrol stratejilerine daha fazla ihtiyaç duyması nedeniyle bilişsel süreçlerin daha geniş katılımını teşvik eder. Bu stratejiler, motor sistemin normal otomatik kontrol süreçlerini etkiler [123]. İnternal dikkat odağı otomatik süreçleri kısıtlayabilir ve gereksiz kas aktivitesine yol açabilir. Bu, daha az verimli motor performansa ve daha az motor öğrenmeye yol açabilir [124]. Bir EDO ise, bu otomatik kontrol süreçlerini teşvik eder, dolayısıyla motor öğrenmeyi daha fazla geliştirir. EDO talimatları hareket verimliliği sağlar, bu amaçla yapılan elektromiyografi (EMG) analizinde, İDO ile eğitim alan katılımcıların, EDO ile eğitim alan katılımcılardan daha fazla kas aktivitesi sergilediğini bulunmuştur [125]. Ayrıca EDO, gelişmiş performansla ilişkilendirilen hedef eylem birleşimini teşvik eder [126]. Nöromusküler eğitimde eksternal dikkat odağının kullanımıyla; motor performansın gelişip, biyomekanik değişikliklerin olmasının yanında beynin sensör alanları ile talamus arasındaki bağlantının arttığı belirtilmiştir. Ayrıca dopamin kullanılabilirliğinin artabileceği ve bununla sinaptogenez süreçlerini artırarak belleği güçlendirebileceği; yeni öğrenilen motor becerinin korunup stres ve yorgunluğa karşı direnç sağlanabileceği çalışmalarda belirtilmiştir [121, 126]. Eksternal dikkat odağını teşvik eden talimatlar, sadece motor performanstaki ani değişiklikleri (örneğin, odaklanma talimatları verildiğinde uygulama sırasında) değil aynı zamanda motor

öğrenmeyi de (yani belirli bir aralıktan sonra) kolaylaştırır [120]. Geçtiğimiz uzun yıllar boyunca gerçekleştirilen çok sayıda çalışmada, çeşitli beceriler, yaş grupları ve uzmanlık düzeylerindeki popülasyonlar için eksternal olarak odaklanmanın öğrenme avantajları tutarlı bir şekilde göstermiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, farklı dikkat odağı talimatlarının etkilerini inceleyen araştırmalar ağırlıklı olarak yetişkin popülasyonda gerçekleştirilmektedir. Şaşırtıcı bir şekilde, çocukluk çağıının önemli bir motor öğrenme dönemini temsil etmesine rağmen, çocuklarda dikkat odağının etkilerini inceleyen sadece birkaç çalışma var. Tipik gelişim gösteren çocuklarda dikkat odağının performans ve motor öğrenme üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar eksternal dikkat odağının olumlu sonuçlarını bildirmiştir [124, 127].

Tüm çocuklar bağımsızlıklarını ve günlük rutinelere katılımlarını artırmak için yeni motor beceriler öğrenirler. SP'li çocuklara genellikle duyuşsal, motor ve bilişsel bozukluklar nedeniyle farklı motor öğrenme stratejileri uygulanmaktadır. Tipik gelişen çocuklara kıyasla SP'li çocuklarda motor becerilerin kazanılması için ek müdahaleye gerek duyulduğu bildirilmektedir. Aynı görev ve uygulama koşulları göz önüne alındığında, SP'li çocuklar yeni bir motor görevi öğrenmek için daha fazla bilişsel çaba veya zorluk yaşamaktadır [11]. Ayrıca SP'li çocuklarda motor öğrenme becerileri, bilişsel yeteneklerden de etkilenmektedir[128]. SP'li bireylerde motor fonksiyonun geliştirilmesi ve bağımsızlığın sağlanması için yapılan tedavi programları yoğun ve hayat boyu devam etmektedir. Terapinin motive edici bir aktivite yoluyla sağlanması, motor becerilerin geliştirilmesini olumlu yönde etkiler, çünkü hastalar tedaviye katılmaya ve tedaviye uymaya daha istekli olmaktadır. Bu nedenle araştırmalar mevcut tedavileri yenilemenin ve iyileştirmenin yollarını üzerine yapılmaktadır. Motor öğrenme stratejileri arasında yer alan dikkat odağı ile ilişkili çalışmalarda olumlu sonuçlar bildirilmiştir. Ancak yapılan çalışmaların çoğu sağlıklı yetişkin bireylerde olmakla birlikte, çocuklarda yapılan çalışmalar ise tipik gelişim gösteren popülasyonda yapılmıştır [127]. Literatüre baktığımızda, SP'li çocukların yürüyüş ve denge performansları üzerinde eksternal ve internal dikkat odağının etkilerini inceleyen çalışma bulunmamaktadır. Kaygı, dikkat ve konsantrasyon sorunlarının yanı sıra motor performans sorunları da yaşayabilen bu grupta dikkat odağının araştırılması, performans artışıyla birlikte kişinin motivasyonuna da katkıda bulunabilir [129]. Dikkat odaklı talimatların etkisinin görevler ve beceri seviyeleri arasında görünürdeki genelleştirilebilirliği göz önüne alındığında, SP'li çocuklarda motor beceri öğreniminin, özellikle denge ve yürüyüş

sorunlarının ışığında, eksternal dikkat odağından fayda sağlayıp sağlamayacağını incelemenin potansiyel olarak önemli olduğunu düşündük. Sağlıklı, bireylerin katıldığı önceki çalışmalar [130-132] eksternal odak koşulları altında pratik yapmanın avantajlarının nispeten kalıcı olduğunu ve performans gösterenlerin eksternal odak kullanmaları engellendiğinde de etkisinin devam ettiğini göstermiştir. Bu nedenle, bu tez çalışması SP’li çocuklarda, motor öğrenmede etkili olan eksternal ve internal dikkat odağının yürüme ve denge üzerine etkisini incelemek amacıyla planlanmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

SP’li çocuklarda eksternal ve internal dikkat odaklarının fonksiyonel yürüme ve denge üzerine etkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışmaya uSP tanısı olan 6-18 yaş aralığındaki çocuklar ve aileleri davet edildi. Çalışma Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Gelişimsel Fizyoterapi ve Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesi’nde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılmayı kabul eden tüm birey ve ailelerine çalışmanın amacı ve kapsamı anlatıldıktan sonra, ailelerden bilgilendirilmiş onam formunu imzalamaları istenmiştir. Çalışmaya başlamadan önce etik açıdan çalışma izni Gazi Üniversitesi Etik Komisyonundan 20.06.2023 tarihli 12 sayılı toplantısından E-77082166-302.08.01-688870 sayılı yazı ile alınmıştır.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri;

- 6-12 yaş arası spastik tip unilateral serebral palsi tanısı almış olmak
- Kaba motor sınıflama sistemine göre I, II düzeyinde olmak
- İletişim becerileri sınıflama sistemine göre I, II düzeyinde olmak
- Koopere olacak düzeyde bilişsel gelişime sahip olmak
- Ailenin ve bireylerin çalışmaya katılmaya gönüllü olması
- Ailenin ve çocuğun Türkçe bilmesi

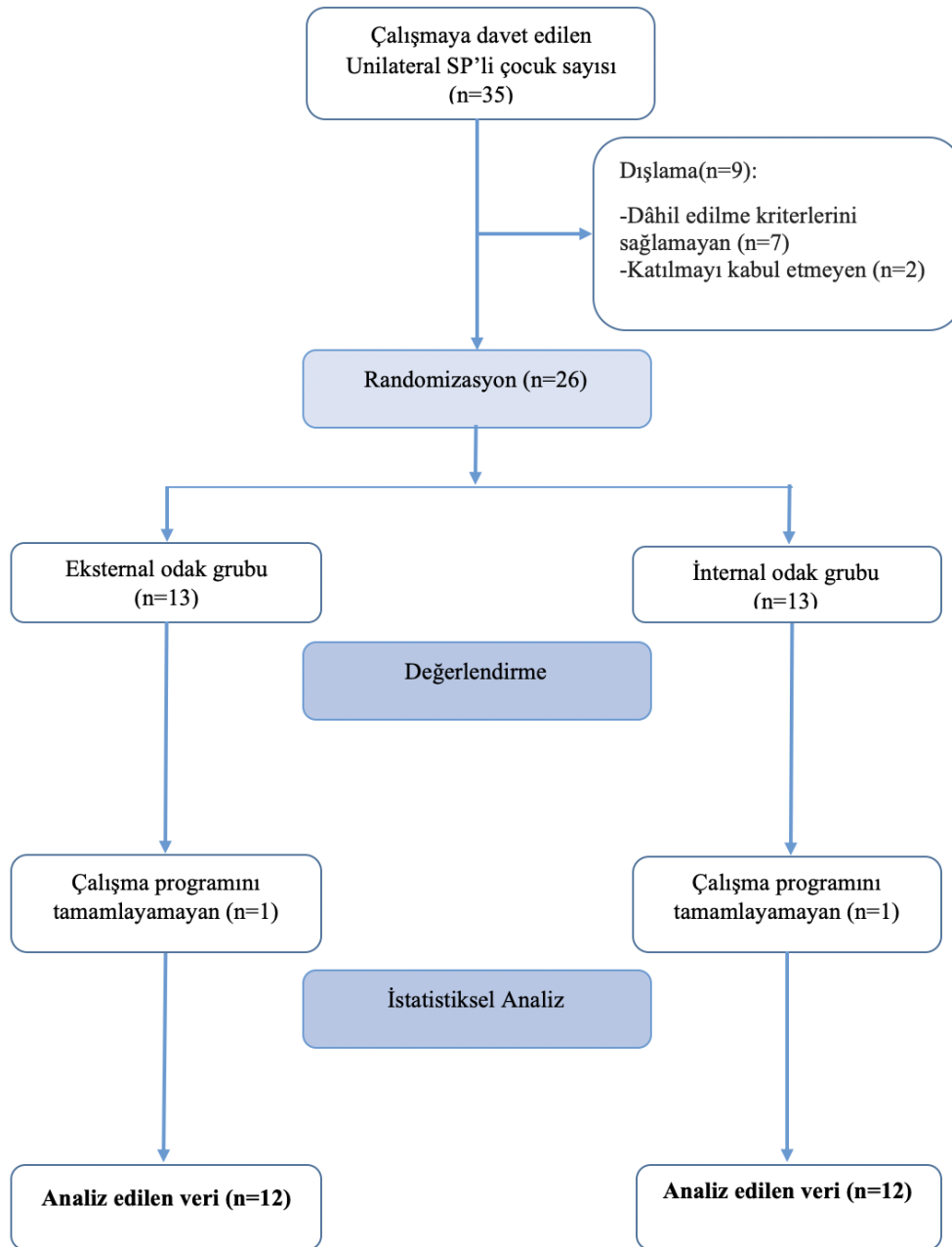
Çalışmadan dışlama kriterleri:

- Son 6 ay içerisinde herhangi bir ortopedik ve/veya nörolojik cerrahi geçirmiş olmak ve/veya BoNT-A enjeksiyonu yapılmış olması
- Çalışmaya katılmayı engelleyecek düzeyde işitme ve/veya görme kaybının olması

3.2. Çalışma Akışı ve Planı

Çalışmaya başlangıçta 35 çocuk ve ailesi davet edildi. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uymayan 9 birey çalışmadan çıkarıldı. Dahil edilme kriterlerine uygun ve ailelerinin onayı olan 26 birey “Research Randomizer” programı (<https://www.randomizer.org/>) kullanılarak 2 gruba (eksternal odak grubu: 13/ internal odak grubu: 13) ayrıldı. EDO grubunda tedavi

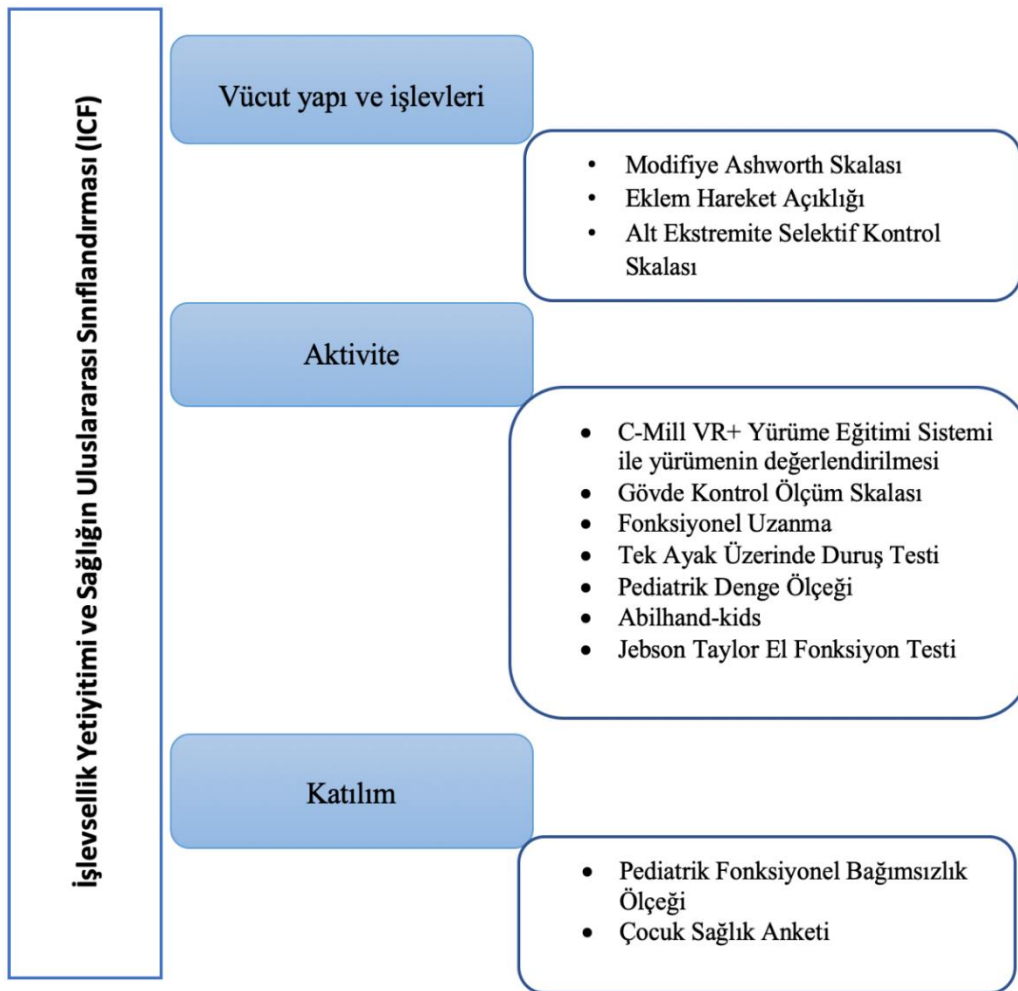
programına uyum gösteremeyen 1 birey çalışmayı tamamlamadan ayrıldı. İnternal dikkat odağı grubundaki 1 birey çalışma sonunda değerlendirilemediği için analizlere dahil edilmedi. Her bir grupta 12 uSP tanılı çocuğun olduğu toplam 24 uSP'li çocuk ile, tüm değerlendirmeler yapılarak çalışma tamamlandı. Çalışmanın akış şeması Şekil 3.1. 'de gösterilmiştir. Tüm bireyler farklı dikkat odakları programını boyunca konvansiyonel fizyoterapi almayı sürdürdü.



Şekil 3.1. Çalışma akış şeması

3.3. Değerlendirme Yöntemleri

İşlevsellik, yetiyitimi ve sağlığın uluslararası sınıflandırması (ICF) çerçevesi, biyo-psikososyal bir perspektiften vücut işlevleri ve yapıları, aktivite ve katılım alanlarını kapsayan, bireyin sağlık durumunu ve işleyişini kapsamlı bir şekilde sınıflandıran uluslararası standart bir kavramdır [133]. Bu çalışmaya katılan bireylerin değerlendirmeleri ICF çerçevesinde yer alan vücut yapı ve işlevleri, aktivite ve katılım alanları dikkate alınarak yapıldı.



Şekil 3.2. ICF'e göre uygulanan değerlendirme parametreleri

Demografik özellikler

Hastaların yaş, cinsiyet, kilo, boy, etkilenen ekstremiteler, gestasyonel yaş, yoğun bakımda kalış öyküsü, akraba evliliği olup olmadığı, Botulizm toksin enjeksiyon sayısı, cerrahi öyküsü gibi demografik özellikleri kaydedildi. Değerlendirmeler çocuğun karnı tok ve yorgun olmadığı bir günde, aydınlık ve sessiz bir ortamda yapıldı. Değerlendirmeler arasında yorgunluğu önlemek için dinlenme araları verildi. Tüm değerlendirmeler ortalama 40-60 dakika sürdü.

Kaba motor fonksiyon sınıflandırma sistemi

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS), kendiliğinden başlatılan harekete dayanan oturma, transferler ve yürüme becerilerine vurgu yapan 5 seviyeli sınıflama sistemidir. Ayrımlar işlevsel sınırlamalara, elde tutulan hareketlilik araçlarına (yürüteç, koltuk değneği veya baston gibi) veya tekerlekli sandalyeye olan ihtiyaca ve çok daha az ölçüde hareket kalitesine dayanmaktadır [134]. Seviye I'deki çocuklar genellikle herhangi bir kısıtlama olmadan yürüyebilirler ancak bazı daha ileri motor becerilerde zorluk yaşayabilirler. Seviye V'tekilerin, yardımcı teknoloji kullanımıyla bile kendilerini hareket ettirme yetenekleri genellikle çok sınırlıdır [135]. Egzersizlerin çoğunun yürüme ve denge aktivitesi olması nedeniyle KMFSS I-II olan bireyler çalışmaya alındı.

İletişim becerileri sınıflama sistemi

İletişim becerileri sınıflama sistemi (İBSS), SP'li bir bireyin günlük iletişimini, iletişimin etkinliğine göre beş seviyeden birinde sınıflandırmak için kullanılan bir araçtır. Jestler, mimikler, göz teması ve alternatif iletişimlerin kullanılması gibi etkileşimi destekleyen tüm yöntemleri değerlendirir. Sınıflama sisteminde Seviye I daha iyi iletişimi gösterirken, Seviye V daha yetersiz iletişimi ifade eder. Çalışmaya, egzersizler esnasında komutların daha net anlaşılması ve algılanması için Seviye I-II olan bireyler dahil edildi. [136]. Çizelge 3.2. İletişim becerileri sınıflama sistemi (İBSS)

Çizelge 3.1. İletişim becerileri sınıflama sistemi

Seviye	İletişim Becerileri Sınıflama Sistemi
1	Tanıdık ve yabancı kişilerle etkili alıcı ve verici iletişime sahiptir.
2	Tanıdık ve /veya yabancı kişilerle etkili fakat yavaş akışlı alıcı ve verici iletişime sahiptir.
3	Tanıdık kişilerle etkili alıcı ve verici iletişime sahiptir.
4	Tanıdık kişilerle uyumsuz alıcı ve/veya verici iletişime sahiptir.
5	Tanıdık kişilerle bile nadiren alıcı ve verici iletişime sahiptir.

Modifiye ashworth skalası

Modifiye Ashworth Skalası (MAS), eklemlerin pasif harekete karşı artan direnciyle kendini gösteren kas tonusu artışını ölçmek için kullanılan yaygın bir klinik ölçektir. Kısa sürede, ekipman ihtiyacı duyulmadan kas tonusunun değerlendirilmesine olanak sağlar. MAS altı seviyeli bir ölçektir: 0 = kas tonusunda artış yok; 1 = Eklem hareket aralığının sonuna doğru kas tonusunda hafif bir artış; 1+ = EHA'nın yarısından azında saptanan tonus artışı; 2 = EHA'nın büyük bölümünde kas tonusunda daha belirgin bir artış; 3 = kas tonusunda belirgin bir artış, hareketi zorlaştırır; ve 4 = ekstremiteler rijit ve hareket mümkün değildir [137]. Bireyler rahatlamış bir şekilde, sırt üstü sedyede yatarken değerlendirme yapıldı. Eklemler pasif olarak, eklem hareket açıklığı boyunca, tekrarlayıcı bir şekilde hareket ettirildi. Kas tonusu ve hareket açıklığına göre skor kaydedildi. Modifiye Ashworth Skalası puanlaması ve SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programına girilme şekli Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Modifiye ashworth skalası

MAS	SPSS	
0	0	Kas tonusunda herhangi bir artış gözlenmez.
1	1	Eklem hareket açıklığının sonuna doğru hafif bir tonus artışı gözlemlenir.
1+	2	Eklem hareket açıklığının yarısından daha azında tonus artışı gözlemlenir.
2	3	Kas tonusunda artış daha belirgindir, eklem hareketi tamamlanır.
3	4	Pasif hareketi zorlaştıracak derecede bir tonus artışı gözlemlenir.
4	5	Eklem rijit bir pozisyonudadır, hareket gözlemlenmez.

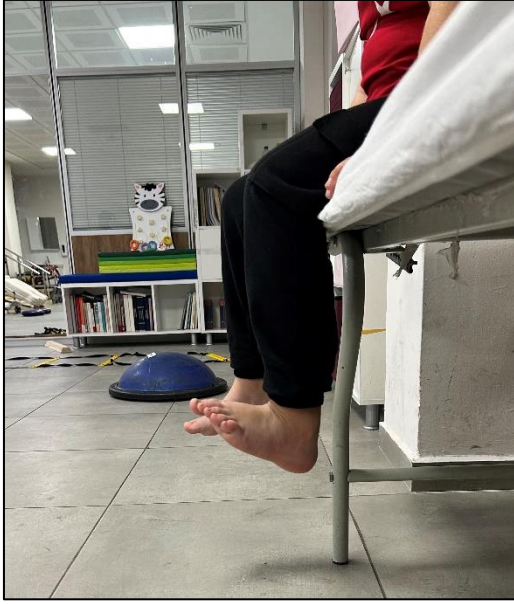
Eklem hareket açıklığı

Çalışmaya katılan çocukların değerlendirmeleri sedye üzerinde alt ekstremitenin eklem hareket açıklığı (EHA) değerlendirmesi evrensel gonyometre kullanılarak, fizyoterapist

tarafından standart pozisyonlarda yapıldı. SP'li çocuklarda EHA değerlendirmek için evrensel gonyometre kullanımı geçerli ve güvenilir bir araçtır [138]. Gonyometrik ölçüm, normal EHA'nın objektif olarak değerlendirilmesini sağlamakta ve klinikte sıklıkla kullanılan bir yöntemdir [139]. Alt ekstremitte EHA her iki ekstremitede (etkilenmiş ve az etkilenmiş ekstremitte) için pasif olarak ölçülerek değerlendirildi. Kalça ve dize ait değerlendirmeler yüzüstü ve sırtüstü pozisyonlarda değerlendirildi. Ayak bileği dorsifleksiyon EHA diz ve kalça 90 derece fleksiyondayken ölçüldü.

Selektivite

Selektivite, istenmeyen hareketler olmadan, izole bir şekilde, doğru kasları aktive ederek, belirli bir eklemi hareket ettirme yeteneği olarak kabul edilir. Alt ekstremitte eklemlerindeki selektif kontrolün değerlendirilmesi için Alt Ekstremitenin Selektif Kontrol Değerlendirmesi (SCALE) kullanıldı. SP'li bireylerde selektif motor kontrolün bozulduğuna dair kanıtlar gösterilmiştir [140]. Maksimal istemli kasılmalar sırasında zamanlama hataları, uygun olmayan antagonist kas aktivitesi, kontralateral eklemlerdeki ayna hareketleri selektif motor kontrolün yetersizliğini göstermektedir. SCALE, SP'li çocuklarda alt ekstremitte eklemlerindeki SMK'nin niceliksel bir değerlendirmesini sağlamak için geliştirilmiştir [42]. SCALE, beş eklem hareketlerini değerlendiren beş maddeden oluşur: kalça, diz, ayak bileği, subtalar eklemler ve ayak parmakları. Her bir eklem için, fizyoterapist hareket eksenini boyunca pasif olarak hareketi hastaya doğru bir şekilde gösterir. Daha sonra hastadan, test edilen ekstremitenin diğer eklemlerini veya karşı ekstremiteyi hareket ettirmeden istenen hareketi aktif olarak gerçekleştirmesi istenir. Kalça değerlendirmesi hasta yan yatar pozisyondayken yapıldı. Fizyoterapist ekstremitenin ağırlığını destekler ancak harekete yardımcı olmaz. Değerlendirmenin geri kalanı oturma pozisyonunda gerçekleştirildi. Uygulaması kolay ve pratik olan bu değerlendirme için video-kamera dışında herhangi bir ekipmana ihtiyaç duyulmaz. Bireylerin yaptığı hareket fizyoterapist tarafından daha sonra izlenerek selektif motor kontrolü değerlendirilir. Selektif motor kontrol her eklemden normal (2 puan), zayıf (1 puan) veya yapılamaz (0 puan) olarak puanlanır. Her iki ekstremitte için daha yüksek toplam skor (maksimum, 20), daha iyi selektif motor kontrolü gösterir [141]. SCALE ölçümlerinin güvenilirliği yüksektir; önceki değerlendirmeciler arası güvenilirlik çalışmalarının ortalamasının 0,88 ile 0,91 ($p < 0,001$) olduğu bulunmuştur [141].



Resim 3.1. Alt ekstremitenin selektif kontrol değeriendirilmesi

C-Mill VR+ sistemi ile yürüyüşün değeriendirilmesi

Yürüyüşün spatiotemporal özelliklerini değeriendirmek için C-Mill VR+ (*Motek Medical, Amsterdam, The Netherlands*) yürüme sistemi kullanıldı [142]. C-Mill VR+ yürüme sistemi, yürüyüş ve denge sorunları olan popülasyonlarda, değeriendirme ve eğitim için sık kullanılan cihazlar arasında yer almaktadır. C-Mill VR+, hedefleri veya engelleri temsil eden görsel görüntüleri yürüme yüzeyine yansıtmak için projektörle donatılmış aletli bir koşu bandıdır. Bu koşu bandının önünde, otomatik, standart ve hastaya özel yürüme adaptasyonu eğitimi sağlayan bir ekran bulunmaktadır. Ek olarak yürüyüşte performansla ilişkin gerçek zamanlı geri bildirim sağlanmasına olanak tanıyan yerleşik bir kuvvet platformuna sahiptir. Artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojisi aracılığıyla yürüme fonksiyonunu stimüle ederek eğitimler ve terapilerde kullanılmaktadır. Aynı zamanda objektif, detaylı yürüme analizi de yapılmaktadır. Yürüyüş esnasında, birey karşısında bulunan sanal ekran sayesinde kendi görüntüsü görebilmektedir [143]. C-Mill by Motek, Objective in-Depth Assessment <<https://www.hocoma.com/solutions/c-mill/>> (accessed 18 October 2022)

Koşu bandı, 0,1 km/saatlik artışlarla yavaş yavaş arttırılarak belirlenen rahat bir hıza ayarlandı. Bireylere korkulukları kullanmamaları talimatı verildi. Öncelikle hastaların adaptasyonunu sağlamak amacıyla bir deneme yürüyüşü yapıldı. Hastalar herhangi bir

yardımcı cihaz kullanmadan yürüyüşlerini gerçekleştirdi. Oluşabilecek olumsuz koşullara karşı güvenlik önlemleri alındı ve hastaya cihazı durdurma butonu tanıtıldı. Katılımcılar, optimum hızları kendileri tarafından belirlenene kadar bir koşu bandında yürüdüler. Değerlendirmeler, C-Mill'e aşina olan bir terapistin gözetimi altında tamamlandı. Analizde kadans, adım genişliği, adım uzunlukları, çift adım uzunluğu, iki taraf duruş ve sallanma fazı yüzdeleri, çift destek fazı yüzdesi, ekstremitelere ağırlık aktarma yüzdeleri kaydedildi.



Resim 3.2. C-Mill VR+sistemi ile yürüyüşün değerlendirilmesi

Fonksiyonel öne uzanma testi (pediatrik uzanma testi)

Çalışmaya katılan SP'li çocukların denge performanslarını değerlendirmek için klinikte sık ve pratik kullanılan fonksiyonel öne uzanma testi kullanılmıştır. SP'li çocuklarda fonksiyonel uzanma testinin güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmıştır [9]. Fonksiyonel Uzanma Testi, dengenin dinamik bileşenini değerlendiren bir ölçüm yöntemi olup, çocuğun dik pozisyonda topuklarını kaldırmadan öne ulaşabileceği mesafenin santimetre (cm) cinsinden ölçülmesi ile gerçekleştirildi. Test sırasında her çocuktan kollarını omuz yüksekliğine kaldırmaları ve 90° omuz fleksiyonu/abduksiyonu ile dengeyi kaybetmeden mümkün

olduğunca ileri uzanmaları istendi [144]. Çocuğa yapılacak işlemler bir kez gösterildikten sonra çocuktan bu uygulamayı üç kez yapması istendi. Çocuğun dengesinin bozulduğu veya ayaklarının yerden kaldırıldığı ölçümler geçersiz sayıldı. Ulaştığı mesafe mezura ile ölçüldü. Daha sonra ölçümlerin ortalaması kaydedildi [9, 145].

Pediyatrik denge ölçeğı

Statik ve dinamik denge Pediyatrik Denge Ölçeğı ile değeriendirildi. Ölçek günlük yaşam aktiviteleriyle ilgili oturma ve tek ayak üzerinde duruş gibi fonksiyonel becerileri test etmek için giderek artan zorlu 14 maddeden oluşmaktadır. Her madde, beş puanlık bir ölçekte (0 ila 4 puan arasında değışen) puanlanır. Daha yüksek puan, daha iyi postüral dengeyi göstermekle birlikte, maksimum puan 56'dır [146].



Resim 3.3. Pediyatrik denge ölçeğı (oturma pozisyonundan ayağı kalkmak)

Tek ayak üzerinde duruş testi

Tek ayak üzerinde duruş, postüral stabilitenin korunması, doğru ve hızlı duyuusal bilgi, yeterli sensörimotor organizasyon ve hızlı düzeltici kas eylemi gerektirir [147]. SP'li çocuklarda tek ayak üzerinde duruş testinin güvenilirliği ve geçerliliğı yapılmıştır [9]. Bu

test çocuğun dominant ve dominant olmayan ekstremitelerindeki denge süresini ölçer. Test sert bir zeminde yapılır. Tek ayak üzerinde durmaya başladığı andan postüral stabilitenin bozulduğu ilk ana kadar geçen süre, her iki ekstremit için ayrı ayrı üç kez tekrarlanır. Daha sonra üç performansın ortalaması hesaplanarak süre kaydedilir.



Resim 3.4. Tek ayak üzerinde duruş testi

Jebsen taylor el fonksiyon değerlendirme testi

Jebsen-Taylor El Fonksiyon Testi, el becerisini incelemek için yaygın kullanılan değerlendirme araçlarından biridir ve SP popülasyonu için önerilen bir değerlendirme aracı olmuştur [148]. JTEFT, standart prosedürler ve sözlü talimatlar kullanılarak uygulanan ve önce non dominant el ve ardından dominant el ile gerçekleştirilen yedi manuel görevden oluşur. Yazı yazma dışında her bir görev iki el için ayrı ayrı yapılır. Her görevi kişi iki eliyle de ayrı ayrı yapar. Her bir görevi tamamlamak için gereken saniye bir kronometre ile kaydedilerek puanlanır. Katılımcılara azalan el fonksiyonlarına bağlı olarak testi tamamlamaları için yeterli süre verilir. Bazı çalışmalar görevleri gerçekleştirmek için izin verilen maksimum süre 120 saniye olarak bildirilmektedir [149]. Ancak bu çalışmaya katılan bireylerde, motivasyonun azalması ve başarısızlık hissinin oluşmaması için zorluk yaşanan yazı yazma maddesi ve maksimum 2 dakika süresi uygulanmadı. Bu uygulama ile benzer araştırmalar bulunmaktadır [150].

JTEFT'deki işlevsel görevler şunları içerir [149].

- Ortalama 24 harften oluşan cümle yazmak
- Kart çevirme
- Küçük nesneleri (paralar, ataçlar ve şişe kapakları dahil) alıp bir kaba koymak
- Pulları üst üste dizmek
- Yemek yeme
- Hafif kutuların taşınması
- Ağır kutuların taşınması



Resim 3.5. Jebesen taylor el fonksiyon değerlendirme testi (kart çevirme)

Abilhand-kids

Abilhand-Kids, 5 ila 16 yaş arası SP'li çocuklarda günlük yaşam aktivitelerinde manuel performansı değerlendiren ebeveyn bildirimli bir ankettir [151]. Ölçeğin Türkçe versiyonunun geçerlilik güvenilirlik çalışması yapılmıştır [152]. Günlük yaşamdaki birçok aktivite her iki elin koordineli kullanımını gerektirdiğinden Abilhand-Kids, iki el kullanımını ölçen toplam 21 aktiviteyle el becerisini ölçer. Ebeveynlerden, çocuklarının her bir aktiviteyi gerçekleştirme zorluklarını tahmin ederek anketi doldurmaları istenir. Her madde 3 seviyeli bir ölçekte derecelendirilir (0 = imkansız, 1 = zor, 2 = kolay). Toplam puan, 0 ile 42 arasında değişir [152]. 21 maddenin 18'i tişörtü çıkarmak, düğmeleri iliklemek gibi iki elin kullanılmasını gerektiren etkinlikleri ölçerken, geri kalan üç madde ışığı açmak gibi tek elle yapılabilecek etkinlikleri değerlendirir. Sonuçlar <http://rssandbox.iescagilly.be/>

sitesi üzerinden Rasch modeli kullanılarak raporlandı. Rasch modellemesi yoluyla Abilhand-Kids'in iç tutarlılık ve yapısal geçerlilik için güçlü kanıtlara sahip olduğu bulunmuştur [152]. Dahası, test-tekrar test güvenilirliği için orta düzeyde kanıt gösterilmiştir

Çalışmaya katılan bireylerin ebeveynlerinden testi doldurmaları istendi. Ebeveynleri testi doldururken, anlamadığı soruları açıklamak için aileye gerekli yardım ve açıklamalar yapıldı.

Gövde kontrol ölçüm skalası

Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (GKÖS) SP'li çocuklarda gövde kontrolünün yetersizliğini ve buna bağlı klinik özellikleri belirlemek amacıyla 2011 yılında Heyrman ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Araştırma sonuçları, Türkçe GKÖS'nın orijinal versiyona benzer şekilde değerlendiriciler arası ve değerlendirici içi güvenilirliğinin ve geçerliliğinin yüksek olduğunu desteklemektedir [153]. Ölçek, SP'li çocukların statik ve dinamik durumlarını tüm yönleriyle ölçer ve fonksiyonel aktivitelere dayalı olarak gövde kontrolünün temel unsurlarını değerlendirmektedir. Statik oturma dengesi, dinamik oturma dengesi ve dinamik uzanma olmak üzere 3 alt bölüme ayrılmıştır. Toplamda en yüksek 58 puan alınmakta ve yüksek puanlar iyi gövde kontrolünü ifade etmektedir[153].



Resim 3.6. Gövde kontrol ölçüm skalası (lateral uzanma)

Pediatric fonksiyonel bağımsızlık ölçümü

Pediatric bireylerin fonksiyonel bağımsızlığını değerlendirmek için kullanılan pediatric fonksiyonel bağımsızlık ölçümü (PFBÖ), fonksiyonel bağımsızlık ölçeğinden yararlanılarak oluşturulmuştur [154]. Toplam 6 alt başlık ve 18 maddeden oluşmaktadır: öz bakım, sfinkter kontrolü, transfer, hareket, iletişim, sosyal ve bilişsel alanlar. Her alanda belirtilen durumu gerçekleştirmek için ihtiyaç duyulan yardım veya yardımcı cihazların kullanımına göre 1'den 7'ye kadar puanları vardır. Puanlamada, 1 tam bağımlılığı ifade ederken, 7 tam bağımsızlığı göstermektedir. Puan arttıkça bağımsızlık düzeyinde de artış görülmektedir. Fonksiyonel bağımsızlık, çocuklar ve ebeveynler ile yapılan ortak görüşme ile değerlendirildi [155].

Çocuk sağlık anketi

SP'li çocuklarda fonksiyonel kapasite, iyilik hali ve günlük yaşamdaki bağımsızlığın değerlendirilmesi için sık kullanılan araçlardan biri Çocuk Sağlık Anketidir (ÇSA). ÇSA, 5-18 yaş aralığındaki çocukların yaşam kalitesini 12 alt başlıkta değerlendirmektedir [156]. Anketin, 3 farklı formu mevcuttur ve en sık tercih edilen 50 soruluk olan ebeveyn formudur. Anketin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması Özdoğan ve arkadaşları tarafından yapılmıştır [156]. Anket doldurulması için ebeveynlere verildi, anlaşılmayan bölümlerde ebeveynlere gerekli yardım ve açıklamalar yapıldı.

Memnuniyet düzeyi

Egzersiz programına dahil edilen çocukların ve ailelerinin uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon sürecine ilişkin memnuniyet düzeyleri değerlendirildi. Memnuniyet düzeylerinin belirlenmesinde Visual Analog Skalası (VAS) kullanıldı. Tedavi bitişinde hem çocuklardan hemde ailelerden fonksiyon ve performans bakımından tedavi öncesi durumuna göre daha iyi olup olmadığı ve egzersizlerden memnun olup olmadıklarını puanlamaları istendi. Memnuniyet düzeyleri, 100 milimetre'lik (mm) bir VAS skalası kullanılarak derecelendirildi; bu skalada 0 mm "Hiç Memnun Kalmadım" ve 100 mm "Tamamen Memnunum" yanıtlarına denk gelmektedir [157]. VAS puanlaması çocuklara ve ailelerine açıklanarak kullanıldı.

3.4. Tedavi Programı

Egzersiz programına katılan bireyler randomize biçimde, eşit olarak iki gruba ayrıldı. Her iki grupta uygulanan egzersiz eğitimi süresince, haftada 2 gün, 30 dk olacak şekilde konvansiyonel fizyoterapi almaya devam etti. Konvansiyonel fizyoterapinin devamlılığını sağlamak amacıyla, haftada 1 kez fizyoterapistleri ile görüşme sağlandı. Fizyoterapistler ile birlikte konvansiyonel fizyoterapi programları içerisinde yer alan egzersizler şu şekilde kararlaştırıldı;

- Pasif germe: Pasif germe, tüm katılımcılarda her iki alt ekstremiteye uygulandı. Fizyoterapist, plantar fleksör kaslara diz-kalça ekstansiyondayken ve diz-kalça 90 derecede fleksiyondayken pasif germe uyguladı. Her bir germe 40 saniye sürerken, uygulamalar arasında 10 saniye dinlenme verildi. Her iki pozisyonda toplam 5'er tekrar yapıldı.
- Oturma pozisyonunda dorsifleksiyon: Dorsifleksör kasların eklem hareket açıklığının ve kuvvetinin artırılması için oturma pozisyonunda ayak bileği dorsifleksiyon egzersizi aktif veya aktif yardımcı olarak çalışıldı. Egzersiz her set 5 tekrar olacak şekilde toplamda 3 set uygulandı. Dorsifleksiyon egzersizi her iki ekstremitte için çalışıldı.
- Duvar kenarında çömelme: Plantar fleksör kaslarına aktif germenin sağlanması amacıyla topuklar yerden kalkmayacak şekilde çocuğun sırtı duvara yaslıyken 45 derece çömelme egzersiz uygulandı. Bu egzersiz ayrıca diz ekstansörlerinin kuvvetlenmesine de katkı sağlamak amacıyla yapıldı. Egzersiz her set 5 tekrardan oluşacak şekilde toplamda 3 set şeklinde yapıldı.
- Parmak ucu yükselme: Fizyoterapist, plantar fleksör kaslarının kuvvetlendirilmesi için düz zeminde parmak ucuna yükselme egzersizi çalıştı. Egzersiz her set 5 tekrardan oluşacak şekilde toplamda 3 set yapıldı.
- Köprü kurma: Çocuk sırt üstü yatarken dizlerini bükerek ayaklarını yere düz bir şekilde yerleştirildi. Kalça yukarı doğru kaldırılarak, vücut omuzdan dize kadar düz bir çizgi oluşturacak şekilde yükseltildi. Bu pozisyonda 5-10 saniye (çocuğun toleransına bağlı olarak) bekletildi ve kontrollü olarak kalça yere indirildi. Egzersiz her set 5 tekrardan oluşacak şekilde toplamda 3 set yapıldı.
- Rampa egzersizleri: Hafif eğimli bir rampada plantar fleksör kaslarının aktif germesini sağlamak amacıyla rampa egzersizleri uygulandı. Bir ekstremitteyi önde

pozisyonlayarak ve her bir germe 30 saniye sürecek şekilde egzersiz çalışıldı. Egzersiz her bir ekstremit için 5 tekrar uygulandı. Tekrarlar arasında 10 saniye dinlenme verildi.

- Şekil eşleme aktiviteleri: Çocuk ve fizyoterapist bir masa da karşılıklı olarak oturur pozisyonda egzersizleri uyguladı. Çocuğun önüne farklı şekillerde kesilmiş kartlar, oyuncak bloklar veya bulmaca parçaları yerleştirildi. Çocuğa bir şekil gösterilirdi ve bu şekli doğru yere eşleştirmesi istendi. Egzersiz her set 10 şekil eşleme olacak şekilde toplamda 3 set yapıldı. Egzersizler her iki ekstremit için uygulandı.
- Yan merdiven çıkma egzersizi: Denge, koordinasyon, alt ekstremit kuvveti ve motor kontrolü geliştirmek için her iki yönde uygulandı. Çocuk merdivenlere yan dururken önce bir ayakla basamağa yan çıkıldıktan sonra diğer ayak aynı basamağa çekildi ve ağırlık aktarıldı. Yan pozisyonda merdivende ilerlenildi ve kontrollü biçimde geri inme yapıldı. Egzersiz her bir ekstremit için 5 tekrar uygulandı. Tekrarlar arasında 10 saniye dinlenme verildi

Gruplardan biri eksternal dikkat odağı yoğunluklu egzersiz programını gerçekleştirirken, diğer grup ise internal dikkat odaklı egzersiz programı ile tedavilerini sürdürdü.

3.4.1. Eksternal dikkat odağı grubu

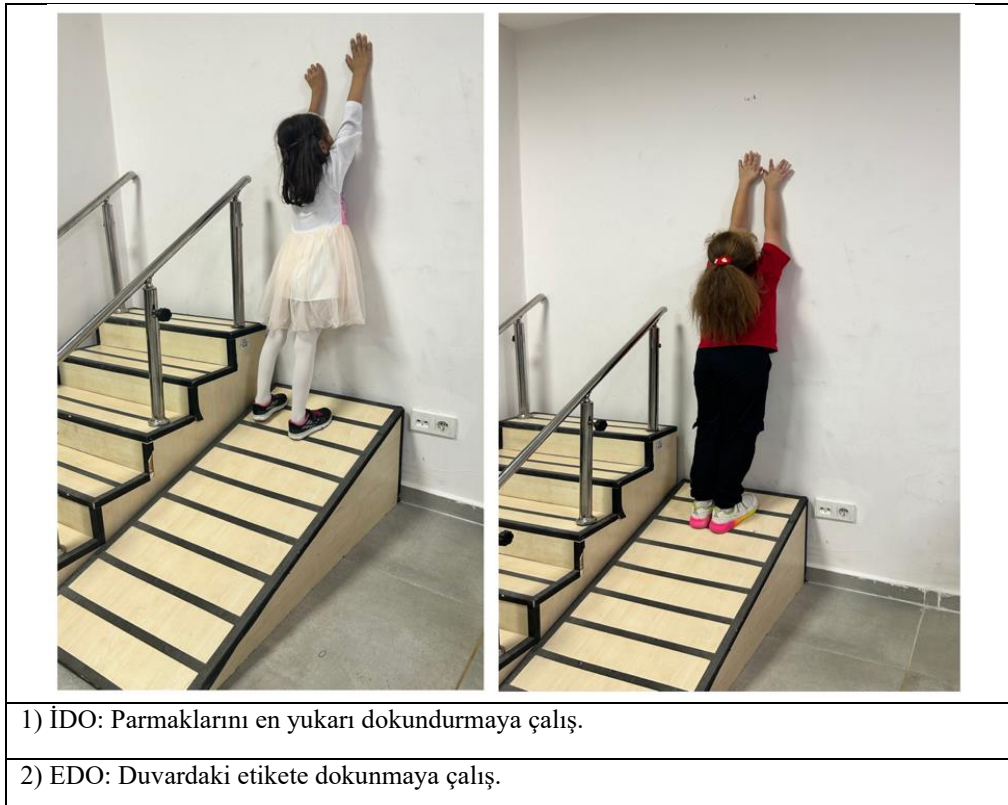
Eksternal odak grubu 6 hafta boyunca konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak haftada 3 gün, günde 40 dakika EDO yoğunluklu egzersiz programına alındı. Eksternal odakta dikkat, hareket ve çevresel bir uyarana yönlendirildi. Örneğin, bir bosu (denge topu) üzerinde dururken “Bosu’ya yapıştırılan etiketlerin hareketlerini en aza indirmeye çalışın” talimatı bir EDO talimatı olarak verildi. Ek olarak basketbol atışı esnasında “topu yukarı kaldır” ifadesi bir EDO talimatı olarak kullanılabilir. Yapılan egzersizler ve verilen talimat örnekleri Çizelge 3.3 ve Resim 3.3 de verilmiştir. Egzersizler, kademeli bir tedavi sağlamak için giderek artan zorlukla (kolay, orta, zor) yapıldı. Egzersiz programı farklı kas gruplarını (ayak, kalça, abdominal) aktive edecek, yürüme ve denge eğitimini içerecek şekilde oluşturuldu. Üst ekstremit fonksiyonlarının gelişimi için basketbol, şekil eşleme gibi aktiviteye yönelik egzersizler de tedavi programına dahil edildi.

3.4.2. İnternal dikkat odağı grubu

İnternal odak grubundaki bireylere 6 hafta boyunca konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak, haftada 3 gün, günde 40 dakika olacak şekilde İDO yoğunluklu egzersizler yapıldı. İnternal odakta dikkat direk vücut ve ekstremitelere yönlendirildi. Örneğin, bir Bosu topu üzerinde dururken “Ayaklarınızı az hareket ettirin” talimatı bir İDO talimatı olarak verildi. Basketbol atışı esnasında kullanılan “ellerini yukarı kaldır” ifadeside İDO talimatı olarak kullanılabilir. Egzersizler sırasında kullanılan dikkat odağı talimat örnekleri Çizelge 3.3. ve Resim 3.8. de verilmiştir. Egzersizler, kademeli bir tedavi sağlamak için giderek artan zorlukla (kolay, orta, zor) yapıldı. Egzersiz programı farklı kas gruplarını (ayak, kalça, abdominal) aktive edecek, yürüme ve denge eğitimini içerecek şekilde oluşturuldu. Üst ekstremit fonksiyonlarının gelişimi için basketbol, şekil eşleme gibi aktiviteye yönelik egzersizler de tedavi programına dahil edildi.

Çizelge 3.4. Aktivite ve dikkat odağı talimatları

Aktivite	İnternal dikkat odağı talimatı	Eksternal dikkat odağı talimatı
Rampada uzanma	Parmaklarını en yukarı dokundurmaya çalış.	Duvardaki etikete dokunmaya çalış
Parmak ucuna yükselme	Ayak parmaklarının üzerinde yüksel.	Ayakkabının altındaki tahtayı iterek yüksel.
Çömelme (Squat)	Kalçanı yere doğru indir.	Topu (diz arasında) yere doğru indir.
Yürüyüş-farklı aralıklar	Dizlerini yukarı çekerek yürüyüş	Çizgilere basmadan yürüyüş
Yana Adım (side lunge)	Çömelerek ayağını yana doğru aç.	Yandaki koniye ayakkabınla dokun.
Basketbol	Elini yukarı kaldırarak topu fırlat.	Topu yukarı kaldır ve topu fırlat.
Yürüyüş parkuru	Bacağını yerden kaldırarak yürü.	Ayakkabını yerden kaldırarak yürü.
Konilere gidip gelme	Ayaklarının yan adım atarak parkuru tamamla.	Konilere doğru adımlayarak parkuru tamamla
Denge pedinde duruş	Ayaklarını sabit tutmaya çalış.	Etiketi sabit tutmaya çalış.
Denge topu (Bosu)	Ayaklarını hareket ettirmemeye çalış.	Eldeki çubuğu yatay tutmaya çalış.
Köprü kurma	Kalçayı yerden kaldır.	Belindeki kemeri yerden kaldır.
2 koni ile top taşıma	Ellerini yatay tut.	Konileri yatay tut.
Kale –top	Ayağının içi ile topu vur.	Ayakkabıdaki etiket ile topa vur.
Şekil eşleme	Elini çevirerek yerleştir.	Şekli çevirerek yerleştir.
Renkli halkalara geçiş	Ayağını ön, yan, çapraz halkaya getir.	Kırmızı halkaya geç.
Bowling oyunu	Kolunu arkaya uzatarak topu fırlat.	Topu arkadan getirerek fırlat.
Çanak-koni eşleme (yürüyüş parkurunda)	Ellerini düz tutarak yerleştir.	Çanaktaki okları düz tutarak yerleştir.



Resim 3.7. Tedavi programında uygulanan egzersiz örnekleri ve talimatları

	
1) İDO: Ayaklarını iterek parmaklarının ucuna yüksel.	
2) EDO: Tahtayı iterek parmak ucuna yüksel.	
	
1) İDO: Ellerin yatay tutarak yerleştir.	
2) EDO: Koni yatay tutarak yerleştir.	

Resim 3.7. (devam) Tedavi programında uygulanan egzersiz örnekleri ve talimatları



1) İDO: Ellerini düz tutarak topu at.

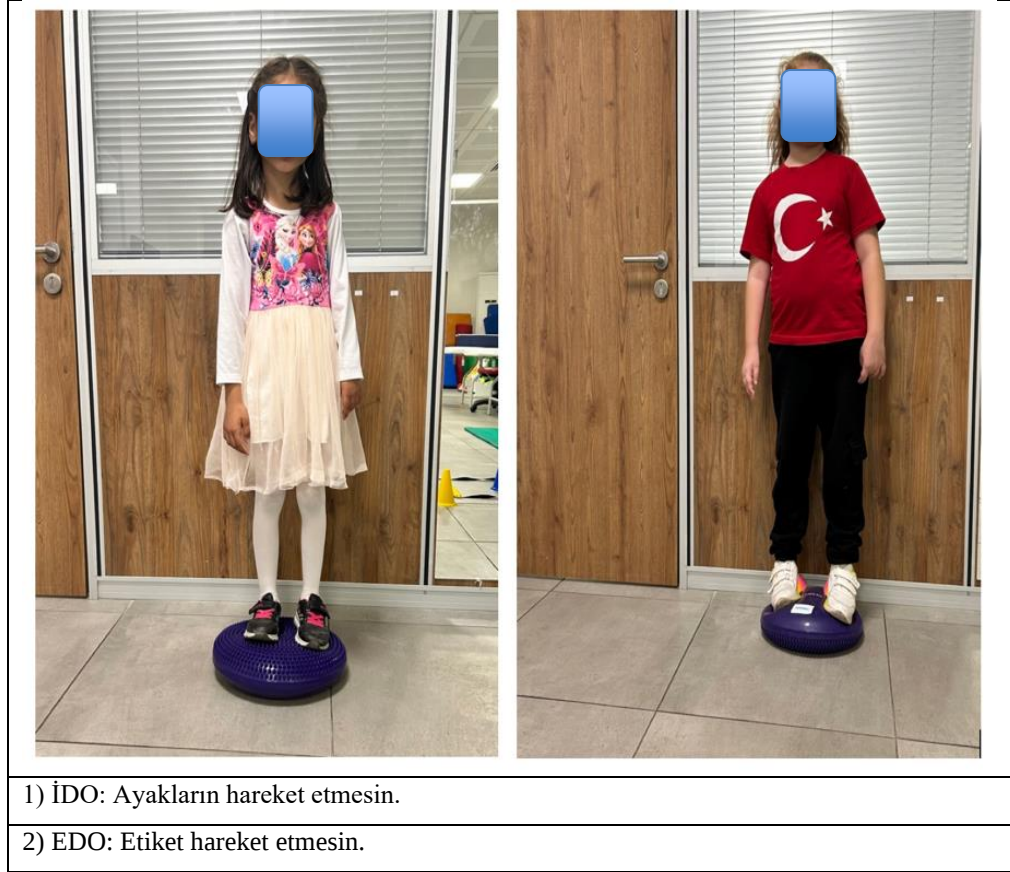
2) EDO: Topu düz tutarak at.



1) İDO: Ayağını yerden kaldırarak parkuru yürü.

2) EDO: Ayakkabını yerden kaldırarak parkuru yürü.

Resim 3.7. (devam) Tedavi programında uygulanan egzersiz örnekleri ve talimatları



Resim 3.7. (devam) Tedavi programında uygulanan egzersiz örnekleri ve talimatları

3.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmanın veri analizi SPSS 22 ((Statistical Package for Social Sciences)) programı ile yapıldı. Normal dağılımlar, görsel (olasılık ve histogram grafikleri) ve analitik (Shapiro-Wilk testi) yöntemler ile değerlendirildi. İncelemeler sonucunda normal dağılıma uygun değişkenlerde ortalama ve standart sapma, normal dağılıma uygun olmayan değişkenlerde ise ortanca ve çeyrekler arası genişlik kullanıldı. Kategorik değişkenlerde ise sayı (n) ve yüzdelik (%) kullanıldı. Bağımsız grupların karşılaştırılmasında Bağımsız Gruplar T testi ve Mann Whitney U Testi kullanılırken, bağımlı gruplar arası karşılaştırmalarda Paired Sample T Testi ve Wilcoxon Testi kullanıldı. Ordinal ve nominal değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Grup içi zaman faktörüne bağlı değişiklikler ve gruplar arasındaki zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi. Küresellik varsayımları Mauchly testi kullanılarak değerlendirildi; küreselliğin ihlal edildiği durumlarda ($p < 0,05$), Greenhouse-Geisser düzeltme faktörü uygulandı. Kısmi eta-kare (η^2p), küçük ($\eta^2p = .01$), orta ($\eta^2p = .06$) ve büyük ($\eta^2p = .14$) etki büyüklüğü olarak kabul edildi [158]. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Örneklem büyüklüğü analizi Cho ve arkadaşlarının gerçekleştirmiş olduğu çalışma referans alınarak, pediatrik denge ölçeği verisi kullanılarak, G.*Power 3.1. programı ile yapılmıştır [103]. Etki büyüklüğü 0.30 ve gücü %95 ($\alpha=0.05$, $\beta=0.95$) olarak belirlenen çalışmanın örnek büyüklüğü 24 olarak hesaplanmıştır (her grup için 12 katılımcı).

4. BULGULAR

Çalışmaya 35 aile ve çocuk davet edildi. Dâhil edilme kriterlerini 9 çocuk karşılamadı. İki çocuk aile ise çalışmayı tamamlayamadı. Çalışmaya dâhil edilen ve rasgele 2 gruba ayrılan (Resim 3.1.) katılımcıların demografik özellikleri ve KMFSS seviyeleri Tablo 2 'de sunulmuş olup, gruplar arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir ($p > 0.05$)

4.1. Demografik Veriler

Çalışmaya 12'si kız toplam 24 SP'li birey dâhil edilmiştir. Grupların etkilenmiş taraf, KMFSS, İBSS, doğum şekli, BoNT-A öyküsü verileri Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Demografik veriler açısından gruplar arasında fark yoktu ($p > 0.05$).

Çizelge 4.1. Katılımcıların tanımlayıcı bulgularının gruplara göre karşılaştırılması

		EDO Grubu n=12 (%)	İDO Grubu n=12 (%)	Toplam n:24 (%)	p
Cinsiyet	Kız	4(33,3)	7(58,3)	11(45,8)	,219
	Erkek	8 (66,7)	5 (41,7)	13(54,2)	
Etkilenen taraf	Sağ	4 (33,3)	7(58,3)	11(45,8)	,219
	Sol	8 (66,7)	5 (41,7)	13(54,2)	
İBSS	I	10 (83,3)	11 (91,7)	21(87,5)	,537
	II	2 (16,7)	1(8,3)	3(12,5)	
KMFSS	I	11 (91,7)	11 (91,7)	22 (91,7)	1,000
	II	1(8,3)	1(8,3)	2(8,3)	
Doğum şekli	Normal	6 (50,0)	5 (41,7)	11(45,8)	,682
	Sezaryen	6(50,0)	7(58,3)	13(54,2)	
BoNT-A öyküsü	Var	5 (41,7)	8 (66,7)	13(54,2)	,219
	Yok	7(58,3)	4 (33,3)	11(45,8)	

χ: Ki kare test istatistiği KMFSS: Kaba motor fonksiyon sınıflama sistemi İBSS: İletişim becerileri sınıflama sistemi, p: Anlamlılık Değeri ($< 0,05$)

Katılımcıların sayısal demografik verileri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Gruplar arasında gestasyonel yaş, yaş, kilo, boy ve beden kütle indeksi açısından fark yoktu ($p > 0.05$).

Çizelge 4.2. Katılımcıların sayısal demografik verilerinin gruplara göre karşılaştırılması

	EDO Grubu (n:12)	İDO Grubu (n:12)	Toplam (n:24)	p
Yaş (yıl)	8,50(4,50) ^m	10,00(1,00) ^m	10,00 (2,75) ^m	,257 ^u
Boy (m)	134,00(10,00) ^m	135,50(3,00) ^m	134,50(9,50) ^m	,555 ^u
Kilo (kg)	36,08±2,77 ^o	35,08±3,36 ^o	35,58±3,06 ^o	,436 ^t
Beden kütle indeksi (m/kg ²)	19,56±1,22 ^o	19,28±1,07 ^o	19,42±1,13 ^o	,552 ^t
Gestasyonel yaş (hafta)	38,83±1,80 ^o	38,16±1,02 ^o	38,5±1,47 ^o	278 ^t

^u: Mann Whitney U Testi t: Independent Sample T Testi m: Metre, kg: kilogram ^o: Ortalama ± Standart Sapma, ^m: Ortanca (Çeyrekler Arası Genişlik), p: Anlamlılık Değeri ($< 0,05$)

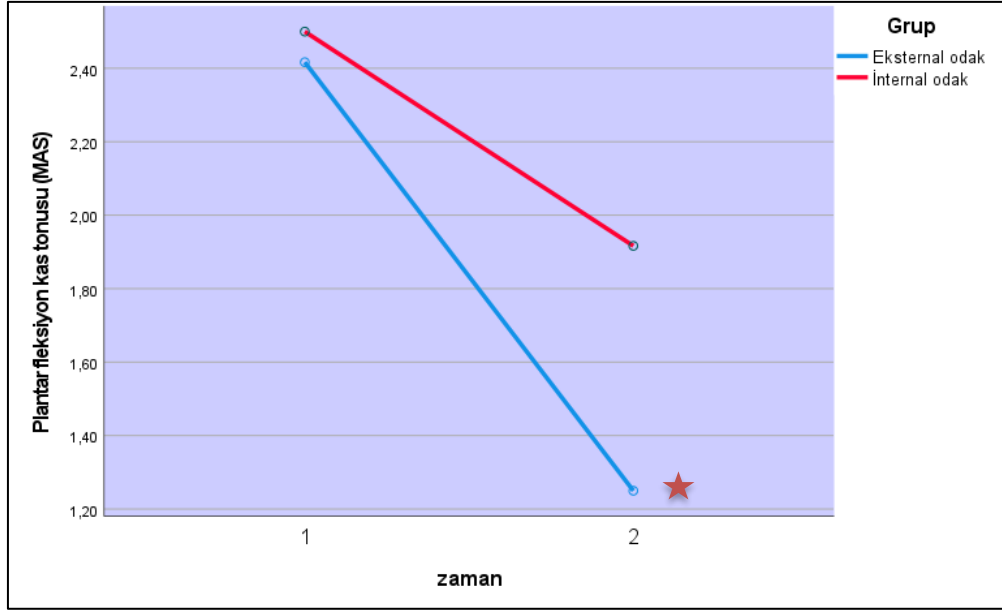
4.2. Kas Tonusu Sonuçları

Tedavi öncesinde etkilenmiş ekstremitte kas tonuslarında gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$). EDO grubunda tedavi öncesi ve sonrası plantar fleksiyon, diz fleksiyon ve el bileği fleksiyonu kas tonusu verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu. İDO grubunda ise tedavi öncesi ve sonrası plantar fleksiyon ve el bileği fleksiyonu kas tonusu verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0,05$). Ek olarak, Zaman*Grup etkileşimi açısından hem plantar fleksiyon hem de diz fleksiyon kas tonusunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi sonucuna göre, EDO'nun, diz fleksiyon ve plantar fleksiyon kas tonusunu geliştirmede daha etkili olduğu görüldü. Grupların kas tonusu bulguları ve zaman*grup etkileşimi sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir.

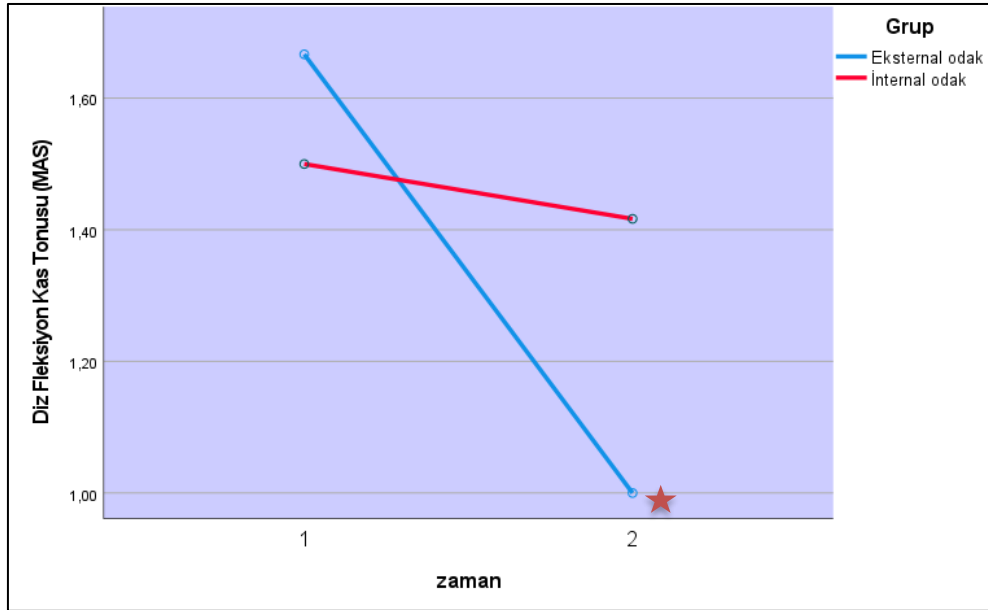
Çizelge 4.3. Etkilenmiş taraf kas tonusunun modifiye ashworth skalası'na göre gruplar içi tedavi öncesi ve sonrası verilerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi-Sonrası karşılaştırması		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η^2
Plantar fleksiyon (Diz ekstansiyon)	EDO Grubu	2,41±0,51	1,25±0,45	<0,001	0,79-1,54	5,23	0,032	0,192
	İDO Grubu	2,50±0,67	1,91±0,66	0,004	0,20-0,95			
	Sig.	0,737	0,009					
Plantar fleksiyon (Diz fleksiyon)	EDO Grubu	1,25±0,45	1,00±0,42	0,073	0,059-0,44	3,66	0,069	0,143
	İDO Grubu	1,16±0,38	1,16±0,38	1,000	-0,19-0,19			
	Sig.	0,633	0,328					
Diz fleksiyon	EDO Grubu	1,66±0,77	1,00±0,66	<0,001	0,31-1,01	5,92	0,024	0,212
	İDO Grubu	1,50±0,66	1,41±0,50	0,628	-0,26-0,43			
	Sig.	0,581	0,042					
Kalça fleksiyon	EDO Grubu	1,16±0,57	1,08±0,51	0,171	0,03-0,20	1,00	0,328	0,043
	İDO Grubu	1,25±0,45	1,25±0,45	1,000	-0,12-0,12			
	Sig.	0,698	0,409					
Dirsek fleksiyon	EDO Grubu	1,16±0,38	1,00±0,42	0,106	-0,03-0,37	0,35	0,557	0,016
	İDO Grubu	1,08±0,51	1,00±0,60	0,409	-0,12-0,28			
	Sig.	0,514	0,430					
Önkol Pronasyon	EDO Grubu	1,16±0,38	1,00±0,42	0,106	-0,03-0,37	0,35	0,557	0,016
	İDO Grubu	1,08±0,51	1,00±0,60	0,409	-0,12-0,28			
	Sig.	0,659	1,000					
Önkol Supinasyon	EDO Grubu	1,25±0,45	1,00±0,42	0,073	0,059-0,44	3,66	0,069	0,143
	İDO Grubu	1,16±0,38	1,16±0,38	1,000	-0,19-0,19			
	Sig.	0,633	0,328					
El bileği fleksiyon	EDO Grubu	2,08±0,66	1,58±0,51	0,002	0,19-0,80	0,64	0,430	0,029
	İDO Grubu	1,83±0,71	1,50±0,52	0,033	0,02-0,63			
	Sig.	0,689	0,368					
El bileği ekstansiyon	EDO Grubu	1,33±0,49	1,16±0,38	0,106	0,03-0,37	0,35	0,557	0,016
	İDO Grubu	1,41±0,51	1,33±0,49	0,409	0,12-0,28			
	Sig.	0,387	0,698					

EDO: Eksternal dikkat odağı, İDO: İnternal dikkat odağı, X: ortalama, SS: standart sapma, p: Anlamlılık Değeri ($<0,05$), zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi.



Şekil 4. 1. Plantar fleksiyon (diz ektansiyonda) kas tonusu zaman*grup etkileşimi



Şekil 4.2. Diz fleksiyon kas tonusu zaman*grup etkileşimi

4.3. Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirme Sonuçları

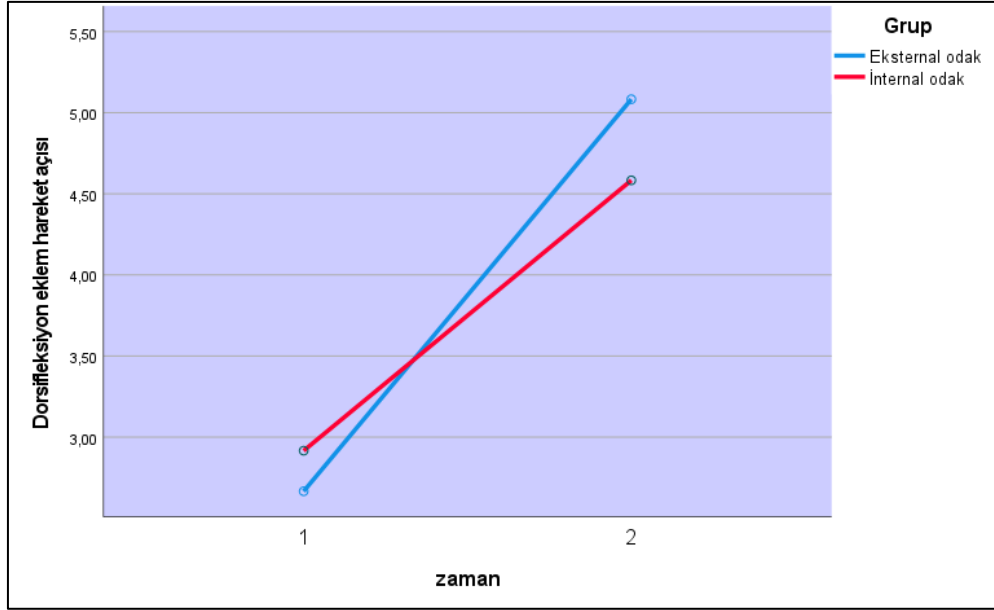
Tedavi öncesinde, *etkilenen alt ekstremitte eklem hareket açıklıkları* açısından gruplar arasında bir fark yoktu ($p>0.05$). EDO grubunda etkilenmiş taraf dorsifleksiyon, diz fleksiyon, popliteal açısı, kalça ekstansiyon ve abduksiyon eklem hareket açıklıklarında tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). İDO grubunda ise etkilenmiş taraf dorsifleksiyon, diz fleksiyon eklem hareket açıları ve popliteal açılarında

tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi açısından etkilenmiş ekstremitte eklem hareket açıları verilerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu.

Çizelge 4.4. Grupların etkilenmiş alt ekstremitte eklem hareket açıklığının tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi-Sonrası karşılaştırması		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η_p^2
Dorsifleksiyon°	EDO Grubu	2,66±1,15	5,08±1,08	<0,001	1,88-2,95	4,223	0,052	0,161
	İDO Grubu	2,91±1,16	4,58±1,08	<0,001	1,13-2,20			
	Sig.	0,603	0,271					
Plantar fleksiyon°	EDO Grubu	46,16±4,13	47,00±3,30	0,093	-0,15-1,81	0,989	0,331	0,043
	İDO Grubu	45,08±3,87	45,25±3,64	0,729	-1,15-0,81			
	Sig.	0,514	0,231					
Diz fleksiyon°	EDO Grubu	126,08±5,26	130,41±5,77	<0,001	3,16-5,50	2,130	0,159	0,88
	İDO Grubu	125,83±4,58	129,00±5,57	<0,001	1,99-4,33			
	Sig.	0,902	0,935					
Popliteal açısı°	EDO Grubu	36,08±3,31	35,08±2,81	0,010	0,25-1,74	0,109	0,745	0,005
	İDO Grubu	35,66±3,44	34,83±2,88	0,029	0,09-1,57			
	Sig.	0,766	0,0832					
Kalça fleksiyon°	EDO Grubu	123,66±2,46	124,58±2,50	0,079	-0,11-1,95	0,126	0,726	0,006
	İDO Grubu	124,00±2,21	124,66±2,96	0,195	-0,36-1,70			
	Sig.	0,731	0,941					
Kalça ekstansiyon°	EDO Grubu	10,50±2,02	11,50±1,56	0,001	0,44-1,55	1,173	0,201	0,073
	İDO Grubu	10,91±2,06	11,41±1,88	0,076	-0,05-1,05			
	Sig.	0,623	0,907					
Kalça abduksiyon°	EDO Grubu	25,00±3,54	26,25±3,49	0,004	0,45-2,04	2,850	0,105	0,115
	İDO Grubu	26,66±2,70	27,00±2,76	0,395	-1,13-0,46			
	Sig.	0,209	0,566					
Kalça adduksiyon°	EDO Grubu	13,91±3,14	14,91±2,90	0,083	0,38-1,61	1,435	0,244	0,061
	İDO Grubu	12,33±2,05	12,83±2,08	0,104	-1,11-0,11			
	Sig.	0,159	0,057					

EDO: Eksternal dikkat odağı, İDO: İnternal dikkat odağı, X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece, p: Anlamlılık Değeri (<0,05), zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi.



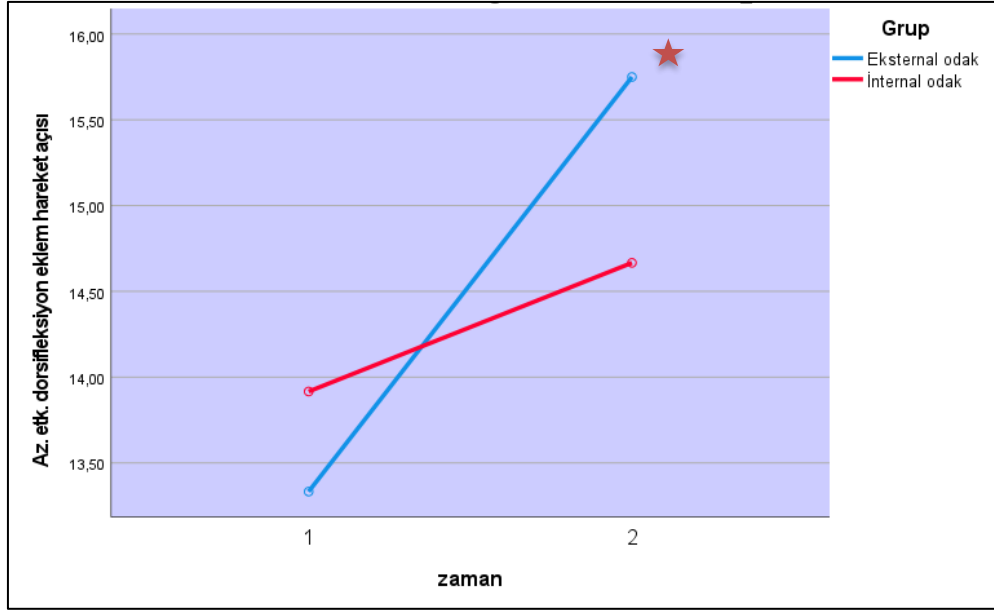
Şekil 4.3. Dorsifleksiyon eklem hareket açısı zaman*grup etkileşimi

Tedavi öncesinde, *az etkilenen alt ekstremitte eklem hareket açıklıkları* açısından gruplar arasında bir fark yoktu ($p>0.05$). EDO grubunda az etkilenmiş taraf dorsifleksiyon, popliteal açısı, ve kalça abduksiyon eklem hareket açıklıklarında tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). İDO grubunda ise az etkilenmiş taraf kalça abduksiyon açısında tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmenin olduğu bulundu ($p<0,05$). Ek olarak, Zaman*Grup etkileşimi bakımından az etkilenmiş ekstremitte dorsifleksiyon eklem hareket açısı verilerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi sonucuna göre, EDO'nun dorsifleksiyon eklem hareket açısını geliştirmede daha etkili olduğu görüldü.

Çizelge 4.5. Grupların az etkilenmiş alt ekstremitte eklem hareket açıklığının tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi- Sonrası karşılaştırması		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η ²
Dorsifleksiyon° AzE.	EDO Grubu	13,33±2,46	15,75±1,21	0,001	1,43-3,39	6,197	0,021	0,220
	İDO Grubu	13,91±2,42	14,66±1,66	0,127	-0,23-1,73			
	Sig.	0,565	0,084					
Plantar fleksiyon° AzE.	EDO Grubu	59,58±3,28	60,41±3,34	0,110	-0,20-1,87	0,014	0,907	0,001
	İDO Grubu	58,75±4,15	59,50±4,05	0,148	-0,28-1,78			
	Sig.	0,592	0,552					
Diz fleksiyon ° AzE.	EDO Grubu	140,16±3,73	140,66±3,62	0,233	-1,34-0,34	0,021	0,886	0,001
	İDO Grubu	139,15±3,68	139,75±4,24	0,167	-1,42-0,26			
	Sig.	0,516	0,575					
Popliteal açısı ° AzE.	EDO Grubu	30,66±5,03	27,91±2,57	0,002	1,14-4,35	2,555	0,124	0,104
	İDO Grubu	31,33±3,77	30,33±3,22	0,210	-0,60-2,60			
	Sig.	0,766	0,055					
Kalça fleksiyon° AzE.	EDO Grubu	128,00±2,25	129,16±3,63	0,077	-0,13-2,47	0,035	0,853	0,002
	İDO Grubu	129,00±2,62	130,33±2,80	0,055	0,03-2,63			
	Sig.	0,328	0,389					
Kalça ekstansiyon° AzE.	EDO Grubu	16,75±2,17	17,25±2,49	0,137	-1,17-0,17	0,133	0,719	0,006
	İDO Grubu	16,16±1,69	16,83±2,40	0,051	-1,33-0,00			
	Sig.	0,472	0,681					
Kalça abduksiyon° AzE.	EDO Grubu	30,33±1,82	31,83±2,40	0,004	0,54-2,45	0,410	0,529	0,018
	İDO Grubu	29,58±1,56	30,66±2,10	0,028	0,12-2,03			
	Sig.	0,292	0,219					
Kalça addüksiyon° AzE.	EDO Grubu	21,75±2,05	22,83±2,36	0,052	0,18-1,98	0,462	0,504	0,021
	İDO Grubu	20,83±2,08	21,50±2,61	0,138	-0,23-1,56			
	Sig.	0,922	0,746					

EDO: Eksternal dikkat odağı, İDO: İnternal dikkat odağı, X: ortalama, SS: standart sapma, °: derece, p: Anlamlılık Değeri (<0,05), zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi.



Şekil 4.4. Az etkilenmiş ekstremitte dorsifleksiyon eklem hareket açıklığı zaman*grup etkileşimi

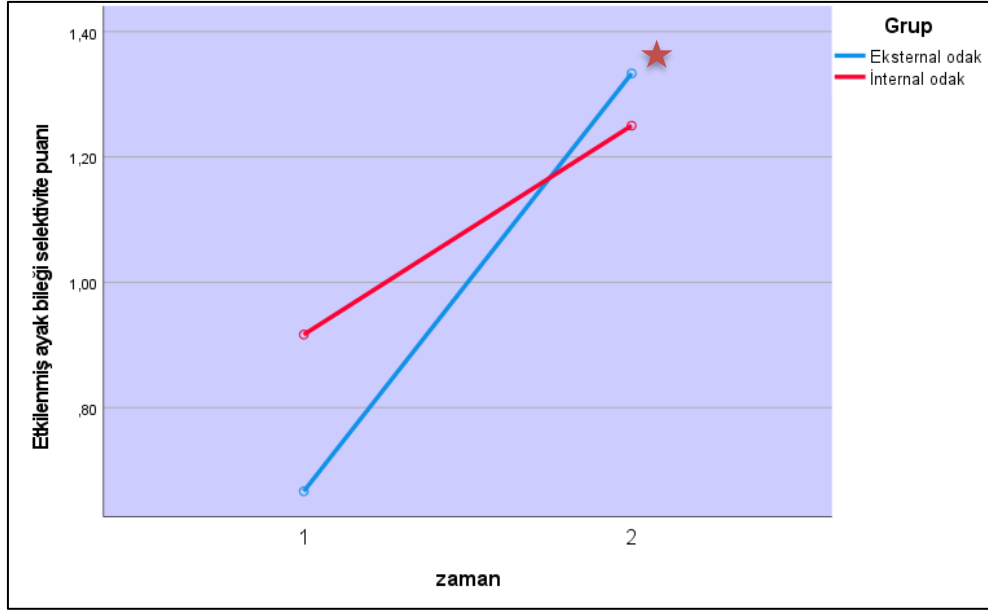
4.4. Selektif Motor Kontrol Değerlendirme Sonuçları

Tedavi öncesinde, *etkilenmiş alt ekstremitte* selektivite puanları açısından gruplar arasında bir fark yoktu ($p>0.05$). EDO grubunda etkilenmiş taraf diz, ayak bileği ve toplam selektivite puanlarında tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). İDO grubunda ise etkilenmiş taraf ayak bileği ve toplam selektivite puanlarında tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi açısından selektivite puanlarında fark yoktu ($p>0,05$). Zaman*Grup etkileşimi sonucuna göre, etkilenmiş ekstremitte selektivitesini geliştirmede uygulanan tedavilerin birbirlerine üstünlükleri yoktu ($p>0.05$).

Çizelge 4.6. Grupların etkilenmiş alt ekstremitte selektif motor kontrol değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi- Sonrası karşılaştırması		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η _p ²
Kalça	EDO Grubu	1,58±0,51	1,75±0,45	0,106	-0,03-0,38	0,35	0,557	0,016
	İDO Grubu	1,16±0,57	1,25±0,45	0,409	-0,12-0,28			
	Sig.	0,075	0,013					
Diz	EDO Grubu	1,33±0,49	1,75±0,45	0,005	0,14-0,69	1,80	0,193	0,076
	İDO Grubu	1,25±0,45	1,41±0,51	0,219	-0,44-0,10			
	Sig.	0,670	0,106					
Ayak bileği	EDO Grubu	0,66±0,49	1,33±0,49	<0,001	0,37-0,96	2,75	0,111	0,111
	İDO Grubu	0,91±0,51	1,25±0,62	0,028	0,03-0,62			
	Sig.	0,237	0,719					
Subtalar eklem	EDO Grubu	0,85±0,45	1,08±0,66	0,063	0,05-0,61	0,18	0,670	0,008
	İDO Grubu	1,00±0,42	1,25±0,45	0,081	-0,53-0,03			
	Sig.	0,177	0,482					
Parmak	EDO Grubu	0,83±0,38	1,16±0,38	0,063	0,05-0,61	0,18	0,670	0,008
	İDO Grubu	0,91±0,28	1,16±0,38	0,081	-0,53-0,03			
	Sig.	0,557	1,000					
TOPLAM	EDO Grubu	5,00±1,34	7,16±1,26	<0,001	1,49-2,84	3,97	0,059	0,153
	İDO Grubu	5,08±1,37	6,33±0,88	<0,001	-0,57-(-1,92)			
	Sig.	0,882	0,075					

EDO: Eksternal dikkat odağı, İDO: İnternal dikkat odağı, X: ortalama, SS: standart sapma, p: Anlamlılık Değeri (<0,05), zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi.



Şekil 4.5. Etkilenmiş ayak bileği selektivite puanı zaman*grup etkileşimi

Tedavi öncesi *az etkilenmiş alt ekstremite selektivite* puanlarında, gruplar arasında fark yoktu ($p>0.05$). EDO grubunda etkilenmiş taraf subtalar eklem, parmaklar ve toplam selektivite puanlarında tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0.05$). İDO grubunda ise etkilenmiş taraf toplam selektivite puanında tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0.05$). Zaman*Grup etkileşimi açısından selektivite puanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Zaman*Grup etkileşimi sonucuna göre, etkilenmiş ekstremite selektivitesini geliştirmede uygulanan tedavilerin birbirlerine üstünlükleri yoktu ($p>0.05$).

Çizelge 4.7. Grupların az etkilenmiş alt ekstremitte selektif motor kontrol değerlerinin

Değişkenler	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi-Sonrası karşılaştırması		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η_p^2
Kalça AzE.	EDO Grubu	1,91±0,28	2,00±00	0,328	-0,89-0,25	0,000	1,000	0,000
	İDO Grubu	1,75±0,45	1,83±0,38	0,328	-0,25-0,89			
	Sig.	0,294	0,152					
Diz AzE.	EDO Grubu	1,83±0,38	1,91±0,28	0,171	-0,20-0,39	1,000	0,328	0,043
	İDO Grubu	1,83±0,38	1,83±0,38	1,000	-1,22-1,22			
	Sig.	1,000	0,328					
Ayak bileği AzE.	EDO Grubu	1,83±0,39	1,91±0,28	0,409	-0,28-0,12	0,355	0,557	0,016
	İDO Grubu	1,75±0,45	1,91±0,28	0,106	-0,37-0,38			
	Sig.	0,557	1,000					
Subtalar eklem AzE.	EDO Grubu	1,50±0,52	1,83±0,38	0,023	0,50-0,61	0,186	0,670	0,008
	İDO Grubu	1,41±0,51	1,66±0,49	0,081	0,03-0,53			
	Sig.	0,456	0,378					
Parmak AzE.	EDO Grubu	1,25±0,45	1,66±0,49	0,007	0,12-0,70	0,710	0,409	0,031
	İDO Grubu	1,16±0,38	1,41±0,51	0,088	-0,4-0,54			
	Sig.	0,633	0,237					
TOPLAM AzE.	EDO Grubu	8,33±0,88	9,33±0,65	<0,001	0,51-1,48	0,579	0,455	0,026
	İDO Grubu	7,91±0,99	8,66±1,07	0,004	0,26-1,23			
	Sig.	0,618	0,306					

karşılaştırılması

EDO: Eksternal dikkat odağı, İDO: İnternal dikkat odağı, X: ortalama, SS: standart sapma, AzE: Az etkilenmiş ekstremitte, p: Anlamlılık Değeri (<0,05), zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi.

4.5. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası Verileri

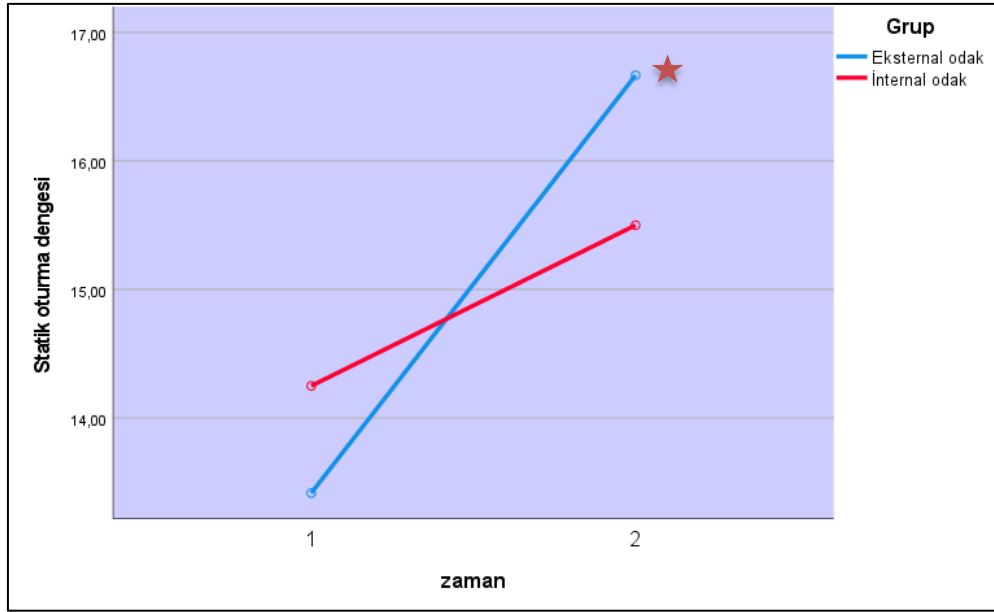
Tedavi öncesi statik oturma, dinamik oturma, dinamik uzanma ve toplam gövde kontrol skorlarında gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$). EDO grubunda statik oturma, dinamik uzanma ve toplam gövde kontrol puanlarında tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). İDO grubunda ise statik oturma ve toplam gövde kontrol puanlarında tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi açısından statik oturma, dinamik uzanma ve toplam gövde

kontrol puanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi sonucuna göre, EDO'nun statik oturma, dinamik uzanma ve toplam gövde kontrolünü geliştirmede daha etkili olduğu görüldü.

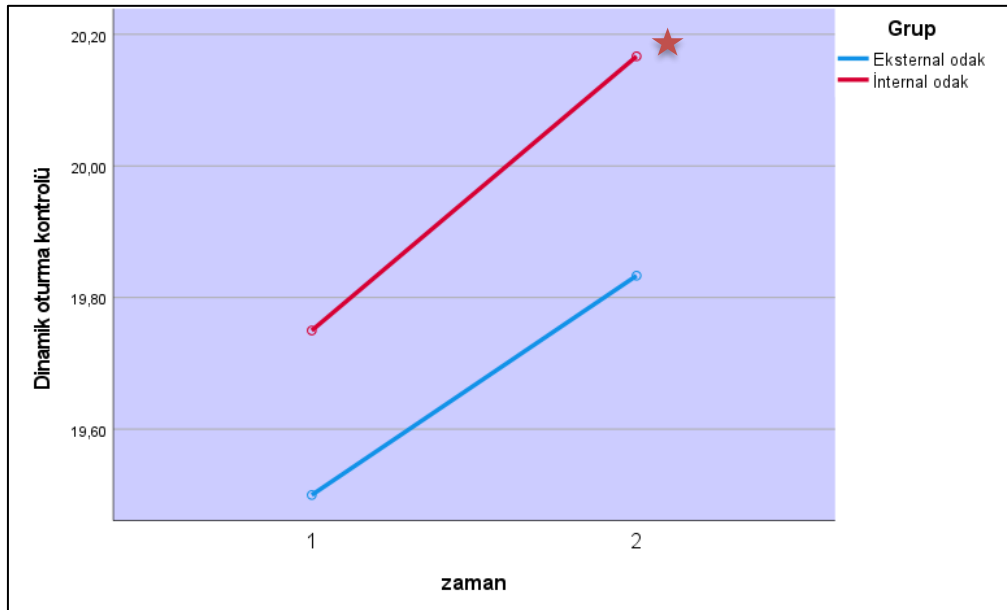
Çizelge 4.8. Gövde kontrol ölçüm skalası alt bölümleri ve toplam puanının gruplar içi tedavi öncesi ve sonrası verilerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi-Sonrası karşılaştırması		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η _p ²
Statik Oturma Dengesi	EDO Grubu	13,41±2,15	16,66±1,77	<0,001	2,56-3,93	18,52	<0,001	0,457
	İDO Grubu	14,25±2,52	15,50±2,27	<0,001	0,56-1,93			
	Sig.	0,394	0,175					
Dinamik Oturma Dengesi	EDO Grubu	19,50±3,37	19,83±3,68	0,126	-0,76-0,10	0,07	0,781	0,004
	İDO Grubu	19,75±2,70	20,16±2,94	0,059	-0,85-0,01			
	Sig.	0,843	0,809					
Dinamik uzanma	EDO Grubu	5,66±0,65	7,66±0,65	<0,001	1,57-2,42	30,31	<0,001	0,570
	İDO Grubu	6,08±1,08	6,50±0,79	0,054	-0,83-0,05			
	Sig.	0,266	<0,001					
GKÖS Toplam	EDO Grubu	38,58±4,62	44,16±4,68	<0,001	4,84-6,32	47,79	<0,001	0,685
	İDO Grubu	40,08±5,19	42,16±4,56	<0,001	1,34-2,82			
	Sig.	0,463	0,301					

EDO: Eksternal dikkat odağı, İDO: İnternal dikkat odağı, X: ortalama, SS: standart sapma, p: Anlamlılık Değeri ($<0,05$), zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi.



Şekil 4.6. Statik oturma dengesi zaman*grup etkileşimi



Şekil 4.7. Dinamik oturma kontrolü zaman*grup etkileşimi



Şekil 4.8. Dinamik uzanma zaman*grup etkileşimi

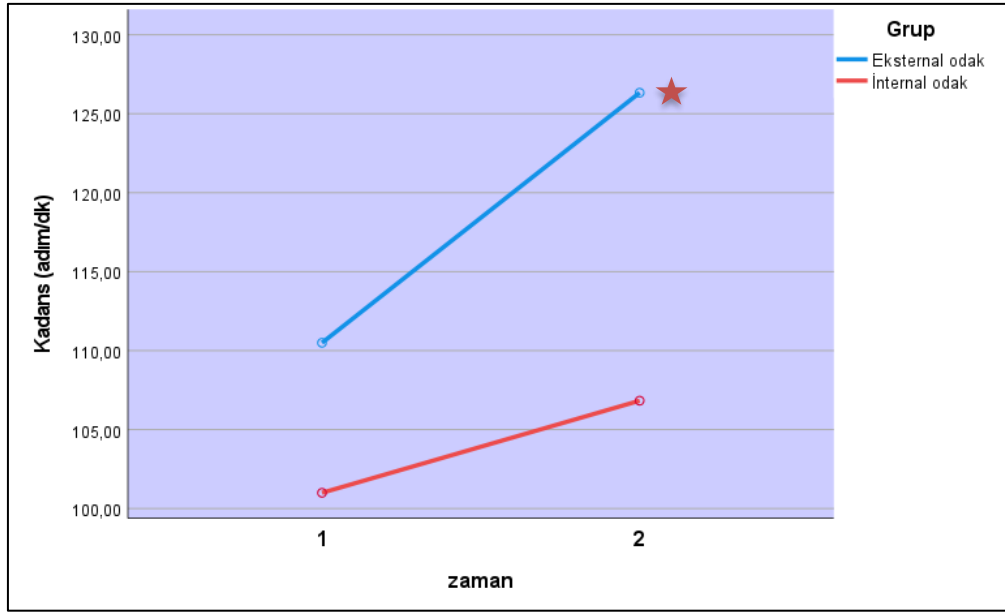
4.6. Yürüme Parametreleri Verileri

Tedavi öncesi yürüme analizi verileri incelendiğinde gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$). EDO grubunda kadans, adım genişliği, etkilenmiş taraf adım uzunluğu, az etkilenmiş taraf adım uzunluğu, etkilenmiş taraf duruş fazı, az etkilenmiş taraf duruş fazı verilerinde tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). İDO grubunda ise kadans ve etkilenmiş taraf adım uzunluğunda tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi açısından kadans, adım genişliği ve etkilenmiş taraf duruş fazında anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi sonucuna göre, EDO'nun kadans, adım genişliği ve etkilenmiş taraf duruş açısından daha etkili olduğu görüldü.

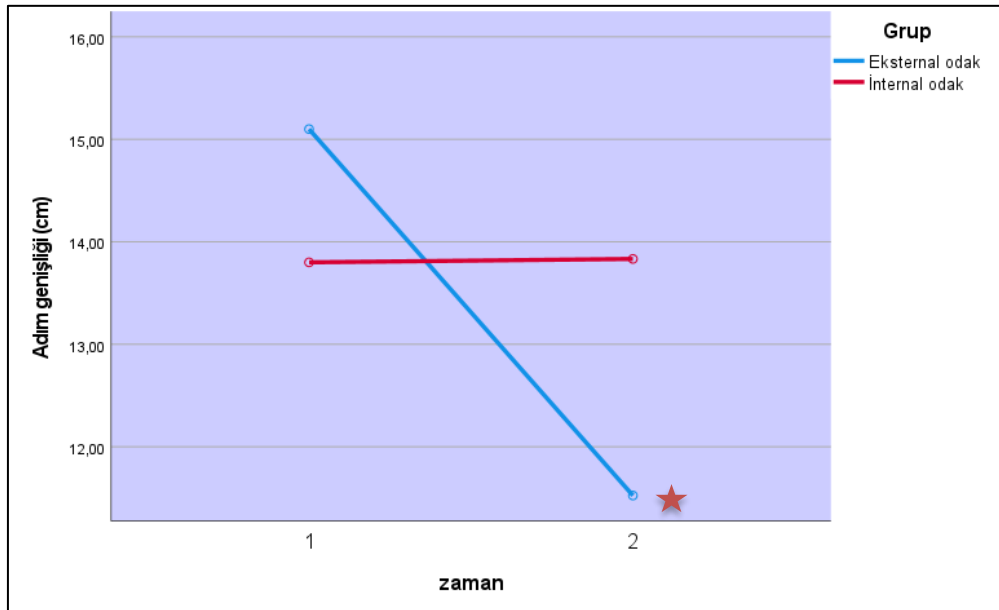
Çizelge 4.9. Yürüme parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi-Sonrası karşılaştırması		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η_p^2
Kadans	EDO Grubu	110,50±22,32	126,33±20,79	<,001	10,33- 21,33	7,107	0,014	0,244
	İDO Grubu	101,00±14,25	106,83±15,44	0,039	0,33- 11,33			
	Sig.	0,227	0,016					
Adım genişliği (cm)	EDO Grubu	15,10±4,18	11,52±1,03	<,001	1,59-5,55	7,156	0,015	0,245
	İDO Grubu	13,83±2,95	13,80±2,07	0,972	(-2,01)-1,94			
	Sig.	0,288	0,002					
Etkilenmiş taraf –adım uzunluğu (m)	EDO Grubu	0,41±0,10	0,46±0,05	0,013	0,01-0,09	0,132	0,720	0,006
	İDO Grubu	0,43±0,07	0,48±0,05	0,040	0,002-0,08			
	Sig.	0,603	0,954					
Az etkilenmiş taraf –adım uzunluğu (m)	EDO Grubu	0,36±0,11	0,44±0,05	<,001	0,03-0,12	2,47	0,130	0,101
	İDO Grubu	0,38±0,07	0,42±0,06	0,070	-0,004-0,07			
	Sig.	0,571	0,404					
Etkilenmiş taraf –duruş fazı (%)	EDO Grubu	64,33±3,25	68,50±2,50	<,001	2,52-5,80	8,87	0,007	0,287
	İDO Grubu	64,41±1,44	65,25±1,95	0,304	0,80-2,47			
	Sig.	0,936	0,002					
Az etkilenmiş taraf - duruş fazın(%)	EDO Grubu	69,91±3,87	66,83±4,42	0,003	1,15-5,01	2,12	0,159	0,088
	İDO Grubu	69,58±2,46	68,41±3,96	0,223	-0,76-3,09			
	Sig.	0,804	0,366					
Çift destek fazı (%)	EDO Grubu	34,25±3,67	35,33±3,44	0,283	-3,12-0,95	1,03	0,320	0,045
	İDO Grubu	34,00±2,89	33,66±3,52	0,738	-1,7-2,37			
	Sig.	0,854	0,304					

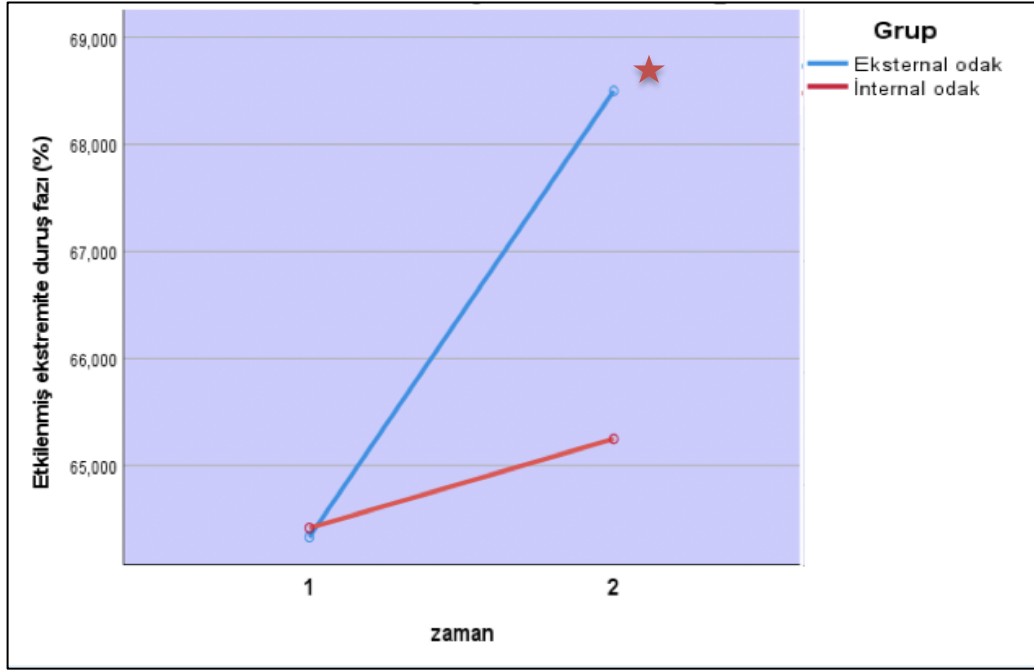
EDO: Eksternal dikkat odağı, İDO: İnternal dikkat odağı, X: ortalama, SS: standart sapma, cm: santimetre, %: yüzde, m: metre, p: Anlamlılık Değeri (<0,05), zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi.



Şekil 4.9. Kadans (adım/dk) zaman*grup etkileşimi



Şekil 4.10. Adım genişliği (cm) zaman*grup etkileşimi



Şekil 4.11. Etkilenmiş ekstremitte duruş fazı (%) zaman*grup etkileşimi

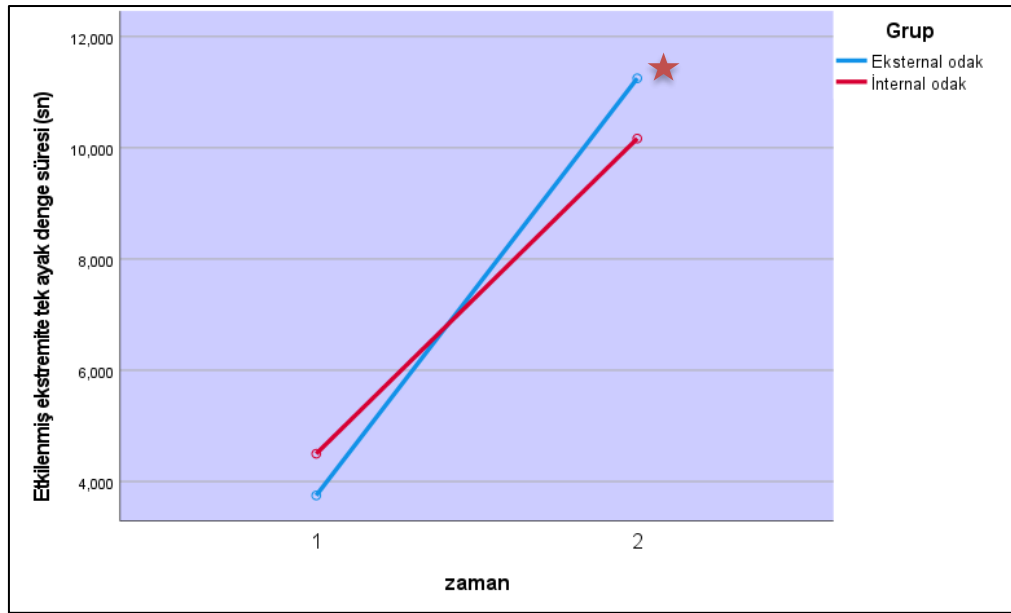
4.7. Denge Performansı Verileri

Tedavi öncesi denge performansı verileri incelendiğinde gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$). EDO grubunda etkilenmiş ve az etkilenmiş tek ayak denge testinde, pediatrik denge ölçeği puanında ve fonksiyonel uzanma verilerinde tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). İDO grubunda ise grubunda etkilenmiş ve az etkilenmiş tek ayak denge testinde ve fonksiyonel uzanma verilerinde tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi açısından etkilenmiş ekstremitte tek ayak denge testi ve pediatrik denge ölçeğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi sonucuna göre, EDO'nun denge performansını geliştirme açısından daha etkili olduğu görüldü.

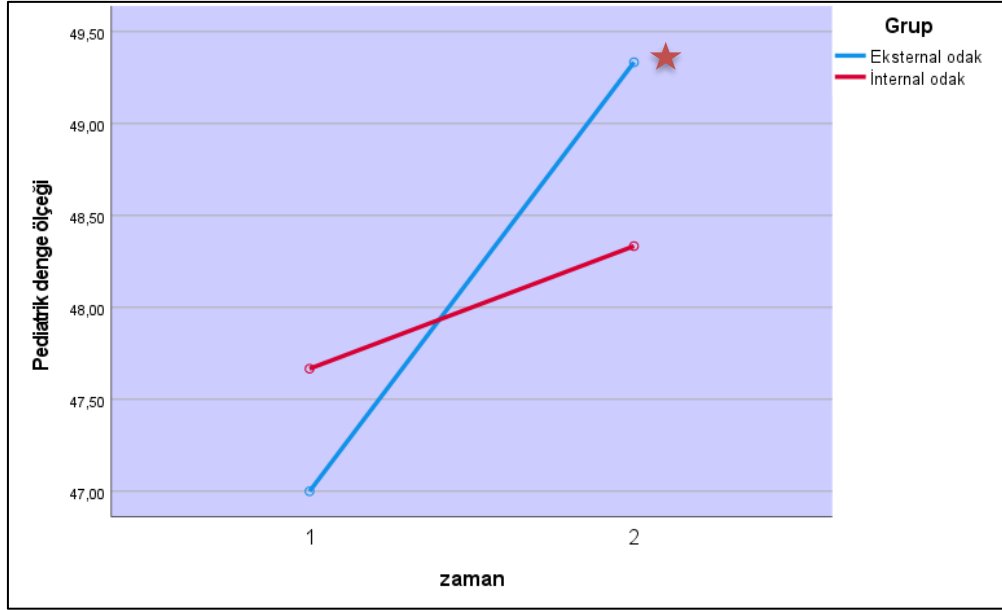
Çizelge 4.10. Denge parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi-Sonrası karşılaştırması		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η_p^2
Tek ayak denge testi (sn)	EDO Grubu	3,75±2,22	11,25±3,01	<,001	6,25-8,74	4,638	0,042	0,174
	İDO Grubu	4,50±2,19	10,16±1,99	<,001	4,41-6,91			
	Sig.	0,414	0,311					
Tek ayak denge testi AzE. (sn)	EDO Grubu	14,16±7,03	25,33±5,33	<,001	7,49-14,84	0,929	0,346	0,041
	İDO Grubu	15,91±7,46	24,66±6,66	<,001	5,07-12,42			
	Sig.	0,560	0,789					
Pediatrik denge ölçeği	EDO Grubu	47,00±2,04	49,33±2,96	<,001	1,21-3,45	4,741	0,040	0,177
	İDO Grubu	47,66±2,01	48,33±1,87	0,231	-1,78-0,45			
	Sig.	0,095	0,005					
Fonksiyonel uzanma testi (öne) (cm)	EDO Grubu	16,25±3,72	22,66±3,17	<,001	5,14-7,68	2,092	0,162	0,087
	İDO Grubu	13,75±3,27	18,91±2,71	<,001	3,89-6,43			
	Sig.	0,430	0,344					

Sn: saniye, cm: santimetre, AzE.: Az etkilenmiş taraf, EDO: Eksternal dikkat odağı, İDO: İnternal dikkat odağı, X: ortalama, SS: standart sapma, p: Anlamlılık Değeri (<0,05), zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi.



Şekil 4.12. Etkilenmiş ekstremitelerde tek ayak denge süresi (sn) zaman*grup etkileşimi



Şekil 4.13. Pediatrik denge ölçeği zaman*grup etkileşimi

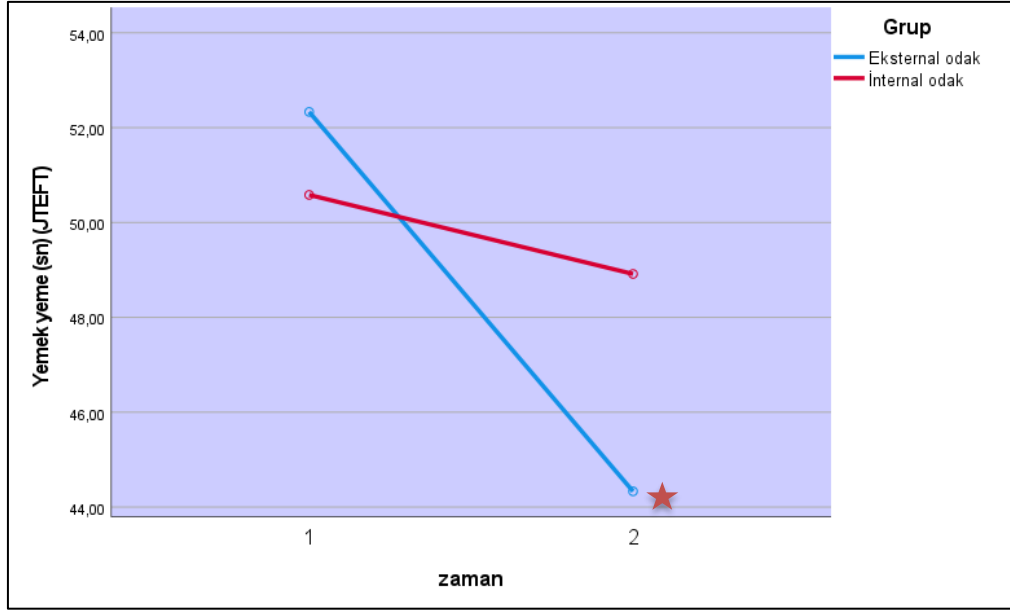
4.8. Jebsen Taylor El Fonksiyon Test verileri

Tedavi öncesi *etkilenmiş taraf* Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi tüm alt parametreleri incelendiğinde gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$). EDO grubunda etkilenen taraf kartları çevirme, objeleri toplama, yemek yeme, dama taşlarını dizme, ağır cisimleri taşıma alt parametrelerinde ve toplam puanda tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). İDO grubunda ise grubunda kartları çevirme, objeleri toplama ve toplam puanda tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi açısından objeleri toplama, yemek yeme, dama taşlarını dizme, ağır cisimleri taşıma alt parametrelerinde ve toplam puanda istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi sonucuna göre, EDO'nun etkilenmiş taraf el becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu görüldü.

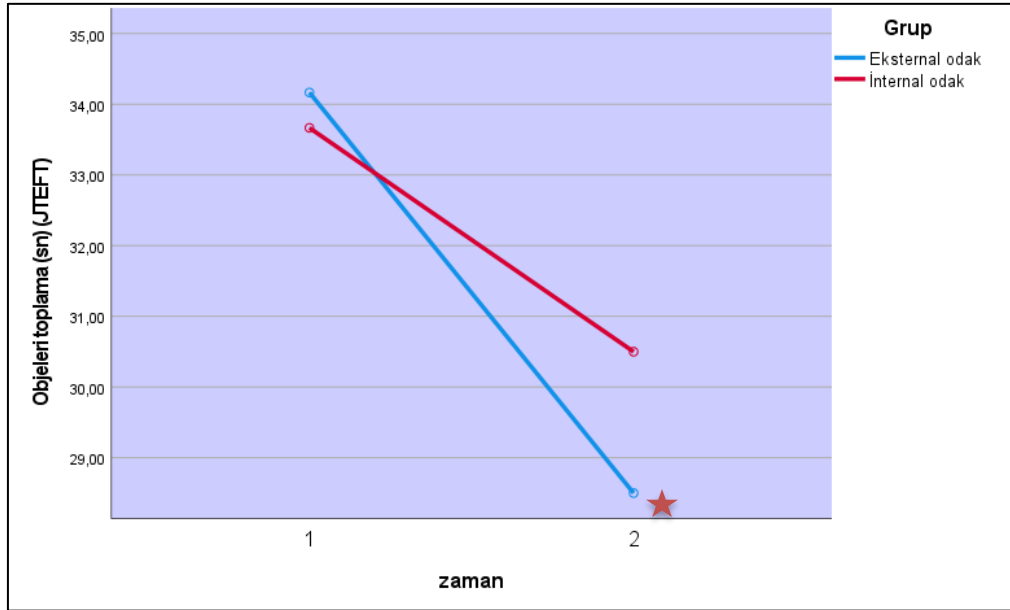
Çizelge 4.11. Etkilenmiş taraf el fonksiyonlarının değerlendirme sonuçları

Değişkenler	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi-Sonrası karşılaştırması		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η_p^2
Kartları çevirme(sn)	EDO Grubu	18,50±3,47	15,83±2,82	<,001	1,57-3,75	0,314	0,581	0,014
	İDO Grubu	16,50±3,96	14,25±3,16	<,001	1,16-3,34			
	Sig.	0,147	0,048					
Objeleri toplama(sn)	EDO Grubu	34,16±7,50	25,50±5,43	<,001	3,99-7,34	4,787	0,040	0,179
	İDO Grubu	33,66±6,61	30,50±6,44	<,001	1,49-4,84			
	Sig.	0,864	0,420					
Yemek yeme(sn)	EDO Grubu	52,33±6,62	44,32±5,08	<,001	6,01-9,98	21,81	<,001	0,498
	İDO Grubu	50,58±11,11	48,91±10,87	0,096	-0,32-3,65			
	Sig.	0,618	0,280					
Dama taşlarını üst üste dizme(sn)	EDO Grubu	18,66±4,29	15,41±3,21	<,001	1,99-4,50	6,377	0,019	0,225
	İDO Grubu	15,50±3,34	14,41±3,02	0,088	-0,17-2,34			
	Sig.	0,057	0,279					
Hafif geniş cisimleri toplama(sn)	EDO Grubu	7,41±2,53	6,63±2,60	0,132	-0,35-2,51	0,065	0,801	0,003
	İDO Grubu	8,08±3,52	7,25±2,66	0,242	-0,60-2,26			
	Sig.	0,343	0,466					
Ağır geniş cisimleri toplama(sn)	EDO Grubu	12,41±3,17	8,33±1,43	<,001	2,53-5,63	5,955	0,023	0,213
	İDO Grubu	9,75±2,92	8,25±2,80	0,058	-0,05-3,05			
	Sig.	0,599	0,600					
Toplam(sn)	EDO Grubu	143,50±10,81	118,75±9,47	<,001	21,48-28,01	41,03	<,001	0,651
	İDO Grubu	134,08±16,41	123,58±13,52	<,001	7,23-13,76			
	Sig.	0,122	0,874					

Sn: saniye, EDO: Eksternal dikkat odağı, İDO: İnternal dikkat odağı, X: ortalama, SS: standart sapma, p: Anlamlılık Değeri (<0,05), zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi.



Şekil 4.14. Jebsen taylor el fonksiyon testi (yemek yeme) zaman*grup etkileşimi



Şekil 4.15. Jebsen taylor el fonksiyon testi (objeleri toplama) zaman*grup etkileşimi

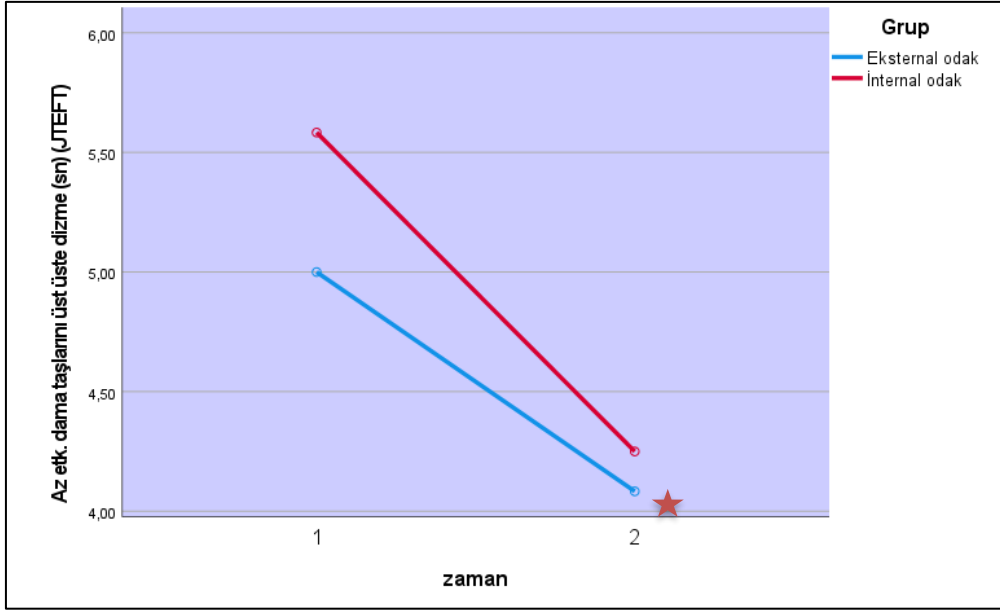
Tedavi öncesi *az etkilenmiş taraf* Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi tüm alt parametreleri incelendiğinde, gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$). EDO grubunda etkilenen taraf kartları çevirme hariç tüm alt parametrelerinde ve toplam puanda tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). İDO grubunda ise grubunda dama taşlarını dizme, ağır cisimleri taşıma ve toplam puanda tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi açısından objeleri toplama, yemek yeme ve ağır cisimleri taşıma puanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Zaman*Grup etkileşimi sonucuna göre, EDO'nun az etkilenmiş taraf el becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu görüldü.

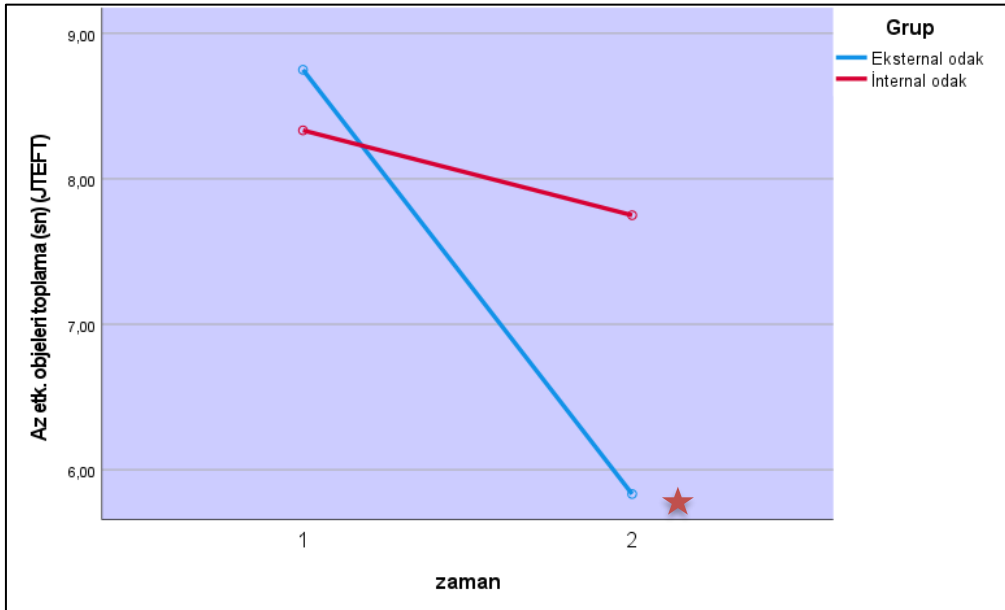
Çizelge 4.12. Az etkilenmiş taraf el fonksiyonlarının değerlendirme sonuçları

Değişkenler	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi-Sonrası karşılaştırması		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η_p^2
Kartları çevirme(sn)	EDO Grubu	7,41±1,83	6,83±1,46	0,181	-0,29-1,46	0,078	0,783	0,004
	İDO Grubu	7,66±1,15	6,91±1,16	0,090	-0,12-0,29			
	Sig.	0,693	0,879					
Objeleri toplama(sn)	EDO Grubu	8,75±1,91	5,83±1,58	<,001	1,92-3,90	12,01	0,002	0,353
	İDO Grubu	8,33±2,26	7,75±2,37	0,233	-0,40-1,57			
	Sig.	0,802	0,402					
Yemek yeme(sn)	EDO Grubu	20,41±6,18	16,16±4,04	<,001	2,56-5,93	5,359	0,030	0,196
	İDO Grubu	18,75±6,25	17,16±5,50	0,065	-0,10-3,27			
	Sig.	0,578	0,835					
Dama taşlarını üst üste dizme(sn)	EDO Grubu	5,00±1,47	4,08±0,79	0,022	0,11-1,72	0,579	0,455	0,026
	İDO Grubu	5,58±1,78	4,25±0,86	0,002	0,53-2,13			
	Sig.	0,392	0,628					
Hafif geniş cisimleri toplama(sn)	EDO Grubu	5,33±1,96	4,08±0,90	0,001	0,49-2,00	1,668	0,210	0,070
	İDO Grubu	5,91±1,88	5,33±1,23	0,124	-0,17-1,34			
	Sig.	0,466	0,010					
Ağır geniş cisimleri toplama(sn)	EDO Grubu	8,66±1,82	5,33±1,55	<,001	2,36-4,30	6,395	0,019	0,225
	İDO Grubu	8,16±1,64	6,50±1,44	0,002	0,70-2,63			
	Sig.	0,905	0,589					
Toplam(sn)	EDO Grubu	55,58±8,57	42,33±6,32	<,001	9,98-16,51	9,179	0,006	0,294
	İDO Grubu	54,41±6,22	47,91±5,33	<,001	3,23-9,76			
	Sig.	0,917	0,460					

Sn: saniye, EDO: Eksternal dikkat odağı, İDO: İnternal dikkat odağı, X: ortalama, SS: standart sapma, p: Anlamlılık Değeri (<0,05), zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi.



Şekil 4.16. Az etkilenmiş ekstremitte jebsen taylor el fonksiyon testi (dama taşları) zaman*grup etkileşimi



Şekil 4.17. Az etkilenmiş ekstremitte jebsen taylor el fonksiyon testi (objeleri toplama) zaman*grup etkileşimi

4.9. Abilhand-Kids Verileri

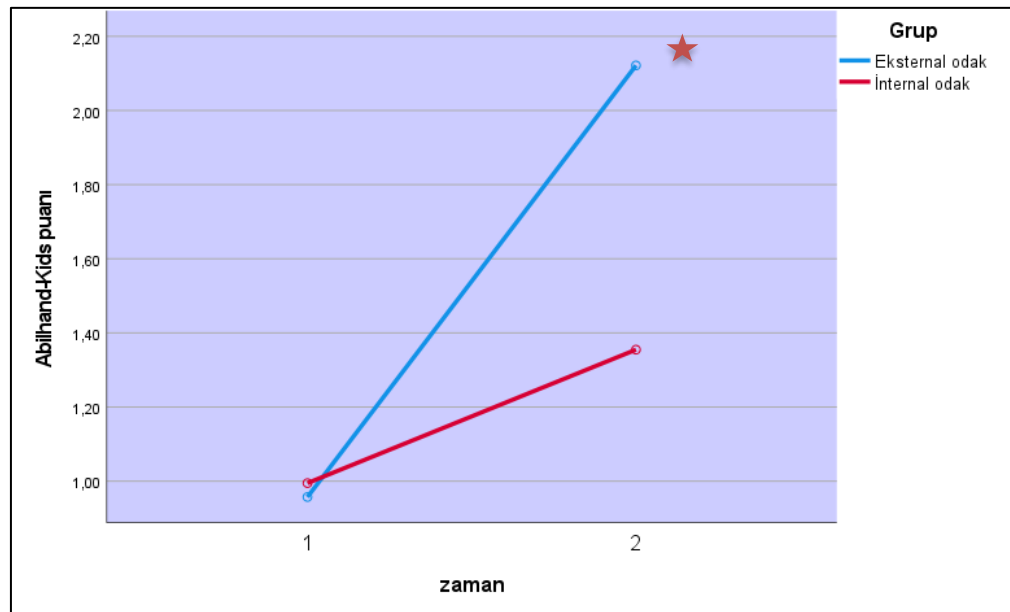
Tedavi öncesi Abilhand-Kids puanlarında gruplar arasında fark yoktu ($p>0.05$). EDO ve İDO grubunda tedavi sonrasında Abilhand-Kids puanlarında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi açısından Abilhand-Kids puanlarında

istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi sonucuna göre, EDO'nun Abilhand-Kids puanlarını geliştirmede daha etkili olduğu görüldü.

Çizelge 4.13. Az etkilenmiş taraf el fonksiyonlarının değerlendirme sonuçları

Değişkenler	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi-Sonrası karşılaştırmasıæ		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η_p^2
Abilhand-Kids	EDO Grubu	0,95±0,83	2,12±1,20	<,001	0,84-1,48	13,36	0,001	0,378
	İDO Grubu	0,99±0,68	1,35±0,64	0,030	0,03-0,68			
	Sig.	0,905	0,064					

EDO: Eksternal dikkat odağı, İDO: İnternal dikkat odağı, X: ortalama, SS: standart sapma, p: Anlamlılık Değeri ($<0,05$), zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi.



Şekil 4.18. Abilhand-Kids puanı zaman*grup etkileşimi

4.10. Fonksiyonel Bağımsızlık Verileri

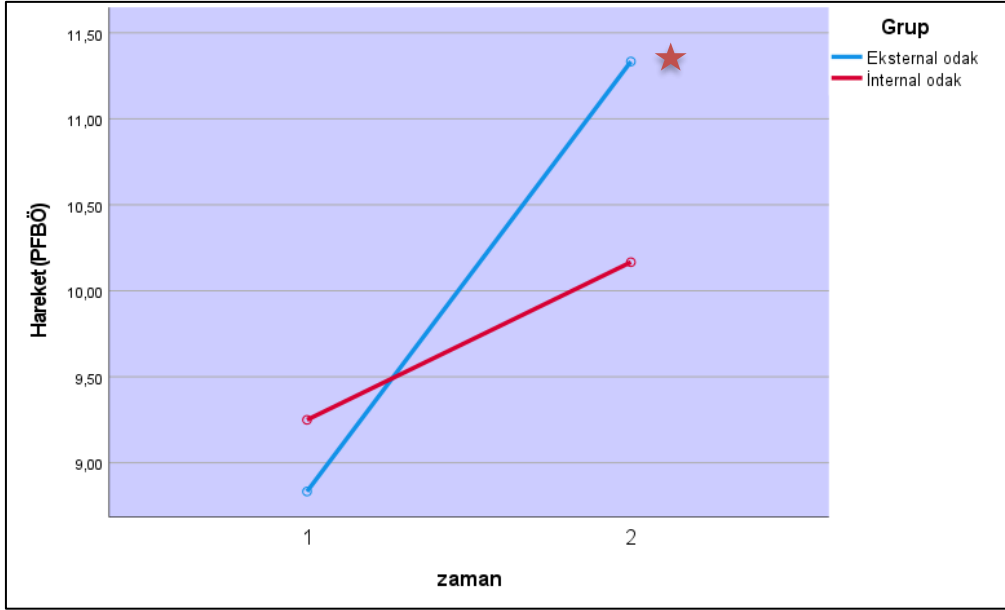
Tedavi öncesi fonksiyonel bağımsızlık alt parametrelerinde gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$). EDO grubunda kendine bakım, transfer, hareket ve toplam puanlarında tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). İDO grubunda ise hareket ve toplam puanında tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi açısından hareket puanı ve toplam puanda istatistiksel

olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi sonucuna göre, EDO'nun hareket ve toplam bağımsızlık açısından daha etkili olduğu görüldü.

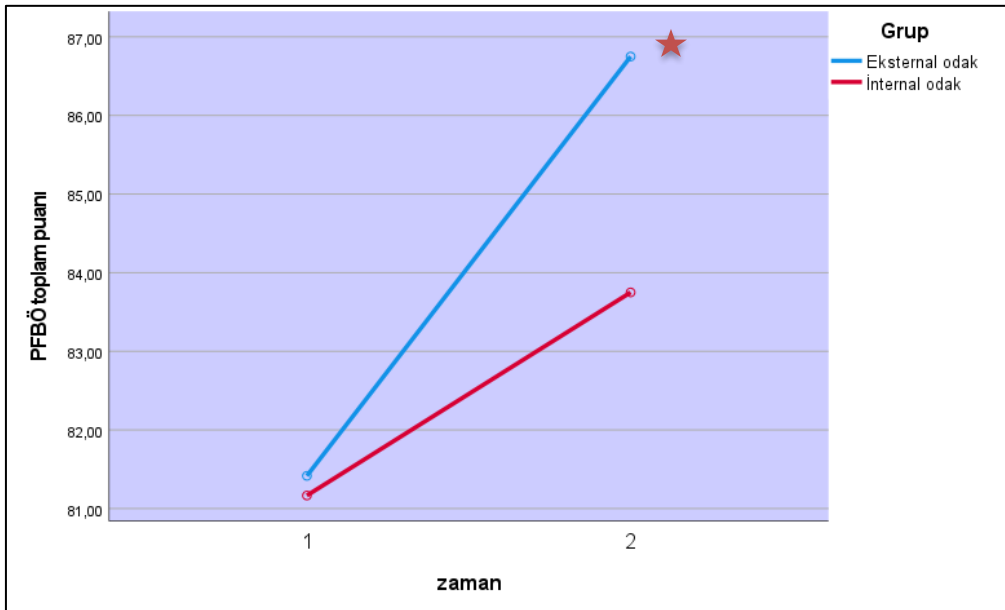
Çizelge 4.14. Fonksiyonel bağımsızlık Verileri

Değişkenler	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi-Sonrası karşılaştırması		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η_p^2
Kendine Bakım	EDO Grubu	29,00±1,95	29,66±2,26	0,023	0,10-1,23	0,186	0,670	0,008
	İDO Grubu	28,58±1,56	29,08±1,72	0,081	-1,06-0,06			
	Sig.	0,570	0,486					
Transfer	EDO Grubu	16,58±1,31	17,91±1,88	0,001	0,57-2,09	2,087	0,163	0,087
	İDO Grubu	16,08±0,99	16,66±1,23	0,126	-0,17-1,34			
	Sig.	0,304	0,670					
Hareket	EDO Grubu	8,83±0,71	11,33±1,07	<0,001	1,90-3,09	15,09	<0,001	0,407
	İDO Grubu	9,25±0,86	10,16±1,02	0,004	0,31-1,51			
	Sig.	0,213	0,013					
İletişim	EDO Grubu	11,00±0,95	11,50±0,67	0,074	0,88-0,11	0,892	0,355	0,039
	İDO Grubu	10,66±0,77	10,91±0,66	0,195	-0,13-0,63			
	Sig.	0,358	0,045					
Sosyal Durum	EDO Grubu	16,00±1,34	16,33±1,43	0,090	-0,72-0,05	0,000	1,000	0,000
	İDO Grubu	16,58±1,31	16,91±1,31	0,090	-0,72-0,05			
	Sig.	0,294	0,310					
Toplam puan	EDO Grubu	81,41±3,84	86,75±2,98	<0,001	4,07-6,59	10,23	0,004	0,317
	İDO Grubu	81,16±2,97	83,75±2,83	<0,001	1,32-3,84			
	Sig.	0,860	0,019					

EDO: Eksternal dikkat odağı, İDO: İnternal dikkat odağı, X: ortalama, SS: standart sapma, p: Anlamlılık Değeri ($<0,05$), zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi.



Şekil 4.19. Fonksiyonel bağımsızlık (hareket) zaman*grup etkileşimi



Şekil 4.20. Fonksiyonel bağımsızlık (toplam puan) zaman*grup etkileşimi

4.11. Yaşam Kalitesi Verileri

Tedavi öncesi yaşam kalitesini verilerinde (Çocuk Sağlık Anketi alt parametreleri) gruplar arasında fark yoktu ($p>0.05$). EDO grubunda fiziksel fonksiyon, fiziksel nedene bağlı rol kısıtlılıkları, emosyonel/davranışsal nedenlere bağlı rol kısıtlılıkları, ebeveyn üzerindeki emosyonel etki puanlarında tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). İDO grubunda ise fiziksel nedene bağlı rol kısıtlılıkları emosyonel/davranışsal

nedenlere bağımlı rol kısıtlılıkları ve ebeveyn üzerindeki emosyonel etki puanlarında tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi açısından fiziksel nedene bağımlı rol kısıtlılıkları ve ebeveyn üzerindeki emosyonel etki puanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Zaman*Grup etkileşimi sonucuna göre, EDO'nun yaşam kalitesi açısından ilgili alt parametrelerde daha etkili olduğu görüldü.

Çizelge 4.15. Yaşam kalitesi değerlendirme sonuçları

Değişkenler ÇSA	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi- Sonrası karşılaştırması		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η_p^2
Fiziksel fonksiyon	EDO Grubu	56,85±16,56	69,77±11,22	<0,001	6,57-19,25	3,64	0,069	0,142
	İDO Grubu	57,30±17,79	61,96±17,89	0,141	-1,67- 11,00			
	Sig.	0,950	0,214					
Fiziksel nedene bağımlı rol kısıtlılıkları	EDO Grubu	52,68±14,30	72,10±11,09	<0,001	13,77- 25,06	7,06	0,014	0,243
	İDO Grubu	47,13±12,61	56,32±13,73	0,003				
	Sig.	0,325	0,005					
Ağrı	EDO Grubu	52,50±20,94	74,16±10,83	0,288	2,26-7,26	0,066	0,800	0,003
	İDO Grubu	56,66±14,97	64,16±15,64	0,476	3,09-6,42			
	Sig.	0,581	0,084					
Genel Sağlık	EDO Grubu	40,89±11,89	46,43±13,16	0,249	4,16-15,24	0,467	0,502	0,021
	İDO Grubu	39,16±10,11	40,18±8,96	0,826	8,68-10,72			
	Sig.	0,460	0,712					
Emosyonel/Davranışsal nedenlere bağımlı rol kısıtlılıkları	EDO Grubu	58,88±17,07	76,10±14,62	<0,001	10,43- 21,01	3,92	0,060	0,151
	İDO Grubu	54,16±16,08	62,21±11,74	0,022	1,26-14,84			
	Sig.	0,493	0,018					
Öz saygı	EDO Grubu	40,18±12,87	54,39±15,76	0,837	3,36-4,11	0,327	0,573	0,015
	İDO Grubu	40,85±13,83	45,06±11,10	0,554	2,65-4,82			
	Sig.	0,904	0,108					
Mental sağlık	EDO Grubu	36,66±22,49	38,33±22,08	0,277	1,43-4,76	0,350	0,560	0,016
	İDO Grubu	32,08±21,04	32,50±20,83	0,783	2,68-3,51			
	Sig.	0,611	0,431					
Davranış	EDO Grubu	57,41±12,35	66,68±11,71	0,500	3,28-6,53	0,604	0,445	0,027
	İDO Grubu	53,37±10,53	59,89±9,37	0,683	3,93-5,89			
	Sig.	0,398	0,131					

Çizelge 4.15. (devam) Yaşam kalitesi değerlendirme sonuçları

Değişkenler ÇSA	Grup	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi Öncesi- Sonrası karşılaştırması		Etkileşim (Zaman*Grup)		
		(X±SS)	(X±SS)	p	Mean difference (95% CI)	F	p	η_p^2
Ebeveyn üzerindeki emosyonel etki	EDO Grubu	36,72±15,23	57,56±11,50	<0,001	15,41- 26,24	10,19	0,004	0,317
	İDO Grubu	37,39±15,68	46,43±14,38	0,002	3,62-14,45			
	Sig.	0,917	0,048					
Ebeveyn üzerindeki zaman etkisi	EDO Grubu	47,13±12,61	54,55±14,57	0,059	0,24-14,80	0,537	0,471	0,024
	İDO Grubu	49,91±12,96	54,09±13,64	0,308	3,67-11,11			
	Sig.	0,600	0,324					
Aile aktiviteleri	EDO Grubu	39,16±12,98	43,70±18,78	0,099	0,093- 10,01	0,419	0,524	0,19
	İDO Grubu	38,45±12,22	40,58±10,70	0,430	3,35-7,60			
	Sig.	0,892	0,033					
Aile uyumu	EDO Grubu	56,25±21,96	65,41±20,38	0,075	1,01-19,34	0,436	0,516	0,019
	İDO Grubu	61,25±18,23	65,83±16,49	0,361	5,59-14,76			
	Sig.	0,550	0,561					

X: ortalama, SS: standart sapma, ÇSA: Çocuk Sağlık Anketi Ebeveyn Formu, Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$, zaman*grup etkileşimleri İki Yönlü Tekrarlanan Ölçüm ANOVA ile analiz edildi.

4.12. Memnuniyet Düzeyi

Çocukların ve ebeveynlerinin VAS çizelgesi kullanılarak memnuniyet düzeyleri değerlendirildi. Her iki grubunda egzersiz programlarından memnuniyet düzeylerinin yüksek olduğu gözlemlenirken, EDO grubunda çocukların ve ebeveynlerinin memnuniyet düzeyinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlendi ($p < 0,05$).

Çizelge 4.16. Memnuniyet düzeyi

	İDO grubu	EDO grubu	p
Çocuk Memnuniyet Puanlaması (mm)	88,75±5,69	93,33±4,44	0,037^a
Ebeveyn Memnuniyet Puanlaması (mm)	91,67±4,92	96,25±3,77	0,019^a
p	0,254 ^b	0,121 ^b	

X: ortalama, SS: standart sapma, mm: milimetre, p: Anlamlılık Değeri ($< 0,05$), ^a: Mann-Whitney U test, ^b: Wilcoxon Test

5. TARTIŞMA

Bu çalışma, 6-12 yaş aralığında olan unilateral SP'li çocuklarda, yürüyüş parametrelerinde (kadans, etkilenmiş taraf duruş fazı, adım genişliği) ve denge yeteneklerinde (tek ayak üzerinde durma, gövde kontrol ölçümü, pediatrik denge testi) EDO grubu lehine zaman bazında önemli etkileşimler gösterdi. Altı haftalık EDO ile oluşturulmuş egzersiz programı, grup içi gelişmelerde bildirildiği gibi kadans, adım genişliği, her iki ekstremitte duruş fazı, adım uzunlukları ve denge performansları üzerinde anlamlı faydalar sağladı. Öte yandan, altı haftalık İDO ile oluşturulmuş egzersiz programında da kadans ve etkilenmiş ekstremitte adım uzunluğu artarken, duruş fazı yüzdelerinde herhangi bir değişiklik olmadı. Ek olarak, İDO grubunda denge performanslarında grup içi gelişmelerde sağlandı. Denge ve yürüyüş becerilerinin yanı sıra el becerileri, kas tonusu (plantar fleksiyon, diz fleksiyon) ve fonksiyonel bağımsızlık parametrelerinde, eksternal dikkat odağı grubu, zaman bazında daha önemli gelişmeler gösterdi.

Kronik bir durum olan SP tanısının yönetimi ve tedavisi yaşam boyu devam etmektedir. Tedaviler arasında yer alan konvansiyonel fizyoterapinin olumlu pek çok etkisi bildirilmiştir. Ancak becerilerin kazanılması için fazla zaman ve çaba gerekli olduğundan, seanslara aktif katılım zor olabilmektedir. Uzun zaman tedavi alan bireyler motivasyon kaybı yaşamakta, seanslara devamlılık sağlayamamakta ve tedavinin olumlu etkileri azalmaktadır. Yapılan çalışmalar motivasyon eksikliğinin, tedaviyi ve eğitimi tamamlamakta önemli bir problem olduğunu bildirmektedir [159]. Motor öğrenme ve nöroplastisite tedavi başarısını etkileyen bir diğer önemli faktördür. Motor öğrenmenin sağlanması için hedefe yönelik aktivitelerin, göreve özgü ve yoğun bir şekilde tekrar edilmesi gereklidir [104]. Aynı zamanda bu yoğun tekrarlar birlikte bireyin istek ve motivasyonunun yüksek olması önemlidir. Konvansiyonel fizyoterapinin pek çok etkili sonucu bildirilmekle birlikte, motor öğrenmenin koşullarını sağlamada zorluk yaşanabilmektedir. Terapist eşliğinde uygulanan egzersizlerde daha etkili sonuçlar elde edilmesine katkı sağlayacak farklı stratejilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Yürüme, denge ve fonksiyonel becerileri iyileştirmek için sıklıkla başvurulmuş müdahaleler arasında; egzersiz, BoNT-A enjeksiyonu, seri alçılama, nöro-gelişimsel tedaviler, sanal gerçeklik uygulamaları ve robotik rehabilitasyon yaklaşımları yer almaktadır. Artan sayıda kanıt, motor performansın doğrudan icracının dikkat odağı tarafından etkilenebileceğini

göstermektedir. Özellikle, hareketin etkilerine odaklanmanın (dikkatin eksternal odağı) hareketin veya vücudun kendisine odaklanmaya (dikkatin internal odağı) kıyasla üstün motor performansıyla sonuçlandığı bulunmuştur [120]. McNevin ve diğerleri, dikkat odaklanmasının performans üzerindeki farklı etkilerini açıklamak için kısıtlı eylem hipotezini önermiştir [160]. Bu hipoteze göre, eksternal bir odak, hareketin otomatik kontrolünü kolaylaştırarak motor performansını artırır. Tersine, internal bir dikkat odağı benimsemek, hareketin daha kasıtlı ve bilinçli bir şekilde kontrol edilmesiyle sonuçlanır ve bu da “normal” otomatik kontrol süreçlerini kısıtlar veya bozar [160]. Eksternal bir dikkat oluşturan talimatlar veya geri bildirimler, dikkati hareketin çevre üzerindeki etkilerine (örneğin, destek yüzeyi) yönlendirir. İnternal dikkat odağı ise, bireyin ekstremitelere ve vücuda odaklanma ile ilgili bildirimler sağlar [129]. Eksternal dikkat odağının, denge, basketbol ve zıplama gibi çok çeşitli görevlerde performans üzerinde etkileri olduğu kanıtlanmıştır [161, 162].

Eksternal dikkat odağının çocukların motor performansının verimliliği (EMG aktivitesinin azalması) üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığını inceleyen çalışmada [163]; eksternal odak koşulunda katılımcının dikkati, ölçüm cihazının basamaklarına internal odak koşulunda ise parmaklarına yönlendirilmiştir. Sonuçlar, çocukların performansında ve hareket verimliliğinde internal dikkat odağına kıyasla eksternal bir dikkat odağının avantaj sağladığı bildirmiştir [163]. Ancak literatürde yapılan çalışmaların çoğu sağlıklı çocuklar ve yetişkinler üzerinde yapılmıştır. Oysaki eksternal dikkat odağının performans üzerine bilinen olumlu etkileri, motor performans ve motor öğrenmede sıkıntı yaşayan SP’li çocuklarda da yararlı olabilir.

Bu çalışma, konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan eksternal ve internal dikkat odağı ile oluşturulan egzersizlerin denge ve yürüme üzerine etkisini inceleyen ilk çalışmadır. Özellikle, daha önceki çalışmalarda bildirilen eksternal bir dikkat odağı benimsemenin faydalarının bu popülasyon için gözlemlenip gözlemlenmeyeceğini incelemek istedik. Çalışma sonucunda uSP’li bireylerde postüral stabilite, denge ve yürüme fonksiyonlarında gelişme sağlamak, alt ekstremitte selektivitesini ve fonksiyonlarını artırmak, gövde kontrolü ve fonksiyonel bağımsızlığı geliştirmek için, özellikle eksternal dikkat odağının konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanmasının gelecek için umut verici olduğu düşünüldü.

5.1. Demografik Veriler

Mevcut çalışmada kullanılacak fizyoterapi ve rehabilitasyon yöntemlerinin ambulasyon gerektirmesi nedeniyle KMFSS I ve II düzeyinde çocukların dahil edildi. KMFSS I ve II düzeyinde çocukların dahil edilmesi planlanırken, gruba dahil olan çocukların çoğunun uSP tanılı olacağını öngörüldü. Bu nedenle grup homojenliğini sağlamak açısından ve simetrik egzersiz etkinliğini görebilmek için popülasyonun uSP'li çocuklardan oluşmasının uygun olabileceğini düşünüldü. Çalışmaya katılan çocuklar günlük yaşamda bağımsızdı, yürüme ve denge fonksiyonlarını yardımcı cihaz (ortez hariç) olmadan sağlamaktaydı.

Rosenbaum ve arkadaşları SP'li çocukların ortalama olarak motor fonksiyonlarının yaklaşık %90'ına 5 yaşında veya daha erken ulaştığını bildirmiştir [134]. Özellikle merkezi sinir sisteminde sinaps oluşumu 6 yaşa kadar hızlı bir şekilde devam ederken, on dört yaştan itibaren giderek azalmaktadır [164]. Bu nedenle mevcut çalışmaya 6-12 yaş arasındaki bireyler dâhil edildi. Bu yaş aralığı daha önce yapılan çalışmalarla da desteklenmektedir ve sinaptik yolların gelişimi için uygun yaş aralığıdır. Ayrıca grupların yaş ortalamalarının benzer olması grupların homojenliği bakımından önem taşımaktadır.

Unilateral SP'li çocuklarda hesaplanan VKİ ortalamasını 17,3 olarak bildiren çalışmayla da uyumlu olarak, mevcut çalışmada VKİ ortalaması $19,42 \pm 1,13$ olarak hesaplanmış ve bireylerin obezite açısından riskli olmadıkları bulunmuştur. Çalışmalar SP'li bireylerin zaman içinde obeziteye doğru gitme risklerinin olduğunu bildirmektedir [165, 166]. Bu nedenle çalışma sonuçlarının yaş grubu ile ilgili olabileceği göz önünde bulundurulmalı ve yetişkin SP'li bireylerin VKİ takiplerinin önemli olduğu unutulmamalıdır.

SP'li bireylerde dikkatin internal ve eksternal odağının yürüyüş ve denge becerileri üzerindeki etkisini inceleyen ilk çalışma olduğundan, bilişsel gerilemeyi en aza indirmek istedik. Bu sebeple, mevcut çalışmaya dâhil edilme kriterleri arasında kooperasyonunun iyi olması şartı bulunmaktadır. Ek olarak iletişim becerilerinin önemli olmasından kaynaklı İBSS'ne göre I-II olan bireyler çalışmaya dahil edildi. Bununla birlikte çocukların dikkat kontrolü 6 ila 9 yaş arasında başlamakta ve 12 yaşında olgunlaşmaktadır [167]. Bu durum da yaş aralığımızın literatürle uyumlu olduğunu göstermektedir.

5.2. Kas Tonusu

Merkezi sinir sistemindeki primer hasar statik olmasına rağmen, yumuşak doku kontraktürü dahil olmak üzere zamanla sekonder kas-iskelet sistemi komplikasyonları gelişir. Hipertonisitenin hareket sırasında artan enerji tüketimine neden olduğuna ve kas kontraktürlerinin yürüyüş düzenini olumsuz etkilediğine inanılmaktadır [168]. Unilateral SP'li bireylerle yapılan çalışmalarda üst ekstremitede en fazla spastisitenin dirsek fleksörleri ve pronatörlerinde, el bileği ve parmak fleksörlerinde görüldüğünü bildirmiştir [169]. Spastisite kol ve elin aktif hareketini sınırlayarak işlevi bozar, ağrı ve kontraktür dahil olmak üzere bir dizi ikincil bozukluklara neden olur. Kas tonusu değerlendirmelerinde cihaz kullanılması daha objektif sonuçlar vermekle birlikte yöntemlerin çoğu yetişkinlerde kullanılmaktadır [170]. Mevcut çalışmada, kas tonusu değerlendirmesinde klinikte en sık kullanılan ölçek olan Modifiye Ashworth Skalası kullanıldı. Çalışmamızda basketbol, şekil eşleme ve halkaları geçirme gibi el becerilerini arttıracak ve çocuğa motivasyonel olarak destek sağlayacak aktiviteler seçildi. EDO ve İDO grubunda tedavi sonrasında el bileği fleksiyonu kas tonusu verilerinde tedavi öncesine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu. SP'de üst ekstremitte rehabilitasyonunda kas tonusunun düzenlenmesine uygulamalar, bireyin aktivite ve katılım seviyelerinin artırılmasını sağladığı için oldukça önemlidir.

Alt ekstremitede görülen tonus artışı, kas güçsüzlüğü ve sınırlı selektif kontrol nedeniyle yürüyüş ve denge bozuklukları görülür [5]. Spastisitenin tedavisinde BoNT-A enjeksiyonu sonrasında, hedef odaklı rehabilitasyon programları ve kuvvetlendirme eğitiminin kanıt değeri bulunmaktadır [171]. Hedef odaklı ve göreve özgü yaklaşımlar, pasif yatak içi egzersizler ve statik germe uygulamalarına kıyasla daha etkin olabilmektedir [172]. Görev odaklı yaklaşım genellikle günlük aktiviteleri ve oyun aktivitelerini içerir ve bu aktiviteler çocukları motive etmede faydalı olmuştur [173]. Mevcut çalışmanın egzersiz aktiviteleri, günlük yaşamda kullanılan fonksiyonel aktivitelerin tekrarlayan uygulamalarını içermektedir. Plantar fleksiyon kas tonusunu azaltmak için aktif germe egzersizleri, rampa çıkma ve rampa üzerinde aktiviteler yapıldı. Ayrıca spastik kas, zayıf kas olarak betimlendiğinden, aktif germe sonrası, parmak ucu yükselme egzersizleri de kuvvetlendirme sağlamak amacıyla programa dahil edildi. Parmak ucu yükselme aktivitesi sırasında “ellerini en yükseğe dokundur” ifadesi internal dikkat odağını, “duvardaki etikete dokun” ifadesi eksternal dikkat odağını oluşturdu. Tipik olarak gelişen katılımcıların kaslarıyla

karşılaştırıldığı çalışmada, yürüyüş veya bisiklete binme sırasında SP’li bireylerde alt ekstremitelerde kaslarının daha yüksek (ortalama) EMG frekansları bildirildi [174]. Sağlıklı bireylerde internal ve eksternal dikkat odağının çömelme aktivitesi sırasında kas aktivasyonunu araştıran çalışmada internal odaklanma sırasında vastus lateralis’in EMG’sinin eksternal odaklanma ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha yüksek olduğunu gösterdi [175]. Yani başka bir deyişle eksternal dikkat odağının hareket esnasında “verimlilik” sağladığı gösterilmiştir. Son zamanlarda yapılan birkaç çalışma, hareket verimliliğinin veya belirli bir performansı üretmek için harcanan fiziksel çabanın, eksternal dikkat odağı ile de artırıldığına dair kanıtlar sağlamıştır. Bu muhtemelen motor ünitelerin daha verimli bir şekilde devreye alınması ve agonist ve antagonist kas grupları arasındaki eş-kasılmaların en aza indirilmesinden kaynaklanmaktadır [176]. Sonuç olarak, daha fazla maksimum kuvvet üretilir [177], aynı kuvvetler daha az kas enerjisi ile üretilir ve belirli bir çıktı için oksijen tüketimi azalır [178]. Bu nedenle, eksternal bir odaklanma enerji tasarrufunu sağlıyor gibi görünmektedir. Bu, özellikle fiziksel güç ve dayanıklılığın SP’li bireylerde azaldığı göz önünde alındığında önemli olabilir [174]. Eksternal dikkat odağını kas üzerine olumlu etkileri çalışmamızda plantar fleksiyon, diz fleksiyon ve el bileği fleksiyon kas tonusunda azalma sağlayarak da gösterildi. Çalışmamız sonucunda kas tonusu azalmasının olası nedeni olarak, katılımcıların aktivitelere yüksek motivasyon ve isteklilikle katılması, aktivitelerin göreve yönelik olması, eğlenceli materyaller içermesi, aktif, tekrarlı hareketle yapılması olabileceği düşünüldü.

5.3. Eklem Hareket Açıklığı

Tonusa bağlı değişiklikler ve kontraktürler EHA’yı olumsuz etkilemektedir ve EHA günlük yaşam aktivitelerini etkileyen önemli bir faktördür [179]. Eklem hareket açıklığı, spastik tip SP’li çocuklarda özellikle ayak bileği eklemünde sıklıkla kısıtlanır. Dorsifleksörlerin zayıflığı ve plantar fleksörlerin spastisitesi sonucunda ekin deformitesi görülebilir. Ekin deformitesi özellikle yürüyüş ve denge becerilerinde, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken sorun oluşturabilmektedir.

Dikkat odaklı talimatların SP’li çocuklarda etkinliğini ve yararlarını inceleyen literatür çalışması çok kısıtlıdır. Dikkat odağı talimatları egzersiz sırasında verilen geribildirim çeşitleri içerisinde yer alır. Bu nedenle sonuçlarımızın karşılaştırılmasında, farklı geribildirim çalışmalarının sonuçlarına da yer verildi. SP’li çocuklarda biofeedback

tedavisinin yürüyüş fonksiyonu üzerine etkinliğini inceleyen çalışmada ayak bileği eklemlerinin aktif hareket aralığının biofeedback grubunda anlamlı olarak arttığı gösterilmiştir [180]. Van Gelder ve arkadaşları aşırı diz ve kalça fleksiyonu ile yürüyen SP'li çocuklarda, kalça ve dizde daha fazla ekstansiyona ulaşmak için gerçek zamanlı görsel geri bildirimin etkisini araştırmıştır [181]. Çalışmada geri bildirime yanıt olarak kalça ve diz açıları daha fazla ekstansiyona ulaşabildiklerini bildirmiştir. Geribildirimlerin farklı şekilde uygulandığı mevcut çalışmamızda da olumlu etkiler bulundu. Çalışmamızda geribildirimlerin farklı ifade edilmesi şekli ile dikkat odağı noktaları değiştirildi. Çalışmamızda her iki dikkat odağı grubunda ayak bileği dorsifleksiyon EHA açıklığında grup içerisinde anlamlı gelişmeler gözlemlendi.

Profesyonel ve acemi 16 kişinin katıldığı çalışmada [182], internal ve eksternal dikkat odağı ile futbol topuna vurma performansları esnasında, kalça ve diz eklemlerinin maksimum fleksiyon/ekstansiyonunu, kalça ve diz eklemlerindeki toplam EHA incelenmiştir. Eksternal dikkat odağı olarak “topa odaklanılması” talimatı verilirken, internal dikkat odağında topa vuran “ayak kısmına” odaklanması talimatı verilmiştir. Dikkat odağı koşullarında total EHA’da eksternal dikkat odağı esnasında daha yüksek derecelere ulaşıldığı bildirilmiştir [182]. Mevcut çalışmamızda ise dorsifleksiyon, diz fleksiyon ve popliteal açılarda her iki grupta anlamlı gelişmeler görülürken, zaman*grup etkileşimlerinde bir fark yoktu. Ek olarak, eksternal dikkat odağı grubunda, grup içinde kalça ekstansiyonu ve abduksiyonu derecelerinde anlamlı artışlar bulundu. Gelişmiş bir kalça ekstansiyonunun daha uzun bir adım uzunluğuna yol açması beklenmektedir [183]. Bu nedenle EDO grubunda kalça ekstansiyonu artışı, yine aynı grubun adım uzunluğu artışına katkı sağlamış olabilir. EDO’nun, hareketin etkisine odaklanmaya teşvik ediyor olması bu artışları sağlıyor gibi gözükmektedir. SP’li bireylerde özellikle dorsifleksiyon açısının artırılması amaçlandığında, dikkat odaklarının kullanılması elde edilen sonuçlara olumlu katkı sağlayabilir. Ek olarak EHA’nın artmasının, katılımcıların motivasyonlarını yüksek olması, yoğun tekrarlı ve görev odaklı çalışmasıyla ve kas tonusunun azalmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Gruplara uygulanan dikkat odaklı eğitimin temel olarak ayak bileği ve diz eklemlerinin hareket açıklığında değişikliklerle sonuçlandığı ancak zaman*grup etkileşimlerinde farklılık görülmedi. Çalışmaya katılan çocukların KMFSS düzeylerinin yüksek ve başlangıçta etkilenmiş ekstremiteler EHA değerleri ile ve az etkilenmiş ekstremiteler fonksiyonel durumlarının iyi olması bu durumun nedeni olarak gösterilebilir. Bu durum Jang ve diğerlerinin, yaptıkları daha çok etkilenimi olan çocukların daha çok iyileşme şansının

olacağı, daha iyi durumdaki çocukların ise daha az iyileşebileceği görüşleriyle paraleldir [184].

5.4. Selektif Motor Kontrol

Selektif motor kontrol (SMK) fonksiyonel hareketinin temel bir bileşenidir ve eklem hareketinin esnek ve izole bir şekilde kontrol edilmesini sağlar. Bozulmuş SMK genellikle hareket hızının azalmasına ve anormal kas aktivasyonuna neden olur ve bu da koordinasyon, denge, yürüyüş verimliliği ve simetrisinde bozulmalara yol açar [185]. Bu sonuçlara rağmen SP'li bireylere uygulanan tedavilerden sonra selektiviteyi değerlendiren çok az çalışma bulunmaktadır. Çalışmamızda kullanılan SCALE, SP'li çocuklarda alt ekstremit eklemlerinin SMK'sini güvenilir bir şekilde ölçen gözlem tabanlı bir ölçüdür [141].

SMK'nin spastik SP'li çocuklarda yürüyüşte ilk temas anında diz fleksiyonu, kısalmış adım uzunluğu ve azalmış hızla önemli ölçüde ilişkili olduğunu bildirilmiştir [186]. Van Gelder ve arkadaşları aşırı diz ve kalça fleksiyonu ile yürüyen SP'li çocuklarda, kalça ve dizde daha fazla ekstansiyona ulaşmak için görsel geri bildirimin etkisini araştırmıştır [181]. Çalışmada geri bildirim yanıt olarak kalça ve/veya diz açıları daha fazla ekstansiyona ulaşabildiklerini bildirmiştir. Blumenstein ve arkadaşlarının yürüttüğü çalışmada ise geliştirilen taktik geribildirim sisteminin, dokunsal duyarlılık ve parmakların selektif motor kontrolü için faydalı olabileceğine dair kanıtlar sunulmuştur [187]. Selektif motor kontrolün özellikle yürüyüş gibi ardışık hareketlerin olduğu fonksiyonlarda kritik bir önemi bulunmaktadır [188]. Bu nedenle yapılan egzersiz programının selektif motor kontrol üzerine etkisi SCALE ile değerlendirilmiştir. Bulgularımız sonucunda, EDO ve İDO grubunda hem az etkilenmiş hemde etkilenmiş taraf alt ekstremit e toplam selektivite puanlarında anlamlı düzeyde gelişmeler olduğu bulundu. Literatür incelendiğinde, SCALE için yapılan minimal klinik anlamlılık çalışmalarına rastlanmamıştır. Bu nedenle bulgulardaki sayısal değişikliklerin klinik olarak anlamlı olup olmadığının yorumu yapılamamıştır. Araştırmalar, az etkilenen ve etkilenen ekstremitelerin koordineli hareketlerinin, interhemisferik inhibisyonu değiştirdiğini ve az etkilenen hemisferin etkilenen hemisferin aktive olmasına yardımcı olmasını sağladığını göstermektedir [189]. Bu nedenle çalışmamızda yapılan egzersizlerin bilateral aktivitelerinden oluşmasına dikkat edildi. Çift ayak zıplama, squat ve engelleri geçme bu aktiviteler arasında yer aldı.

Koordineli hareket ve selektif motor kontrol, çalışmamız sonuçlarında elde edilen denge ve yürüme performansındaki gelişmeye de katkı sağlamış olabilir.

5.5. Gövde Kontrolü

Gövde kontrolü, üst ve alt ekstremiteler hareketlerinin yürütülmesi sırasında sabit bir destek tabanı sağlar ve uzanma gibi GYA’da aktif görev alır. Çalışmalar incelendiğinde, yeterli gövde stabilitesinin ekstremitelerin distal hareketlerinin verimli olmasına, ekstremitelerdeki distal hareketlerin ise gövde stabilizasyonunun gelişmesine izin verdiğini bildirmektedir. SP’de gövde kaslarının zayıflığı, yürüme ve denge gibi kaba motor becerilerde ve günlük aktivitelerde sorunlara neden olabilir [190]. Önceki çalışmalar, gövdeye doğrudan veya dolaylı müdahaleler sonrasında SP’de yürüyüş ve postural kontrolün iyileştiğine dair kanıtlar sağlamıştır [191, 192]. Konvansiyonel fizyoterapi programına ek olarak gövde egzersizlerinin gövde kontrolü, denge ve hareketlilik üzerindeki etkisini araştıran çalışmaya 30 unilateral SP’li çocuk katılmıştır [193]. Çalışma gövde egzersizlerinin unilateral SP’li çocuklarda gövde kontrolü, denge ve hareketlilik fonksiyonunu iyileştirmede yararlı olduğunu bildirmiştir. Bu doğrultuda, çalışmamızın egzersiz programına, köprü kurma, köprüde uzanma ve squat gibi egzersizler eklenmiştir. Egzersizlere EDO ve İDO talimatları ile yapılmıştır. Köprü kurma esnasında beline yerleştirilen “kemerini yukarı kaldır” talimatı eksternal dikkat odağını oluştururken, “kalçanı yukarı kaldır” talimatı internal dikkat odağını oluşturmuştur.

Sağlıklı erkeklerde eksternal dikkat odağının, tek ayak duruşta gövde ve alt ekstremiteler kas aktivitesi üzerindeki etkisi araştıran çalışma, havada kalan ayağın altına kâğıt balon yerleştirilerek yapılmıştır [194]. Kâğıt balonun ezilmemesi talimatı eksternal dikkat odağını oluştururken, ezilme esnasında buruşma sesi testi sonlandırma kriteri olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonucuna göre EDO talimatı, tek ayak duruşu sırasında hem destek hem de desteksiz tarafta gövde ve alt ekstremiteler kaslarında normal duruma kıyasla daha fazla aktivasyonu ile sonuçlandı [194]. Yine benzer protokolle yapılan bir başka çalışmada, sağlıklı erkek bireylerde yan köprü kurma esnasında avuç içine kâğıt balon koyulmuş ve eksternal odak talimatında kâğıt balonun ezilmemesi talimatı verilmiştir. Çalışmanın sonuçları, EDO’la yapılan yan köprü kurma egzersizinde, desteklenen taraftaki üst trapezius, alt trapezius, latissimus dorsi, triseps ve internal oblik kaslarının aktivitesinin arttığını bildirmiştir [195]. Tekrarlayan bel ağrısı olan hastalarda eksternal dikkat odağının ağrı,

gövde kas kalınlığı ve fonksiyon üzerindeki etkilerini inceleyen araştırma, ağrının azaldığı ve transvers abdominis kas kalınlığının arttığını göstermiştir [196]. Eksternal dikkat odağının gövde kontrolü ve kas aktivasyonu üzerine olumlu etkileri sağlıklı ve farklı patolojik popülasyonlarda bildirilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda eksternal dikkat odağının SP’li bireylerde de gövde kontrolü üzerine olumlu etki gösterebileceğini varsaydık. Çalışmamızda gövde egzersizlerinin rehabilitasyonda önemi bilindiğinden, dikkat odakları değiştirilerek egzersizler gerçekleştirilmiştir. Özellikle köprü kurma aktivitesinde vücut postür ve düzeninin “beldeki kemeri yukarı kaldır” talimatı verilen EDO koşulunda daha iyi olduğu gözlemlendi. Çalışmamızda zaman*grup etkileşimi açısından statik oturma, dinamik uzanma ve toplam gövde kontrol puanlarına göre, EDO’nun gövde kontrolünü iyileştirmede daha etkili olduğu görüldü. Eksternal dikkat odağının egzersizler de sağladığı verim ve kalite, gövde kontrolü sonuçlarını olumlu etkiledi.

Literatür incelendiğinde gövde kontrolü ile üst ekstremité fonksiyonları arasındaki ilişki olduğu, dahası gövde kontrolünün ile yürüme arasında korelasyon olduğu bildirilmiştir [197, 198]. Bu nedenle gövde kontrolünde sağlanan gelişmenin, çalışmamızın yürüme sonuçları ve diğer performanslara da katkı sağladığını düşünmekteyiz. Özel aletler kullanmadan, harici bir kuvvet uygulamadan, EDO talimatları ile etkin egzersiz programları oluşturulabilir. Ayrıca EDO talimatı oluşturmak için kullanılan ilgi çekici ve renkli nesneler çocukların motivasyonunu arttırarak tedavi devamlılığını sağlayabilir. Yapılan egzersiz programı esnasında EDO grubunun, seanslara daha istekli geldiği ve ailelerin evde uygulamak için materyal temin ettiği de gözlemlendi.

5.6. Denge ve Postural Stabilite

SP, merkezi sinir sistemi ile kaslar arasındaki sinyallerin yanlış iletilmesinden kaynaklanan hareket, kas tonusu ve duruş bozukluğudur. Bu bozukluklar kaslarda aktivasyon sorunlarına yol açarak postür, denge ve yürüme şekillerini etkiler; bu da günlük aktivitelerin ve bağımsızlığın kısıtlanmasına neden olur [199]. Denge becerileri de dahil olmak üzere motor becerilerin, performansını ve öğrenimini etkileyen bir faktör, bireyin dikkat odağıdır. Özellikle, eksternal bir dikkat odağı oluşturan talimatlar veya geri bildirimler (dikkati çevre üzerindeki hareket etkilerine (örneğin, destek yüzeyi, alet) yönlendirerek), internal bir odak (dikkati vücut hareketlerinin kendisine yönlendirerek) oluşturanlardan daha etkili bir motor performansı ile sonuçlanmıştır [129]. Örneğin, katılımcılardan sola ve sağa eğilen bir

platformda (stabilometre) dengede kalmaları istenen çalışmada, onlara platforma bağlı işaretçileri yatay tutmaya konsantre olmaları talimatı verilmesi (eksternal odak), ayaklarını yatay tutmaya konsantre olmaları talimatı verilmesinden (internal odak) daha etkili bir öğrenmeyle sonuçlanmıştır. İnternal bir odağa kıyasla, eksternal bir odaklanmanın dikkat taleplerini azalttığı ve hızlı refleksif (otomatik) geri bildirim döngülerinin kullanımına yol açtığı gösterilmiştir [200].

Eksternal dikkat odağının denge üzerindeki etkisini inceleyen birçok çalışmada genel olarak olumlu sonuçlar bildirmiştir. Mevcut çalışmanın bulguları da eksternal odaklanmanın avantajlarını bulan ve internal odak ile farkları gösteren önceki çalışmaların bulgularını desteklemektedir. Örneğin, Park ve arkadaşları (2015) tarafından denge becerisi üzerine yapılan bir sistematik derleme, katılımcılara eksternal odaklanma talimatları verilen 18 makaleden 15'inin etkili sonuçlar bulduğunu bildirmiştir [201]. Araştırmacılar aynı zamanda basketbol atışları [202], futbolda şut [13] ve voleybolda servis atma [13] gibi çeşitli denge görevleri ve spor becerileri için de dikkat odağının faydalarını buldular. Dahası, eksternal odaklanmanın avantajları becerinin türünden, bireyin beceri düzeyinden ya da bireyin yaşından bağımsız görünmektedir [203]. Beden eğitimi öğretmenleri 7-8 yaşlarındaki ilkokul çocuklarında ileri takla atma becerisini geliştirmek amacıyla, eksternal dikkat odağı talimatları kullandıklarında becerinin daha fazla geliştiğini gözlemlemiştir [204]. Genç yetişkinlerde dinamik denge görevlerinin öğrenilmesi EDO talimatlarının etkinliğini gösteren çalışmada [120], katılımcıların dikkatleri ayaklarının hareketlerine kıyasla üzerinde durdukları platformun hareketlerine yöneltildiğinde artmıştır. Eklem hipermobilitesi olan bireylerde farklı dikkat odaklarının denge performansı üzerindeki etkilerini inceleyen araştırma [205], postural stabiliteyi Biodex Denge Sistemini kullanarak değerlendirilirken, dinamik dengeyi ise Y Denge Testi kullanarak değerlendirmiştir. Çalışma sonuçları, postüral stabilite ve dinamik denge performansının eksternal dikkat odağı sırasında internal dikkat odağına kıyasla daha iyi olduğunu bildirmiştir [205]. Yapılan çalışma sonuçları birlikte ele alındığında, eksternal dikkat odağı talimatlarının sağlıklı ve çeşitli hastalık popülasyonlarında denge görevlerinin öğrenilmesini artırabileceğini göstermektedir. Bu bulgular önemlidir, çünkü bireylere EDO talimatları verilirse, motor performansının normal performans seviyelerinin çok ötesine çıkarılabileceğini göstermektedir [14]. Bu, fizyoterapi ortamlarında kullanılan eğitim prosedürleri için önemli çıkarımlar sağlayabilir. Mevcut çalışmada SP'li çocuklara, yapılan egzersiz örnekleri içerisinde, denge pedi üzerindeki “etiketi sabit tut” şeklinde eksternal dikkat talimatı

verilirken, “ayaklarını sabit tut” şeklinde de internal dikkat talimatı verildi. Bu sonuçlar SP’li olan bireylerde yaygın olarak uygulanırsa, dengeyi iyileştirmeye yönelik daha etkili fizyoterapi müdahalesi sağlayabilir.

Sağlıklı bireylerde tek ayak denge görevi sırasında dikkat odağının kortikal aktivite modellerinin değişip değişmediğini araştıran çalışmada, EDO’dan kaynaklanan, parietal ve oksipital işlemedeki artışlar, denge performansının çeşitli ölçütlerindeki iyileştirmelerle ilişkilendirilmiştir. Çalışmada tek ayak üzerinde İDO “dizinizi hafifçe bükerek dengenizi koruyun”, EDO ise “eldeki bayrağı mümkün olduğunca hareketsiz tutun” ifadesiyle oluşturulmuştur. Çalışma sonuçları, EDO’nun sağlıklı bireylerde denge performansını iyileştirdiğini bildirmiştir [206]. Mevcut çalışmamız benzer olarak, tek ayak üzerinde duruş ve tek ayak üzerinde zıplama aktivitelerinde “ayağın üzerinde sabit kal (internal dikkat odağı)” ve “eldeki halkaları yatay tut (eksternal dikkat odağı)” talimatları kullanıldı. Aktiviteler esnasında, motor verimliliği arttıran eksternal dikkat odağının olumlu etkisi, SP’li çocuklarda uyguladığımız tedavi sonuçlarıyla da uyumluydu. Zaman*Grup etkileşimi açısından etkilenmiş ekstremiteler tek ayak denge testi ve pediatrik denge ölçeği puanına göre, EDO’nun denge performansını iyileştirmede daha etkili olduğu görüldü. Eksternal dikkat odağının bu faydaları aynı zamanda SP’li bireylerin yaşam kalitesini artırabilir ve günlük aktivitelerinde daha bağımsız ve güvenli hareket etmelerini sağlayabilir. Fizyoterapistlerin SP’li bireylerde değerlendirme ve aktivite sırasında eksternal dikkat odağını kullanmaları hem zaman hem de verimlilik açısından faydalı olabilir. Motor öğrenme değişkeni, beklenen sonuçlara ulaşmak için kolayca manipüle edilebileceğinden, sözlü uyarıların öneminin farkında olmak önemlidir.

Kısıtlı eylem hipotezine göre vücut hareketlerine odaklanan bireyler hareketlerinin kontrolüne aktif olarak müdahale etme eğilimindedir ve bu da otomatik motor kontrol süreçlerine müdahale eder [160]. Bunun aksine, dikkati hareket etkisine (yani hareketin sonucuna) odaklamak, bilinçsiz süreçlerin bu etkiyi elde etmek için gereken hareketleri kontrol etmesine izin verir. Yani, eksternal bir odaklanma otomatik kontrol süreçlerinin kullanımını teşvik ederek gelişmiş performans ve öğrenmeyle sonuçlanır. Aslında, eksternal bir odaklanmanın faydaları görev karmaşıklığıyla artıyor gibi görünmektedir [14, 207]. Görev nispeten basitse ve zaten nispeten otomatik olarak kontrol ediliyorsa, eksternal bir odaklanma ek avantajlar sağlamayabilir. Ancak, görev birey için nispeten karmaşık ve zorlayıcıysa, eksternal bir odaklanma genellikle gelişmiş performansla sonuçlanır. SP’li

bireyler göz önüne alındığında denge ve yürüme performansları, motor ve duyuusal bozukluklar nedeniyle karmaşık ve zor bir görev haline gelebilir. Bu nedenle, çalışmamızda EDO ile yapılan egzersizlerin olumlu sonuçları, bu popülasyondaki fizyoterapi programlarına farklı bir bakış açısı sağlayabilir.

5.7. Yürüyüş

SP'li çocuklarda tedavilerin genel olarak ortak amacı bağımsız yürüyüşü elde etmek ve geliştirmektir, çünkü bağımsız yürüyüş vücut fonksiyonunu ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı iyileştirir [183]. SP'li çocuklarda eklem kinematiği ve kinetiği açısından yürüyüş anormalliklerini belirlemede ölçüt hız, adım uzunluğu, duruş fazı yüzdesi ve adım genişliği gibi yürüyüş anormalliklerinin işlevsel şiddetini yansıtan zamansal-mekansal yürüyüş parametreleridir [208]. Aynı zamanda ayak bileği plantar fleksör kasları insan yürüyüşü için kritik bir öneme sahiptir. Çünkü bu kaslar doğrudan destek yüzeyine etki eder ve hem vücudu yerçekimine karşı destekleme hem de itme fazında ileriye doğru itmeye yardımcı olma konumundadır. Ancak SP'de ayak bileği gücünün genellikle azaldığı, ağırlık taşıma sorunları nedeniyle ise duruş fazında azalma olduğu bulunmuştur [209]. KMFSS I'de yürüyüş döngüsünün salınım fazı sırasında ayak bileği eklemde dorsifleksiyon yapamama durumu varken, duruşta hala yetersiz dorsifleksiyon görülmektedir [210]. Bu nedenle çalışmamız sonuçlarında görülen plantar fleksörlerin kas tonusundaki azalma ve dorsifleksiyon EHA'da artma yürüyüşün düzgünlüğüne katkı sağlamış olabilir. Ayrıca, medio-lateral stabiliteyi artırmaya yardımcı olan genişletilmiş adım genişliği sıklıkla görülmektedir [211]. Gelder ve arkadaşları SP'li çocuklarda yürüyüşü iyileştirme için gerçek zamanlı geribildirim kullanmıştır. Çalışma SP'li ayakta durabilen çocukların yürüyüşte uyum sağlama yeteneği olduğunu ve gerçek zamanlı geri bildirimle yanıt verdiğini, ve kalça ve diz ekstansiyonunda önemli ve klinik açıdan önemli gelişmelerle sonuçlandığını bildirmiştir [181]. SP'li çocuklar bağımsız olarak yürüyebilseler de yürüyüşleri normal bağımsız yürüyüş olarak kabul edilmez [212].

Yürüme fonksiyonunu, dengeyi ve koordinasyonu geliştirmeye odaklanan müdahaleler kadansta, adım uzunluğunda ve tek destek duruş fazında kademeli bir artışa yol açabilir. Dolayısıyla bu müdahaleler, spastisite ve motor kontrolü iyileştirirerek çocukların dakikada daha fazla adım atmasını (kadans) ve adım uzunluğunun artmasını sağlar [213]. SP'li bireylerde yürüyüşü iyileştirmek amacıyla çeşitli terapi ve rehabilitasyon yaklaşımları

kullanılır. Unilateral SP'li çocuklarda yürüyüş performansında geleneksel fizyoterapiye ek olarak yürüyüş eğitiminin etkinliği inceleyen çalışma nesnelerin etrafında dönme, tırmanma, engel atlama ve denge tahtası üzerinde durma gibi fonksiyonel aktiviteleri uygulamıştır. Çalışma sonuçları yürüyüş eğitiminin yürüme hızı, adım uzunluğu ve etkilenmiş taraf duruş yüzdesinde artış sağladığını bildirmiştir [214]. Mevcut çalışmamızda da benzer olarak yürüyüş parkurları, fonksiyonel aktivitelerden oluşturulmuş ve farklı dikkat odakları kullanılarak uygulanmıştır. Aktivitelerimiz arasında engel geçme, farklı adım uzunlukları ile yürüme, rampa çıkma ve zıplama aktiviteleri yer almıştır. Son yıllarda, motor öğrenmede yeni anlayışlar geliştirilmekte ve bu yenilikler yürüyüş eğitiminin etkilerini en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Örneğin, mevcut yürüyüş eğitimi protokolleri çoğunlukla açık biyofeedback formlarını kullanırken [215], giderek artan bir literatür, özellikle SP'li çocuklarda tedavi etkinliği için örtük motor öğrenmenin önemini vurgulamaktadır [128, 216]. Açık geribildirim, diz ekstansiyonunun miktarının görselleştirilmesi gibi belirli hareket talimatlarını içerir [217]. Buna karşılık örtük öğrenmede, çocuklar kendi stratejilerini kullanmaya teşvik edilir ve bu da daha uzun süreli gelişmelerle sonuçlanır [218]. Fizyoterapistler, bireylerin egzersiz tekniklerini geliştirmek ve aynı zamanda görevi gerçekleştirme becerilerini arttırmak için seans sırasında sözlü talimatlar kullanarak bireye görev konusunda bilgi sağlayabilir. Hamed ve Abd-elwahab, uSP'li çocuklarda yürüyüş sırasında işitsel geri bildirimin, geri bildirimsiz duruma kıyasla hız, adım uzunluğu, kadans ve döngü süresinde iyileşmeye yol açtığını buldular [219]. Görsel ve işitsel geribildirim, SP'li bireylerde yürüyüş eğitimine etkisini inceleyen araştırma da yürüme hızı ve adım uzunluğunun iyileştiği bildirilmiştir [217]. Bir diğer çalışmada, SP'li çocukların ve yetişkinlerin yürüyüşünün, geri bildirim kullanımıyla uyarlanabilir olduğu ve bunun da iyileştirilmiş spatiotemporal yürüyüş parametreleriyle sonuçlandığı gösterilmiştir [217]. Ayrıca talimatları hastanın dikkatini vücut hareketlerinden uzaklaştırıp hareketlerin etkilerine yönlendirecek şekilde ifade etmek, eğitimin etkinliğini artırabilir. Bir araştırma, 8-14 yaş arasındaki erkek çocuklarının bir top sürme görevini yerine getirirken eksternal dikkat odağının performans açısından üstün olduklarını belirtmektedir [204]. EDO, kişinin hareketleri yerine hareketin sonucuna odaklanmasını sağlar. Yani birey, "nasıl" yürüdüğüne değil, yürüdüğüne çevredeki etkilerine odaklanır.

Çalışmalar gözden geçirildiğinde, bu çalışma SP'li çocuklarda dikkatin internal ve eksternal odaklarının yürüyüşe etkisi araştıran ilk çalışma özelliğini taşımaktadır. Mevcut çalışmamızda, eksternal ve internal dikkat odağının yürüyüşün iyileştirilmesinde kullanılıp

kullanılamayacağını incelemek istedik. Bu popülasyonun eksternal dikkat odağından yararlanma olasılığının daha yüksek olduğunu düşündük çünkü eksternal dikkat odağının göreceli faydaları, görev gerçekleştiren kişi için zorlayıcıysa daha fazladır [220]. EDO grubunda kadans, adım genişliği, etkilenmiş taraf adım uzunluğu, az etkilenmiş taraf adım uzunluğu, etkilenmiş taraf duruş fazı, az etkilenmiş taraf duruş fazı verilerinde tedavi sonrasında anlamlı düzeyde gelişmelerin olduğu bulundu. Özellikle kalça ekstansiyon EHA'da artış sayesinde adım uzunluğunda da artış gözlemlenmiştir. Zaman*grup etkileşimi sonucuna göre ise, EDO'nun kadans, adım genişliği ve etkilenmiş taraf duruş açısından daha etkili olduğu görüldü. Bu bulgular, eksternal dikkat odağının benimsenmesinin motor becerilerin öğrenilmesi için yararlı olduğu iddiası ve buna karşılık gelen bulgularla uyumludur. Çalışmamızda eksternal dikkat odağını kullanmak, bu bireylerin yürüyüşlerini daha verimli hale getirdi, çünkü bu yöntem motor sistemi gereksiz kas gerginliği ya da içsel düşüncelerle zorlamadan daha doğal bir yürüyüş modeli sağlayabilir. Eksternal dikkat odağı stratejileri, daha doğal, akıcı hareket kalıplarını teşvik ederek, potansiyel olarak yürüyüş asimetrisini azaltarak ve işlevsel hareketliliği iyileştirerek bu parametreleri optimize etmeye yardımcı olabilir. Sonuçlarımız, dikkat odağı stratejilerinin yürüyüş bozukluklarını iyileştirmeyi amaçlayan geleneksel terapileri tamamlayabileceğini, düşük maliyetli ve erişilebilir bir müdahale sunabileceğini göstermektedir. Özellikle motor öğrenme teorisine göre EDO, hareketlerin otomatikleşmesine ve motor becerilerin daha hızlı gelişmesine katkı sağlar. İDO grubundaki katılımcılarının hareketlerini bilinçli olarak kontrol etmeye çalışması ve bunun motor sistemini kısıtlaması ve otomatik kontrol süreçlerini istemeden bozması sonuçları etkiliyor olabilir. Kas tonusunun azalması, EHA'nın artması, tek ayak duruş süresinin artması, duruş fazının artması ve dengedeki gelişmeler yürüyüşte görülen gelişmeleri açıklamaktadır.

Tedaviye uyum ve motivasyon yeni yaklaşımların temel unsurlarıdır ve ICF'nin yayınlanmasından bu yana pediatrik rehabilitasyonda özellikle önemli bir rol oynamıştır [221]. Bu nedenle oyun tabanlı, dikkat odaklı egzersiz programının, hareketliliği teşvik etmek için eğlenceli, ilgi çekici ve etkili bir yürüyüş eğitimi programı sağlayabileceği düşünüldü. Çocuklar ile yapılan egzersiz programlarında pasif hareketler yerine, engel parkurları, renkli materyaller ve hareketlerin oyunlaştırılması teknikleri kullanıldı. Renkli toplar, farklı boyutta halkalar ve antreman seti olarak tanımlanan ekipmanlar egzersiz programında motivasyon sağlamak amacıyla tercih edildi. Özellikle EDO grubunda dikkatin

çevreye yönlendirilmesi, bu ekipmanlara olan ilgiyi arttırarak performansın daha olumlu etkilenmesine yol açmış olabilir.

5.8. El Fonksiyonları ve Günlük Yaşam Aktiviteleri

Eksternal dikkat odağının çeşitli becerilerin performansı ve öğrenimi için avantajları gösterilmiştir. Ek olarak eksternal dikkat odağının etkisinin görevden, icracının beceri seviyesinden veya engellilikten bağımsız olduğu da bildirilmiştir [118, 222]. Pourazar ve arkadaşları, 7-12 yaş aralığında olan, spastik hemiparetik SP'li 30 çocukta internal ve eksternal dikkat odağının motor öğrenmeye etkisini incelemiştir [18]. Çalışmada fırlatma görevleri sırasında, torbayı fırlatırken, EDO grubundaki katılımcılardan, “torbaya” odaklanmaları ve İDO grubundaki katılımcılara, “omuzlarına, kollarına ve parmaklarına” odaklanmaları talimatı verilmiştir. Çalışmada EDO grubu diğer gruptan daha iyi performans göstermiş ve unilateral SP'li çocuklarda motor becerilerin EDO ile geliştirilebileceği sonucuna varmıştır. Bir diğer araştırma, yaşları 10 ile 14 arasında değişen, zihinsel engelli bireylerde fırlatma görevinde yine aynı talimatlar verilerek eksternal ve internal dikkat odağının motor öğrenmeye etkisini incelemiştir. Zihinsel engelli çocuklarda yapılan çalışma sonuçları EDO talimatlarının öğrenme avantajının zihinsel engelli çocuklarda geliştirildiğini göstermiştir [16]. SP'li çocuklar çeşitli açılardan normal gelişim gösteren çocuklardan farklıdır. Örneğin, bu popülasyonda dikkat eksikliklerinin yaygınlığı yüksektir ve dikkat eksikliği/hiperaktivite bozukluğu (DEHB) oranı tipik bireylere göre üç kat daha yüksektir [223]. DEHB olan çocuklarda, dikkat odağının motor beceriyi geliştirip geliştirmeyeceğini inceleyen araştırma, tenis topu fırlatma performansını değerlendirerek, eksternal odak grubunun, daha etkili öğrenme sağladığını bildirmiştir [224]. Wulf ve arkadaşları; McNevin ve Wulf; McNevin ve arkadaşları, internal bir odaklanmanın performansa olumsuz etki edebileceğini çünkü “otomatizmi” bozabileceğini ileri sürmüşlerdir [13, 160, 225]. Ayrıca, araştırma bulguları, vücut hareketlerine internal olarak odaklanmanın, performansa olumsuz olan gereksiz kas aktivitesine yol açtığını göstermiştir [177, 226]. Mevcut çalışmamızda üst ekstremité becerilerini, fonksiyon içerisinde geliştirmek amacıyla basketbol atışı, şekil eşleme, halkaları aynı renkte olan çubuklara geçirme ve koni üzerinde top taşıma gibi aktiviteler yapılmıştır. El fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla JTEFT ve Abilhand-kids testi kullanılmıştır. Zaman*Grup etkileşimi açısından objeleri toplama, yemek yeme, dama taşlarını dizme, ağır cisimleri taşıma alt parametrelerinde ve toplam puanına göre, EDO'nun etkilenmiş taraf el becerilerini

iyileştirmede daha etkili olduğu görüldü. Ayrıca az etkilenmiş ekstremiteler puanlarına göre de EDO'nun az etkilenmiş taraf el becerilerini iyileştirmede daha etkili olduğu görüldü. Bu bulgular, dikkatin eksternal bir şekilde odaklanmasının motor becerilerin öğrenilmesi için yararlı olduğu iddiası ve buna karşılık gelen bulgularla uyumluydu. El becerilerinin günlük yaşam aktivitelerinde katılım ve bağımsızlığı arttırdığı göz önüne alınarak, fonksiyonel aktivitelerde EDO talimatlarının kullanılması motor performansı arttırmak için etkili olabilir.

5.9. Fonksiyonel Bağımsızlık

Fonksiyonel bağımsızlık çocukların evde, okulda ve toplumdaki aktivitelere aktif olarak katılmalarını sağlar ve öz güvenlerinin gelişimine katkıda bulunur [227]. Bu nedenle, SP'li çocuklara yönelik müdahaleler, çocukların önemli görevlerde ustalaşmasını ve günlük aktivitelere daha fazla katılmasını sağlamayı hedeflemelidir [228]. Çocuklar için rehabilitasyon stratejileri, katılımı ve eğlenceyi birleştirerek hem fiziksel hem de duygusal ihtiyaçlara odaklanır [229]. Law ve arkadaşları, fonksiyonel bağımsızlığı etkileyen faktörlerin kapsamlı bir analizini yapmış ve GYA'ı gerçekleştirme yeteneğini geliştirmenin rehabilitasyonun en önemli amacı olduğunu ve hem bireysel hem de çevresel faktörlerin dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır [230]. Ayrıca çocuklarda görev odaklı terapinin semptom odaklı terapiden daha etkili olduğunu öne sürmüşlerdir. Görevle ilgili faktörler, rehabilitasyonda oyun aktivitelerine dayandığından önemlidir; bunlar fonksiyonel bağımsızlığı iyileştirmek için tasarlanmalı ve aynı zamanda çocukları bunları yapmaya güçlü bir şekilde motive edecek kadar çekici olmalıdır. Yürümenin iyileştirilmesi, SP'li çocuklarda rehabilitasyonun odak noktasıdır ve hareket kabiliyetlerindeki bağımsızlıklarını ve günlük aktivitelere katılımlarını etkiler [231]. Çalışmalar, SP'li çocukların akranlarına göre daha az aktiviteye katıldığını, fiziksel olarak daha az aktif olduğunu ve daha az sosyal etkileşime sahip olduğunu göstermektedir [232]. Çalışmamızda çocukların bağımsızlıklarına katkı sağlayabilecek fonksiyonel egzersizler yapıldı. Bu egzersizler içerisinde, örneğin, dış ortamda düşme tehlikesi oluşturabilecek farklı yükseklikte engeller ve cisimleri geçmeye bireyi hazırlamak amacıyla parkurlar oluşturuldu. Engelleri aşma sırasında “ayaklarına odaklanmak” İDO talimatını oluştururken, “engel minderlerine odaklanmak” EDO talimatını oluşturdu. Eğitimci veya fizyoterapistler, optimal dikkat odaklama talimatlarını kullanarak, bireylerin gerçek yeterliliklerinin yanı sıra yeterlilik duygularının da artırılmasına katkıda bulunabilirler. Sonuç, fiziksel aktiviteleri sürdürmek veya sürdürmek

için artan motivasyon olabilir. Zaman*grup etkileşimi sonucuna göre, EDO'nun hareket ve toplam bağımsızlık açısından daha etkili olduğu görüldü. Çalışmamızda uygulanan egzersiz çeşitliliğinin ve EDO'nun hareket üzerine olumlu etkisinin bireylerin bağımsızlık puanlarına katkı sağladığını düşünmekteyiz. Yapılan egzersiz programı günlük yaşam aktivitelerine uygun ve hedef odaklı egzersizlerden oluştuğu için toplam bağımsızlık puanlarında gelişme beklemekteydik. EDO grubunda yürüyüş, denge ve el fonksiyonları parametrelerindeki daha anlamlı gelişmeler, zaman etkinliği açısından bağımsızlık skorlarında artışa katkı sağlamış olabilir. Bulgularımız sadece teorik olarak değil, aynı zamanda birçok pratik uygulama için de önemli olabilir çünkü talimatları farklı şekilde ifade etmek günlük yaşam aktiviteleri, sosyal katılımı ve sportif becerileri daha fazla geliştirilebilir.

5.10. Yaşam Kalitesi

Sosyal hayata katılma, sosyal rolleri yerine getirme, aynı yaştaki insanlarla iletişim kurma ve sürdürme kişinin yaşam memnuniyet duygusu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. SP'li çocuklar sağlıklı akranlarıyla ile karşılaştırıldığında yaşam kalitelerinin daha düşük olduğu bulunmuştur [233]. Birçok günlük aktiviteyi gerçekleştirirken, fiziksel ve bilişsel aktiviteler aynı anda gerçekleştirilir [234]. Bu aktiviteler, dikkat ve odaklanmayı birlikte gerektiren çoklu görevlerdir. SP'li çocuklarda yapılan 12 haftalık çift görev eğitimi çalışmasının sonuçları, denge, fiziksel performans ve yaşam kalitesi üzerine motor-bilişsel, çift-görev eğitiminin avantajını vurgulamıştır [235]. SP'li çocukların akranlarına göre yaşam kalitelerinin daha düşük olduğu ancak bu durumun etkili rehabilitasyon programlarıyla üstesinden gelinebileceği çalışmalarda bildirilmiştir [236]. Çalışmamızda ise farklı dikkat odaklarıyla oluşturulmuş 6 haftalık egzersiz programının ICF çerçevesinde olan, fonksiyonelliğin yanı sıra yaşam kalitesine de etkisinin incelenmesinin önemli olduğunu düşündük.

Maher ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, SP'li gençlerde fiziksel aktivite ile mutluluk, sosyal ve fiziksel yaşam kalitesi arasında pozitif bir ilişki olduğunu bulmuştur [237]. Bulgular, iyi bilinen fiziksel ve sağlık yararlarına ek olarak, fiziksel aktivitenin SP'li gençlerin refahı için potansiyel yararlarını vurgulamaktadır. Bu çalışma ile bağlantı olarak, SP'li bireyleri fiziksel olarak aktif kılmak ve egzersizlere katılımlarını teşvik etmek yaşam kalitelerini arttırabilir. Fiziksel aktivite sırasında yürüyüş ve denge fonksiyonlarının önemli kriterler olması nedeniyle, çalışmamızda vücut yapısı/fonksiyonları ve aktivite

değerlendirmelerinin yanında, yaşam kalitesi de değerlendirildi. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi için çocukların Çocuk Sağlık Anketi kullanıldı. Her iki gruptaki çocuklarda gerçekleşen yürüyüş, denge ve el becerilerindeki değerlerde artışla birlikte fonksiyonel aktivitede artışın görülmesinin ebeveyn tarafından doldurulan ankette çocukların yaşam kalitesi puanlarının artmasıyla ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Bu gelişmeler özellikle eksternal dikkat odağı grubundaki çocuklarda aktivitedeki motivasyon ve fonksiyonellikteki artışla birlikte daha olumlu sonuçlanmıştır. Ancak, ebeveyn raporları dolaylı ipuçlarına ve kişisel bilgiye dayanmaları nedeniyle sistematik bir önyargı kaynağı oluşturabilir. Ayrıca, ebeveynler çocuklarının önemli olduğunu düşündükleri yaşam kalitesi sorunlarını her zaman belirleyemezler. Bu nedenle, sonuçlar çocukların aslında yaşam kalitesini etkileyen unsurları yansıtmama bakımından tam olarak netlik sağlayamayabilir.

5.11. Memnuniyet Düzeyleri

Egzersiz programı sonunda, tedaviye katılan çocukların ve ailelerin memnuniyet düzeyleri dikkate alınmıştır. İki dikkat odağı egzersiz grubunda da hem aile hem de çocukların memnuniyet düzeylerinin yüksek olması; 6 haftada uygulanan düzenli egzersizin, çocukların yürüme ve denge fonksiyonlarında sağlanan gelişmenin yanında el fonksiyonları ve bağımsızlık düzeyinin artmasıyla ilişkili olabileceği düşünüldü. Ayrıca hem çocukların hem de ebeveynlerin alışkın oldukları tedavi rutininden çıkmalarının bireyin motivasyonunu etkilediği varsayıldı. EDO grubundaki çocukların memnuniyet düzeyinin daha yüksek olması ise, rutin olarak uygulanan rehabilitasyon programlarından farklı bir yaklaşımın uygulanması, rehabilitasyonun ilgi çekici materyallerle desteklenmesi sayesinde motivasyonun yüksek olması, çocukların farklı bir ortama katılımı ve etkilenen ekstremiteler farkındalıklarının artarak günlük hayatta daha bağımsız olmalarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

5.12. Çalışmanın Güçlü Yanları ve Limitasyonları

Çalışmaya dâhil edilen çocukların demografik verilerinin gruplar arasında benzerlik göstermesi ve grupların rastgele bir şekilde oluşturulması çalışmamızın güçlü yanlarından biridir. Çalışmamızda EDO ve İDO ile oluşturulmuş egzersiz programının, başta denge ve yürüyüş olmak üzere ICF çerçevesindeki diğer parametrelere yer vermesi ve bireyi bütüncül olarak değerlendirmesi çalışmanın diğer güçlü yanlarından biridir.

Çalışmamızın sonuçların motor öğrenmeye genelleştirilebilirliği belirli sınırlamalara tabidir. Çalışma tedavi sonrası durumun ötesinde takip değerlendirmesinden yoksundur. Bu nedenle, EDO ve İDO ile oluşturulmuş egzersiz programının, SP’li bireylerde denge ve yürüyüşe olan uzun süreli etkisine ilişkin daha fazla araştırma yapılması faydalı olacaktır.

Sonuç olarak, bu çalışma 6-12 yaş uSP’li çocuklarda konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak uygulanan EDO destekli egzersiz yaklaşımlarının benimsenmesi ile bireylerin, kas tonusu, EHA ve gövde kontrollerini geliştirerek, daha dengeli ve optimize yürüyeceklerini, ellerini daha fonksiyonel kullanacaklarını ve bu sayede GYA’da daha bağımsız olacaklarını göstermektedir. Bu sonuçlar kronik hastalık grubu içerisinde yer alan SP gibi hastalıklarda alternatif tedavi seçeneği oluşturmak açısından değerlidir. Farklı etkilenim seviyesindeki SP’li bireyler üzerinde yapılacak ilerleyen çalışmalar, sonuçların genellenebilirliği açısından önemli olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mevcut sonuçlar, talimatların ifade ediliş şeklinin (eksternal ve internal dikkat odağı) SP'li çocuklarda denge, yürüyüş, el fonksiyonları ve katılım becerilerini nasıl etkileyebileceğini göstermektedir. Çalışma sonucunda çıkarılan sonuçlar ve öneriler şu şekildedir;

1. Dikkatin talimatlar veya geri bildirim yoluyla dışarıya yönlendirilmesi, yalnızca normal gelişim gösteren çocuklarda değil, aynı zamanda SP'li çocuklarda da performans ve beceriyi artırabilir. Eksternal dikkat odağının olumlu etkileri göz önünde bulundurularak, SP'li çocuklarda fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının bu bakış açısıyla şekillendirilmesi önerilir.
2. Konvansiyonel fizyoterapi programına ayrı ayrı eklenen eksternal ve internal dikkat odaklı egzersizler yaklaşımlarından, eksternal dikkat odağının 6-12 yaş aralığında olan uSP'li çocuklarda yürüme ve denge becerilerinin gelişiminde daha etkili olduğu sonucuna varıldı.
3. Eksternal dikkat odağı gibi nöroplastisiteyi destekleyen müdahale yaklaşımlarının konvansiyonel fizyoterapi programına eklenmesinin uSP'li çocukların üst ekstremitte fonksiyonlarını daha olumlu etkilediği görüldü. Bu nedenle, uSP'li çocukların rehabilitasyon programlarına çocuğun aktif olduğu, çeşitlendirilmiş tekrarın sağlandığı, günlük yaşam aktivitelerini içeren müdahale yaklaşımlarının tedaviye eklenmesine dikkat edilmelidir.
4. Eksternal dikkat odağı grubundaki ebeveynlerdeki ve çocuklardaki memnuniyet düzeylerinin yüksek olduğu belirlendi. Rehabilitasyonu daha verimli hale getirmek ve motivasyonun sağlanması için bireylerin ve ebeveynlerin eğlenerek ve isteyerek katılabilecekleri programlar oluşturulması gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır.
5. USP'li çocukların diğer SP tipleriyle karşılaştırıldığında daha hafif etkilenim ve hareket kısıtlılıkları olduğu unutulmamalıdır. Mevcut sonuçlara dayanarak, eksternal dikkat odağının avantajları yalnızca uSP'li çocuklara genelleştirilebilir. Dikkat odağının diğer SP tiplerinde performans ve aktivite üzerine etkilerini incelemek için gelecekteki çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. Motor öğrenme problemleri SP tanısı olan bireylerde sık görülür. Tekrar konusunda eksternal dikkat odağının olumlu etkisi, yaşam boyu rehabilitasyonun desteklenmesi açısından farklı bir bakış açısı sağlayabilir. Rutinde kullanılan konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon tekniklerinde verimlilik ve süreklilik sağlamak için fizyoterapistler, eksternal dikkat odağı talimatlarını kullanabilir.
7. Çalışma öncesi kurmuş olduğumuz hipotezlerden H1, H4, H6, H7, H8, H10 hipotezleri tamamen, H2, H3, H5, H9, H11 hipotezleri ise kısmen doğrulanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Paul, S., Nahar, A., Bhagawati, M. and Kunwar, A. J. (2022). A review on recent advances of cerebral palsy. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2022(1), 2622310.
2. Vitrikas, K., Dalton, H., and Breish, D. (2020). Cerebral palsy: an overview. *American Family Physician*, 101(4), 213-220.
3. Palisano, R., Rosenbaum, P., Walter, S., Russell, D., Wood, E. and Galuppi, B. (1997). Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 39(4), 214-223.
4. Steenbergen, B. and Gordon, A. M. (2006). Activity limitation in hemiplegic cerebral palsy: evidence for disorders in motor planning. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48(9), 780-783.
5. Gorter, J. W., Rosenbaum, P. L., Hanna, S. E., Palisano, R. J., Bartlett, D. J., Russell, D. J., Walter, D.S., Raina, P., Gluppi, B. E. and Wood, E. (2004). Limb distribution, motor impairment, and functional classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 46(7), 461-467.
6. Houwink, A., Aarts, P. B., Geurts, A. C. and Steenbergen, B. (2011). A neurocognitive perspective on developmental disregard in children with hemiplegic cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2157-2163.
7. Yazıcı, M., Livanelioğlu, A., Gücüyener, K., Tekin, L., Sümer, E. and Yakut, Y. (2019). Effects of robotic rehabilitation on walking and balance in pediatric patients with hemiparetic cerebral palsy. *Gait and Posture*, 70, 397-402.
8. Pavão, S. L., dos Santos, A. N., Woollacott, M. H. and Rocha, N. A. C. F. (2013). Assessment of postural control in children with cerebral palsy: a review. *Research in Developmental Disabilities*, 34(5), 1367-1375.
9. Göktürk Usta, A. and Armutlu, K. (2024). Comparison of different methods used in balance evaluation in children with diparetic cerebral palsy. *Neurological Research*, 46(1), 49-53.
10. Jelsma, J., Pronk, M., Ferguson, G. and Jelsma-Smit, D. (2013). The effect of the Nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation*, 16(1), 27-37.
11. Burtner, P. A., Leinwand, R., Sullivan, K. J., Goh, H. T. and Kantak, S. S. (2014). Motor learning in children with hemiplegic cerebral palsy: feedback effects on skill acquisition. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 56(3), 259-266.

12. Demers, M., Fung, K., Subramanian, S. K., Lemay, M. and Robert, M. T. (2021). Integration of motor learning principles into virtual reality interventions for individuals with cerebral palsy: systematic review. *JMIR Serious Games*, 9(2), e23822.
13. Wulf, G., McConnel, N., Gärtner, M. and Schwarz, A. (2002). Enhancing the learning of sport skills through external-focus feedback. *Journal of Motor Behavior*, 34(2), 171-182.
14. Landers, M., Wulf, G., Wallmann, H. and Guadagnoli, M. (2005). An external focus of attention attenuates balance impairment in patients with Parkinson's disease who have a fall history. *Physiotherapy*, 91(3), 152-158.
15. Fasoli, S. E., Trombly, C. A., Tickle-Degnen, L. and Verfaellie, M. H. (2002). Effect of instructions on functional reach in persons with and without cerebrovascular accident. *The American Journal of Occupational Therapy*, 56(4), 380-390.
16. Chiviawowsky, S., Wulf, G. and Ávila, L. T. G. (2013). An external focus of attention enhances motor learning in children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 57(7), 627-634.
17. Jarus, T., Ghanouni, P., Abel, R. L., Fomenoff, S. L., Lundberg, J., Davidson, S. and Zwicker, J. G. (2015). Effect of internal versus external focus of attention on implicit motor learning in children with developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 37, 119-126.
18. Pourazar, M., Mirakhori, F., Bagherzadeh, F. and Hemayattalab, R. (2017). Effects of External and Internal Focus of Attention in Motor Learning of Children Cerebral Palsy. *International Journal of Sport and Health Sciences*, 11(6), 361-366.
19. Albright, A. L. (1996). Spasticity and movement disorders in cerebral palsy. *Journal of Child Neurology*, 11(1), 1-4.
20. Sadowska, M., Sarecka-Hujar, B. and Kopyta, I. (2020). Cerebral palsy: current opinions on definition, epidemiology, risk factors, classification and treatment options. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 1505-1518.
21. Oskoui, M., Coutinho, F., Dykeman, J., Jette, N. and Pringsheim, T. (2013). An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55(6), 509-519.
22. Serdaroğlu, A., Cansu, A., Özkan, S. and Tezcan, S. (2006). Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48(6), 413-416.
23. Bekteshi, S., Monbaliu, E., McIntyre, S., Saloojee, G., Hilberink, S. R., Tatishvili, N. and Dan, B. (2023). Towards functional improvement of motor disorders associated with cerebral palsy. *The Lancet Neurology*, 22(3), 229-243.
24. Michael-Asalu, A., Taylor, G., Campbell, H., Lelea, L. L. and Kirby, R. S. (2019). Cerebral palsy: diagnosis, epidemiology, genetics, and clinical update. *Advances in Pediatrics*, 66, 189-208.

25. Andrew, K. L., Smith, B. P. and Shilt, J. S. (2004). Cerebral palsy. *The Lancet*, 363(9421), 1619-1631.
26. Rosenbaum, P., Eliasson, A. C., Hidecker, M. J. C. and Palisano, R. J. (2014). Classification in childhood disability: focusing on function in the 21st century. *Journal of Child Neurology*, 29(8), 1036-1045.
27. Rosenbaum, P. L., Palisano, R. J., Bartlett, D. J., Galuppi, B. E. and Russell, D. J. (2008). Development of the gross motor function classification system for cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 50(4), 249-253.
28. Elbasan, B. (2018). Pediatrik fizyoterapi rehabilitasyon. İstanbul. İstanbul Tıp Kitapevleri. 2. baskı, 89-125.
29. Caçola, P., Gabbard, C., Santos, D. C. and Batistela, A. C. T. (2011). Development of the affordances in the home environment for motor development–infant scale. *Pediatrics International*, 53(6), 820-825.
30. Shevell, M. I., Majnemer, A. and Morin, I. (2003). Etiologic yield of cerebral palsy: a contemporary case series. *Pediatric Neurology*, 28(5), 352-359.
31. Novak, I. (2014). Evidence-based diagnosis, health care, and rehabilitation for children with cerebral palsy. *Journal of Child Neurology*, 29(8), 1141-1156.
32. Burtner, P. A., Poole, J. L., Torres, T., Medora, A. M., Abeyta, R., Keene, J. and Qualls, C. (2008). Effect of wrist hand splints on grip, pinch, manual dexterity, and muscle activation in children with spastic hemiplegia: a preliminary study. *Journal of Hand Therapy*, 21(1), 36-43.
33. Mendoza-Sánchez, S., Molina-Rueda, F., Florencio, L. L., Carratalá-Tejada, M. and Cuesta-Gómez, A. (2022). Reliability and agreement of the Nine Hole Peg Test in patients with unilateral spastic cerebral palsy. *European Journal of Pediatrics*, 181(6), 2283-2290.
34. Damiano, D. L. and Abel, M. F. (1998). Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79(2), 119-125.
35. Kenis-Coskun, O., Giray, E., Eren, B., Ozkok, O. and Karadag-Saygi, E. (2016). Evaluation of postural stability in children with hemiplegic cerebral palsy. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(5), 1398-1402.
36. Jr, M. E. G. (2001). Treatment of neuromuscular and musculoskeletal problems in cerebral palsy. *Pediatric Rehabilitation*, 4(1), 5-16.
37. De Bruin, M., Smeulders, M. J. C. and Kreulen, M. (2013). Why is joint range of motion limited in patients with cerebral palsy?. *Journal of Hand Surgery*, 38(1), 8-13.
38. Malak, R., Fechner, B., Stankowska, M., Wiecheć, K., Szczapa, T., Kasperkowicz, J. and Mojs, E. (2022). The importance of monitoring neurodevelopmental outcomes for preterm infants: a comparison of the AIMS, GMA, pull to sit maneuver and ASQ-3. *Journal of Clinical Medicine*, 11(21), 6295.

39. Albanese, A., Bhatia, K., Bressman, S. B., DeLong, M. R., Fahn, S., Fung, V. S. and Teller, J. K. (2013). Phenomenology and classification of dystonia: a consensus update. *Movement Disorders*, 28(7), 863-873.
40. Sainz-Pelayo, M. P., Albu, S., Murillo, N. and Benito-Penalva, J. (2020). Spasticity in neurological pathologies. An update on the pathophysiological mechanisms, advances in diagnosis and treatment. *Revista de Neurologia*, 70(12), 453-460.
41. Gracies, J. M. (2001). Pathophysiology of impairment in patients with spasticity and use of stretch as a treatment of spastic hypertonia. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 12(4), 747-768.
42. Yun, G., Huang, M., Cao, J. and Hu, X. (2023). Selective motor control correlates with gross motor ability, functional balance and gait performance in ambulant children with bilateral spastic cerebral palsy. *Gait and Posture*, 99, 9-13.
43. Sukal-Moulton, T., Gaebler-Spira, D. and Krosschell, K. J. (2018). The validity and reliability of the Test of Arm Selective Control for children with cerebral palsy: a prospective cross-sectional study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 60(4), 374-381.
44. Cahill-Rowley, K. and Rose, J. (2014). Etiology of impaired selective motor control: emerging evidence and its implications for research and treatment in cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 56(6), 522-528.
45. Gordon, A. M., Bleyenheuft, Y. and Steenbergen, B. (2013). Pathophysiology of impaired hand function in children with unilateral cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55, 32-37.
46. Burgess, A., Boyd, R. N., Ziviani, J., Ware, R. S. and Sakzewski, L. (2019). Self-care and manual ability in preschool children with cerebral palsy: a longitudinal study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 61(5), 570-578.
47. Tervahauta, M. H., Girolami, G. L. and Øberg, G. K. (2017). Efficacy of constraint-induced movement therapy compared with bimanual intensive training in children with unilateral cerebral palsy: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 31(11), 1445-1456.
48. Léonard, M., Dain, E., Pelc, K., Dan, B. and De Laet, C. (2020). Nutritional status of neurologically impaired children: Impact on comorbidity. *Archives de Pédiatrie*, 27(2), 95-103.
49. McHale, K. and Cermak, S. A. (1992). Fine motor activities in elementary school: Preliminary findings and provisional implications for children with fine motor problems. *The American Journal of Occupational Therapy*, 46(10), 898-903.
50. Kawakami, M., Liu, M., Otsuka, T., Wada, A., Uchikawa, K., Aoki, A. and Otaka, Y. (2013). Asymmetric skull deformity in children with cerebral palsy: frequency and correlation with postural abnormalities and deformities. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 45(2), 149-153.

51. Rodby-Bousquet, E., Czuba, T., Hägglund, G. and Westbom, L. (2013). Postural asymmetries in young adults with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55(11), 1009-1015.
52. Hodgkinson, I., Bérard, C., Chotel, F. and Bérard, J. (2002). Pelvic obliquity and scoliosis in non-ambulatory patients with cerebral palsy: a descriptive study of 234 patients over 15 years of age. *Revue de Chirurgie Orthopedique et reparatrice de L'appareil Moteur*, 88(4), 337-341.
53. Tsirikos, A. I. (2010). Development and treatment of spinal deformity in patients with cerebral palsy. *Indian Journal Of Orthopaedics*, 44(2), 148-158.
54. Soo, B., Howard, J. J., Boyd, R. N., Reid, S. M., Lanigan, A., Wolfe, R. and Graham, H. K. (2006). Hip displacement in cerebral palsy. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 88(1), 121-129.
55. Helenius, I. J., Viehweger, E. and Castelein, R. M. (2020). Cerebral palsy with dislocated hip and scoliosis: what to deal with first?. *Journal of Children's Orthopaedics*, 14(1), 24-29.
56. Wynter, M., Gibson, N., Willoughby, K. L., Love, S., Kentish, M., Thomason, P. and National Hip Surveillance Working Group. (2015). Australian hip surveillance guidelines for children with cerebral palsy: 5-year review. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 57(9), 808-820.
57. Horsch, A., Klotz, M. C., Platzer, H., Seide, S., Zeaiter, N. and Ghandour, M. (2021). Is the prevalence of equinus foot in cerebral palsy overestimated? Results from a meta-analysis of 4814 feet. *Journal of Clinical Medicine*, 10(18), 4128.
58. Clifford, A. M. and Holder-Powell, H. (2010). Postural control in healthy individuals. *Clinical Biomechanics*, 25(6), 546-551.
59. Cumberworth, V. L., Patel, N. N., Rogers, W. and Kenyon, G. S. (2007). The maturation of balance in children. *The Journal of Laryngology and Otology*, 121(5), 449-454.
60. Montoro-Cárdenas, D., Cortés-Pérez, I., Zagalaz-Anula, N., Osuna-Pérez, M. C., Obrero-Gaitán, E. and Lomas-Vega, R. (2021). Nintendo Wii Balance Board therapy for postural control in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 63(11), 1262-1275.
61. Harbourne, R. T., Willett, S., Kyvelidou, A., Deffeyes, J. and Stergiou, N. (2010). A comparison of interventions for children with cerebral palsy to improve sitting postural control: a clinical trial. *Physical Therapy*, 90(12), 1881-1898.
62. Heyrman, L., Desloovere, K., Molenaers, G., Verheyden, G., Klingels, K., Monbaliu, E. and Feys, H. (2013). Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 34(1), 327-334.
63. Cho, H. J. and Lee, B. H. (2020). Effect of functional progressive resistance exercise on lower extremity structure, muscle tone, dynamic balance and functional ability in children with spastic cerebral palsy. *Children*, 7(8), 85.

64. Kallem Seyyar, G., Aras, B. and Aras, O. (2019). Trunk control and functionality in children with spastic cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation*, 22(2), 120-125.
65. Reina, R., Barbado, D., Hernández-Davó, H. and Roldan, A. (2022). Dynamic and static stability in para-athletes with cerebral palsy considering their impairment profile. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 14(3), 366-376.
66. Boldyreva, U., Streiner, D. L., Rosenbaum, P. L. and Ronen, G. M. (2020). Quality of life in adolescents with epilepsy, cerebral palsy, and population norms. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 62(5), 609-614.
67. Almasri, N. A. and Alquaqzeh, F. A. (2023). Determinants of quality of life of children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review. *Physical and Occupational Therapy In Pediatrics*, 43(4), 367-388.
68. Tugui, R. D. and Antonescu, D. (2013). Cerebral palsy gait, clinical importance. *Maedica*, 8(4), 388.
69. Mirelman, A., Shema, S., Maidan, I. and Hausdorff, J. M. (2018). Gait. *Handbook of Clinical Neurology*, 159, 119-134.
70. Bell, K. J., Öunpuu, S., DeLuca, P. A. and Romness, M. J. (2002). Natural progression of gait in children with cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 22(5), 677-682.
71. Burnfield, M. (2010). Gait analysis: normal and pathological function. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(2), 353.
72. Prakash, C., Kumar, R. and Mittal, N. (2018). Recent developments in human gait research: parameters, approaches, applications, machine learning techniques, datasets and challenges. *Artificial Intelligence Review*, 49, 1-40.
73. Bonnefoy-Mazure, A., De Coulon, G., Lascombes, P., Bregou, A. and Armand, S. (2023). A 10.5-year follow-up of walking with unilateral spastic cerebral palsy. *Journal of Children's Orthopaedics*, 17(2), 173-183.
74. Armand, S., Decoulon, G. and Bonnefoy-Mazure, A. (2016). Gait analysis in children with cerebral palsy. *EFORT Open Reviews*, 1(12), 448-460.
75. Novak, I., Morgan, C., Fahey, M., Finch-Edmondson, M., Galea, C., Hines, A. and Badawi, N. (2020). State of the evidence traffic lights 2019: systematic review of interventions for preventing and treating children with cerebral palsy. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 20, 1-21.
76. Graham, H. K., Aoki, K. R., Autti-Rämö, I., Boyd, R. N., Delgado, M. R., Gaebler-Spira, D. J. and Wissel, J. (2000). Recommendations for the use of botulinum toxin type A in the management of cerebral palsy. *Gait and Posture*, 11(1), 67-79.
77. Kaya Keles, C. S. and Ates, F. (2022). Botulinum toxin intervention in cerebral palsy-induced spasticity management: projected and contradictory effects on skeletal muscles. *Toxins*, 14(11), 772.

78. Albright, A. L. (2016). Reflections on developing pediatric neurosurgery in Sub-Saharan Africa. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 18(1), 127-138.
79. DuDley, R. W., PaRolin, M., GaGnon, B., Saluja, R., Yap, R., Montpetit, K. and Farmer, J. P. (2013). Long-term functional benefits of selective dorsal rhizotomy for spastic cerebral palsy. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 12(2), 142-150.
80. Lynn, A. K., Turner, M. and Chambers, H. G. (2009). Surgical management of spasticity in persons with cerebral palsy. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1(9), 834-838.
81. Flett, P. J., Stern, L. M., Waddy, H., Connell, T. M., Seeger, J. D. and Gibson, S. K. (1999). Botulinum toxin A versus fixed cast stretching for dynamic calf tightness in cerebral palsy. *Journal of pediatrics and Child Health*, 35(1), 71-77.
82. Shore, B. J., White, N. and Kerr Graham, H. (2010). Surgical correction of equinus deformity in children with cerebral palsy: a systematic review. *Journal of Children's Orthopaedics*, 4(4), 277-290.
83. Milne, N., Miao, M., and Beattie, E. (2020). The effects of serial casting on lower limb function for children with Cerebral Palsy: a systematic review with meta-analysis. *BMC Pediatrics*, 20, 1-23.
84. Nahm, N. J., Graham, H. K., Gormley Jr, M. E. and Georgiadis, A. G. (2018). Management of hypertonia in cerebral palsy. *Current Opinion in Pediatrics*, 30(1), 57-64.
85. Novak, I., Morgan, C., Adde, L., Blackman, J., Boyd, R. N., Brunstrom-Hernandez, J. and Badawi, N. (2017). Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment. *JAMA Pediatrics*, 171(9), 897-907.
86. Baird, G., McConachie, H. and Scrutton, D. (2000). Parents' perceptions of disclosure of the diagnosis of cerebral palsy. *Archives of disease in childhood*, 83(6), 475-480.
87. Cheshire, A., Barlow, J. H. and Powell, L. A. (2010). The psychosocial well-being of parents of children with cerebral palsy: a comparison study. *Disability and Rehabilitation*, 32(20), 1673-1677.
88. Morgan, C., Fetters, L., Adde, L., Badawi, N., Bancale, A., Boyd, R. N. and Novak, I. (2021). Early intervention for children aged 0 to 2 years with or at high risk of cerebral palsy: international clinical practice guideline based on systematic reviews. *JAMA Pediatrics*, 175(8), 846-858.
89. Romeo, D. M., Ricci, D., Brogna, C. and Mercuri, E. (2016). Use of the Hammersmith Infant Neurological Examination in infants with cerebral palsy: a critical review of the literature. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 58(3), 240-245.
90. Bosanquet, M., Copeland, L., Ware, R. and Boyd, R. (2013). A systematic review of tests to predict cerebral palsy in young children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55(5), 418-426.

91. Zanon, M. A., Pacheco, R. L., Latorraca, C. D. O. C., Martimbianco, A. L. C., Pachito, D. V. and Riera, R. (2019). Neurodevelopmental treatment (Bobath) for children with cerebral palsy: a systematic review. *Journal of Child Neurology*, 34(11), 679-686.
92. Te Velde, A., Morgan, C., Finch-Edmondson, M., McNamara, L., McNamara, M., Paton, M. C. B. and Novak, I. (2022). Neurodevelopmental therapy for cerebral palsy: a meta-analysis. *Pediatrics*, 149(6), e2021055061.
93. Hoare, B. J., Thorley, M. N., Jackman, M. L., Carey, L. M. and Imms, C. (2019). Constraint-induced movement therapy in children with unilateral cerebral palsy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1(4), 41-49.
94. Cohen-Holzer, M., Katz-Leurer, M., Meyer, S., Green, D. and Parush, S. (2017). The effect of bimanual training with or without constraint on hand functions in children with unilateral cerebral palsy: a non-randomized clinical trial. *Physical and Occupational Therapy In Pediatrics*, 37(5), 516-527.
95. Bingöl, H., and Günel, M. K. (2022). Comparing the effects of modified constraint-induced movement therapy and bimanual training in children with hemiplegic cerebral palsy mainstreamed in regular school: A randomized controlled study. *Archives de Pédiatrie*, 29(2), 105-115.
96. Charles, J., and Gordon, A. M. (2006). Development of hand–arm bimanual intensive training (HABIT) for improving bimanual coordination in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 48(11), 931-936.
97. Araneda, R., Ebner-Karestinos, D., Paradis, J., Klöcker, A., Saussez, G., Demas, J. and Bleyenheuft, Y. (2024). Changes induced by early hand-arm bimanual intensive therapy including lower extremities in young children with unilateral cerebral palsy: a randomized clinical trial. *JAMA pediatrics*, 178(1), 19-28.
98. Mirich, R., Kyvelidou, A. and Greiner, B. S. (2021). The effects of virtual reality based rehabilitation on upper extremity function in a child with cerebral palsy: a case report. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 41(6), 620-636.
99. Raess, L., Hawe, R. L., Metzler, M., Zewdie, E., Condliffe, E., Dukelow, S. P. and Kirton, A. (2022). Robotic rehabilitation and transcranial direct current stimulation in children with bilateral cerebral palsy. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 3, 843767.
100. Malik, N. A., Hanapiah, F. A., Rahman, R. A. A. and Yussof, H. (2016). Emergence of socially assistive robotics in rehabilitation for children with cerebral palsy: a review. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 13(3), 135.
101. Llamas-Ramos, R., Sánchez-González, J. L. and Llamas-Ramos, I. (2022). Robotic systems for the physiotherapy treatment of children with cerebral palsy: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5116.
102. Liu, C., Wang, X., Chen, R. and Zhang, J. (2022). The effects of virtual reality training on balance, gross motor function, and daily living ability in children with cerebral palsy: systematic review and meta-analysis. *JMIR serious games*, 10(4), e38972.

- 103.Cho, C., Hwang, W., Hwang, S. and Chung, Y. (2016). Treadmill training with virtual reality improves gait, balance, and muscle strength in children with cerebral palsy. *The Tohoku journal of Experimental Medicine*, 238(3), 213-218.
- 104.de Souza, D. L. S., Neta, F. I., de Gois Moraes, P. L. A., de Medeiros Guerra, L. M., Guzen, F. P., de Oliveira, L. C. and de Vasconcelos, C. L. (2023). Brain Neuroplasticity after Treatment with Antiseizure: A Review. *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*, 21(4), 665.
- 105.Ungureanu, A., Rusu, L., Rusu, M. R. and Marin, M. I. (2022). Balance rehabilitation approach by Bobath and Vojta methods in cerebral palsy: a pilot study. *Children*, 9(10), 1481.
- 106.Reid, L. B., Rose, S. E. and Boyd, R. N. (2015). Rehabilitation and neuroplasticity in children with unilateral cerebral palsy. *Nature Reviews Neurology*, 11(7), 390-400.
- 107.Jang, S. H. and Kwon, H. G. (2016). Delayed gait recovery with recovery of an injured corticoreticulospinal tract in a chronic hemiparetic patient: A case report. *Medicine*, 95(46), e5277.
- 108.Hilderley, A. J., Wright, F. V., Taylor, M. J., Chen, J. L. and Fehlings, D. (2023). Functional neuroplasticity and motor skill change following gross motor interventions for children with diplegic cerebral palsy. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 37(1), 16-26.
- 109.Lee, D. R., Kim, Y. H., Kim, D. A., Lee, J. A., Hwang, P. W., Lee, M. J. and You, S. J. H. (2014). Innovative strength training-induced neuroplasticity and increased muscle size and strength in children with spastic cerebral palsy: an experimenter-blind case study—three-month follow-up. *NeuroRehabilitation*, 35(1), 131-136.
- 110.Seidler, R. D. (2010). Neural correlates of motor learning, transfer of learning, and learning to learn. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 38(1), 3-9.
- 111.Koeppen, A. H. (2018). The neuropathology of the adult cerebellum. *Handbook of Clinical Neurology*, 154, 129-149.
- 112.Mulder, T. (2007). Motor imagery and action observation: cognitive tools for rehabilitation. *Journal of Neural Transmission*, 114, 1265-1278.
- 113.Yıldırım, M. Ş., ve Gündüz, A. G. (2022). Aerobik egzersiz motor öğrenme sürecini hızlandırabilir mi?. *Karya Journal of Health Science*, 3(3), 359-363.
- 114.Johnson, H. H., Bluhm, D., Hannah, S., Avolio, B. and Lester, P. (2023). Authentic leadership's impact on follower psychological capital and performance through organizational identification and role clarity. *Human Performance*, 36(5), 219-248.
- 115.Fraizer, E. V. and Mitra, S. (2008). Methodological and interpretive issues in posture-cognition dual-tasking in upright stance. *Gait and Posture*, 27(2), 271-279.
- 116.Durham, K., Van Vliet, P. M., Badger, F. and Sackley, C. (2009). Use of information feedback and attentional focus of feedback in treating the person with a hemiplegic arm. *Physiotherapy Research International*, 14(2), 77-90.

- 117.Wulf, G. (2013). Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6(1), 77-104.
- 118.Lohse, K. R., Wulf, G. and Ite, R. L. W. (2012). Attentional focus affects movement efficiency. In *Skill Acquisition in Sport*, 66-84.
- 119.Wulf, G. and Prinz, W. (2001). Directing attention to movement effects enhances learning: A review. *Psychonomic Bulletin and Review*, 8(4), 648-660.
- 120.Wulf, G., Höß, M. and Prinz, W. (1998). Instructions for motor learning: Differential effects of internal versus external focus of attention. *Journal of Motor Behavior*, 30(2), 169-179.
- 121.Lohse, K. R. (2012). The influence of attention on learning and performance: Pre-movement time and accuracy in an isometric force production task. *Human Movement Science*, 31(1), 12-25.
- 122.Wulf, G. and Su, J. (2007). An external focus of attention enhances golf shot accuracy in beginners and experts. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(4), 384-389.
- 123.Yamada, M., Raisbeck, L. D. and Porter, J. M. (2021). The effects of using imagery to elicit an external focus of attention. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 92(3), 559-565.
- 124.Krajenbrink, H., van Abswoude, F., Vermeulen, S., van Cappellen, S. and Steenbergen, B. (2018). Motor learning and movement automatization in typically developing children: The role of instructions with an external or internal focus of attention. *Human Movement Science*, 60, 183-190.
- 125.Lohse, K. R., Sherwood, D. E. and Healy, A. F. (2010). How changing the focus of attention affects performance, kinematics, and electromyography in dart throwing. *Human Movement Science*, 29(4), 542-555.
- 126.Wulf, G. and Lewthwaite, R. (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The Optimal theory of motor learning. *Psychonomic Bulletin and Review*, 23, 1382-1414.
- 127.Flores, F. S., Schild, J. G. and Chiviacowsky, S. (2015). Benefits of external focus instructions on the learning of a balance task in children of different ages. *International Journal of Sport Psychology*, 46(4), 311-320.
- 128.Van der Kamp, J., Steenbergen, B. and Masters, R. S. (2018). Explicit and implicit motor learning in children with unilateral cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, 40(23), 2790-2797.
- 129.Wulf, G., Shea, C. and Lewthwaite, R. (2010). Motor skill learning and performance: a review of influential factors. *Medical Education*, 44(1), 75-84.
- 130.Totsika, V. and Wulf, G. (2003). The influence of external and internal foci of attention on transfer to novel situations and skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(2), 220-232.

131. Francis, S. H. (1971). The effects of own-home and institution-rearing on the behavioural development of normal and Mongol children. *Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 19(2), 99-118.
132. Wulf, G., Weigelt, M., Poulter, D. and McNevin, N. (2003). Attentional focus on suprapostural tasks affects balance learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 56(7), 1191-1211.
133. World Health Organization. (2007). International Classification of Functioning, Disability, and Health: Children and Youth Version: *ICF-CY*. World Health Organization, 142-300.
134. PL, R. (2002). Prognosis for gross motor function in cerebral palsy: creation of motor development curves. *JAMA*, 288(11), 1399-1400.
135. Richards, C. L. and Malouin, F. (2013). Cerebral palsy: definition, assessment and rehabilitation. *Handbook of Clinical Neurology*, 111, 183-195.
136. Hidecker, M. J. C., Paneth, N., Rosenbaum, P. L., Kent, R. D., Lillie, J., Eulenberg, J. B. and Taylor, K. (2011). Developing and validating the Communication Function Classification System for individuals with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 53(8), 704-710.
137. Zurawski, E., Behm, K., Dunlap, C., Koo, J., Ismail, F., Boulias, C. and Phadke, C. P. (2019). Interrater reliability of the modified ashworth scale with standardized movement speeds: a pilot study. *Physiotherapy Canada*, 71(4), 348-354.
138. Herrero, P., Carrera, P., García, E., Gómez-Trullén, E. M. and Oliván-Blázquez, B. (2011). Reliability of goniometric measurements in children with cerebral palsy: a comparative analysis of universal goniometer and electronic inclinometer. A pilot study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12, 1-8.
139. Mutlu, A., Livanelioglu, A. and Gunel, M. K. (2007). Reliability of goniometric measurements in children with spastic cerebral palsy. *Medical Science Monitor*, 13(7), 323-CR329.
140. Noble, J. J., Gough, M. and Shortland, A. P. (2019). Selective motor control and gross motor function in bilateral spastic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 61(1), 57-61.
141. Fowler, E. G., Staudt, L. A., Greenberg, M. B. and Oppenheim, W. L. (2009). Selective Control Assessment of the Lower Extremity (SCALE): development, validation, and interrater reliability of a clinical tool for patients with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 51(8), 607-614.
142. Wang, Y., Gao, L., Yan, H., Jin, Z., Fang, J., Qi, L. and Fang, B. (2022). Efficacy of C-Mill gait training for improving walking adaptability in early and middle stages of Parkinson's disease. *Gait and Posture*, 91, 79-85.
143. Tuijtelars, J., Brehm, M. A., Nollet, F. and Roerdink, M. (2022). Validity and reproducibility of C-Mill walking-adaptability assessment in polio survivors. *Gait and Posture*, 96, 314-321.

- 144.Dos Santos Soares, L. M., Rozane, J. M. S. G. and de Paula Carvalho, R. (2019). Motor performance of children with cerebral palsy in anterior reach. *Clinical Biomechanics*, 68, 158-162.
- 145.Kembhavi, G., Darrah, J., Magill-Evans, J. and Loomis, J. (2002). Using the berg balance scale to distinguish balance abilities in children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 14(2), 92-99.
- 146.Franjoine, M. R., Gunther, J. S. and Taylor, M. J. (2003). Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatric Physical Therapy*, 15(2), 114-128.
- 147.Riemann, B. L., Myers, J. B. and Lephart, S. M. (2003). Comparison of the ankle, knee, hip, and trunk corrective action shown during single-leg stance on firm, foam, and multiaxial surfaces. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84(1), 90-95.
- 148.RH, J. (1969). An objective and standardized test of hand function. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 50, 311-319.
- 149.Tofani, M., Castelli, E., Sabbadini, M., Berardi, A., Murgia, M., Servadio, A. and Galeoto, G. (2020). Examining reliability and validity of the Jebsen-Taylor hand function test among children with cerebral palsy. *Perceptual and Motor Skills*, 127(4), 684-697.
- 150.Chiu, H. C., Ada, L. and Lee, H. M. (2014). Upper limb training using Wii Sports Resort™ for children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized, single-blind trial. *Clinical Rehabilitation*, 28(10), 1015-1024.
- 151.Arnould, C., Penta, M., Renders, A. and Thonnard, J. L. (2004). ABILHAND-Kids: a measure of manual ability in children with cerebral palsy. *Neurology*, 63(6), 1045-1052.
- 152.Oksuz, C., Kilinc, M., Alemdaroglu, Ý., Karahan, S., Demirhan, H. A., Yilmaz, O. T. and Yildirim, S. A. (2013). P. 10.2 Rasch measurement model to investigate the Turkish version of Abilhand-kids questionnaire in neuromuscular disease. *Neuromuscular Disorders*, 23(9), 789.
- 153.Ozal, C., Ari, G. and Gunel, M. K. (2019). 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*, 53(5), 381-384.
- 154.Msall, M. E., DiGaudio, K., Duffy, L. C., LaForest, S., Braun, S. and Granger, C. V. (1994). WeeFIM: normative sample of an instrument for tracking functional independence in children. *Clinical Pediatrics*, 33(7), 431-438.
- 155.Aybay, C., Erkin, G., Elhan, A. H., Sirzai, H. and Ozel, S. (2007). ADL assessment of nondisabled Turkish children with the WeeFIM instrument. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(3), 176-182.
- 156.McCullough, N. and Parkes, J. (2008). Use of the child health questionnaire in children with cerebral palsy: a systematic review and evaluation of the psychometric properties. *Journal of Pediatric Psychology*, 33(1), 80-90.

- 157.Huang, D. G., Wu, Y. L., Chen, P. F., Xia, C. L., Lin, Z. J. and Song, J. Q. (2020). Surgical or nonsurgical treatment for nontraumatic rotator cuff tears: Study protocol clinical trial. *Medicine*, 99(18), e20027.
- 158.Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge, 1-567.
- 159.Sevick, M., Eklund, E., Mensch, A., Foreman, M., Standeven, J. and Engsberg, J. (2016). Using free internet videogames in upper extremity motor training for children with cerebral palsy. *Behavioral Sciences*, 6(2), 10.
- 160.McNevin, N. H., Shea, C. H. and Wulf, G. (2003). Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychological Research*, 67, 22-29.
- 161.Cochran, S. M., Aiken, C. A., Rhea, C. K. and Raisbeck, L. D. (2021). Effects of an external focus of attention and target occlusion on performance in virtual reality. *Human Movement Science*, 76, 102753.
- 162.Milley, K. R. and Ouellette, G. P. (2021). Putting attention on the spot in coaching: Shifting to an external focus of attention with imagery techniques to improve basketball free-throw shooting performance. *Frontiers in Psychology*, 12, 645676.
- 163.Ashraf, R., Aghdasi, M. T. and Sayyah, M. (2017). The effect of attentional focus strategies on children performance and their EMG activities in maximum a force production task. *Turkish Journal of Kinesiology*, 3(2), 26-30.
- 164.Kotan, Z., Sarandöl, A., Eker, S. S. ve Akkaya, C. (2009). Depresyon, Nöroplastisite ve Nörotrofik Faktörler/Depression, Neuroplasticity and Neurotrophic Factors. *Psikiyatri Guncel Yaklasimlar*, 1(1), 22.
- 165.Barja, S., Le Roy, C., Sepúlveda, C., Guzmán, M. L., Olivarez, M. and Figueroa, M. J. (2020). Obesity and cardio-metabolic risk factors among children and adolescents with cerebral palsy. *Nutrición hospitalaria: Organo oficial de la Sociedad española de nutrición parenteral y enteral*, 37(4), 685-691.
- 166.Kiernan, D., Nikolopoulou, C. and Brady, K. (2021). Prevalence of overweight and obesity in Irish ambulant children with cerebral palsy. *Irish Journal of Medical Science (1971-)*, 190, 225-231.
- 167.Law, E. F., Dahlquist, L. M., Sil, S., Weiss, K. E., Herbert, L. J., Wohlheiter, K. and Horn, S. B. (2010). Videogame distraction using virtual reality technology for children experiencing cold pressor pain: the role of cognitive processing. *Journal of Pediatric Psychology*, 36(1), 84-94.
- 168.Dziuba, A. K., Tylkowska, M. and Jaroszczuk, S. (2014). Index of mechanical work in gait of children with cerebral palsy. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 16(3), 77-87.
- 169.Klingels, K., Demeyere, I., Jaspers, E., De Cock, P., Molenaers, G., Boyd, R. and Feys, H. (2012). Upper limb impairments and their impact on activity measures in children with unilateral cerebral palsy. *European Journal of Paediatric Neurology*, 16(5), 475-484.

170. Bar-On, L., Aertbeliën, E., Molenaers, G., Dan, B. and Desloovere, K. (2014). Manually controlled instrumented spasticity assessments: a systematic review of psychometric properties. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 56(10), 932-950.
171. Mathevon, L., Bonan, I., Barnais, J. L., Boyer, F. and Dinomais, M. (2019). Adjunct therapies to improve outcomes after botulinum toxin injection in children: A systematic review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 62(4), 283-290.
172. Picelli, A., Santamato, A., Chemello, E., Cinone, N., Cisari, C., Gandolfi, M. and Baricich, A. (2019). Adjuvant treatments associated with botulinum toxin injection for managing spasticity: An overview of the literature. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 62(4), 291-296.
173. Song, C. S. (2014). Effects of task-oriented approach on affected arm function in children with spastic hemiplegia due to cerebral palsy. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(6), 797-800.
174. Eken, M. M., Brændvik, S. M., Bardal, E. M., Houdijk, H., Dallmeijer, A. J. and Roeleveld, K. (2019). Lower limb muscle fatigue during walking in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 61(2), 212-218.
175. Nadzalan, A. M., Lee, J. L. F., Mohamad, N. I., Azzfar, M. S., Abd Malek, N. F. and Waqqash, E. (2020, April). The effects of focus attention Instructions on the movement kinetics, muscle activation and performance during resistance exercise. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1529 (2), 22-88.
176. Marchant, D. C., Greig, M. and Scott, C. (2009). Attentional focusing instructions influence force production and muscular activity during isokinetic elbow flexions. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(8), 2358-2366.
177. Zachry, T., Wulf, G., Mercer, J. and Bezodis, N. (2005). Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. *Brain Research Bulletin*, 67(4), 304-309.
178. Schücker, L., Hagemann, N., Strauss, B. and Völker, K. (2009). The effect of attentional focus on running economy. *Journal of Sports Sciences*, 27(12), 1241-1248.
179. Jeffries, L. M., LaForme Fiss, A., Westcott McCoy, S., Bartlett, D., Avery, L., Hanna, S. and On Track Study Team. (2019). Developmental trajectories and reference percentiles for range of motion, endurance, and muscle strength of children with cerebral palsy. *Physical therapy*, 99(3), 329-338.
180. Dursun, E., Dursun, N. and Alican, D. (2004). Effects of biofeedback treatment on gait in children with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, 26(2), 116-120.
181. Van Gelder, L., Booth, A. T., van de Port, I., Buizer, A. I., Harlaar, J. and van der Krogt, M. M. (2017). Real-time feedback to improve gait in children with cerebral palsy. *Gait and Posture*, 52, 76-82.
182. Zachry, Tiffany L, Effects of attentional focus on kinematics and muscle activation patterns as a function of expertise (2005). *Retrospective Theses and Dissertations*, 1862.

183. De Mulder, T., Adams, H., Dewit, T., Molenaers, G., Van Campenhout, A. and Desloovere, K. (2024). A Comparison of the Immediate Effects of Verbal and Virtual Reality Feedback on Gait in Children with Cerebral Palsy. *Children*, 11(5), 524.
184. Jang, D. H. and Sung, I. Y. (2014). The influence of physical therapy and anti-botulinum toxin antibody on the efficacy of botulinum toxin-A injections in children with spastic cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation*, 17(6), 414-419.
185. Rumberg, F., Bakir, M. S., Taylor, W. R., Haberl, H., Sarpong, A., Sharankou, I. and Funk, J. F. (2016). The effects of selective dorsal rhizotomy on balance and symmetry of gait in children with cerebral palsy. *PloS one*, 11(4), e0152930.
186. Zhou, J. Y., Lowe, E., Cahill-Rowley, K., Mahtani, G. B., Young, J. L. and Rose, J. (2019). Influence of impaired selective motor control on gait in children with cerebral palsy. *Journal of Children's Orthopaedics*, 13(1), 73-81.
187. Blumenstein, T., Alves-Pinto, A., Turova, V., Aschmann, S., Lützow, I. and Lampe, R. (2015). Sensory feedback training for improvement of finger perception in cerebral palsy. *Rehabilitation Research and Practice*, 2015(1), 861617.
188. Chruscikowski, E., Fry, N. R., Noble, J. J., Gough, M. and Shortland, A. P. (2017). Selective motor control correlates with gait abnormality in children with cerebral palsy. *Gait and posture*, 52, 107-109.
189. Palomo-Carrión, R., Zuñil-Escobar, J. C., Cabrera-Guerra, M., Barreda-Martínez, P. and Martínez-Cepa, C. B. (2021). Mirror Therapy and Action Observation Therapy to Increase the Affected Upper Limb Functionality in Children with Hemiplegia: A Randomized Controlled Trial Protocol. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1051.
190. Abbasi, L., Rojhani-Shirazi, Z., Razeghi, M. and Shahraki, H. R. (2018). Trunk kinematic analysis during gait in cerebral palsy children with crouch gait pattern. *Journal of Biomedical Physics and Engineering*, 8(3), 281.
191. Kwon, J. Y., Chang, H. J., Lee, J. Y., Ha, Y., Lee, P. K. and Kim, Y. H. (2011). Effects of hippotherapy on gait parameters in children with bilateral spastic cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(5), 774-779.
192. Unger, M., Jelsma, J. and Stark, C. (2013). Effect of a trunk-targeted intervention using vibration on posture and gait in children with spastic type cerebral palsy: a randomized control trial. *Developmental Neurorehabilitation*, 16(2), 79-88.
193. El-Basatiny, H. M. Y. and Abdel-Aziem, A. A. (2015). Effect of trunk exercises on trunk control, balance and mobility function in children with hemiparetic cerebral palsy. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*, 4(5), 236.
194. Murofushi, K., Morito, T., Akuzawa, H., Oshikawa, T., Okubo, Y., Kaneoka, K. and Yagishita, K. (2024). External focus instruction using a paper balloon: impact on trunk and lower extremity muscle activity in isometric single-leg stance for healthy males. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6, 1343888.

195. Murofushi, K., Oshikawa, T., Akuzawa, H., Yamaguchi, D., Hirohata, K., Furuya, H. and Yagishita, K. (2023). Trunk muscle activation in side plank exercises with and without external-focus instruction. *Isokinetics and Exercise Science*, 31(1), 29-36.
196. Zamani, H., Dadgoo, M., Akbari, M., Sarrafzadeh, J. and Pourahmadi, M. (2022). Effects of external focus and motor control training in comparison with motor control training alone on pain, thickness of trunk muscles and function of patients with recurrent low back pain: a single blinded, randomized controlled trial. *Archives of Bone and Joint Surgery*, 10(9), 766.
197. Balzer, J., Marsico, P., Mitteregger, E., van der Linden, M. L., Mercer, T. H. and van Hedel, H. J. (2018). Influence of trunk control and lower extremity impairments on gait capacity in children with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, 40(26), 3164-3170.
198. Attias, M., Bonnefoy-Mazure, A., Lempereur, M., Lascombes, P., De Coulon, G. and Armand, S. (2015). Trunk movements during gait in cerebral palsy. *Clinical Biomechanics*, 30(1), 28-32.
199. Aisen, M. L., Kerkovich, D., Mast, J., Mulroy, S., Wren, T. A., Kay, R. M. and Rethlefsen, S. A. (2011). Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. *The Lancet Neurology*, 10(9), 844-852.
200. Wulf, G., McNevin, N. and Shea, C. H. (2001). The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 54(4), 1143-1154.
201. Park, S. H., Yi, C. W., Shin, J. Y. and Ryu, Y. U. (2015). Effects of external focus of attention on balance: a short review. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(12), 3929-3931.
202. Al-Abood, S. A., Bennett, S. J., Hernandez, F. M., Ashford, D. and Davids, K. (2002). Effect of verbal instructions and image size on visual search strategies in basketball free throw shooting. *Journal of Sports Sciences*, 20(3), 271-278.
203. Wulf, G., Höß, M. and Prinz, W. (1998). Instructions for motor learning: Differential effects of internal versus external focus of attention. *Journal of Motor Behavior*, 30(2), 169-179.
204. Koufou, N., Avgerinos, A. G. and Michalopoulou, M. (2013). The impacts of external focus of attention on elementary school children during physical education classes. *The Cyprus Journal of Sciences*, 11, 21.
205. Zorlular, A., Zorlular, R., Elbasan, B. and Guzel, N. A. (2024). The Effect of Attention Focus Instructions on Strength and Balance in Subjects With Generalized Joint Hypermobility. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1-7.
206. Sherman, D. A., Lehmann, T., Baumeister, J., Gokeler, A., Donovan, L. and Norte, G. E. (2021). External focus of attention influences cortical activity associated with single limb balance performance. *Physical therapy*, 101(12), 223.

207. Wulf, G., Töllner, T. and Shea, C. H. (2007). Attentional focus effects as a function of task difficulty. *Research Quarterly For Exercise and Sport*, 78(3), 257-264.
208. Gage, J. R. and Novacheck, T. F. (2001). An update on the treatment of gait problems in cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 10(4), 265-274.
209. Winter, D. A. (1983). Energy generation and absorption at the ankle and knee during fast, natural, and slow cadences. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 175(1), 147-154.
210. McDowell, B. C., Kerr, C., Kelly, C., Salazar, J. and Cosgrove, A. (2008). The validity of an existing gait classification system when applied to a representative population of children with hemiplegia. *Gait and posture*, 28(3), 442-447.
211. Rethwilm, R., Böhm, H., Haase, M., Perchthaler, D., Dussa, C. U. and Federolf, P. (2021). Dynamic stability in cerebral palsy during walking and running: Predictors and regulation strategies. *Gait and posture*, 84, 329-334.
212. Kim, Y. and Lee, B. H. (2013). Clinical usefulness of child-centered task-oriented training on balance ability in cerebral palsy. *Journal of physical therapy science*, 25(8), 947-951.
213. Belizon-Bravo, N., Romero-Galisteo, R. P., Cano-Bravo, F., Gonzalez-Medina, G., Pinero-Pinto, E. and Luque-Moreno, C. (2021). Effects of dynamic suit orthoses on the spatio-temporal gait parameters in children with cerebral palsy: a systematic review. *Children*, 8(11), 1016.
214. Gharib, N. M., El-Maksoud, G. M. A. and Rezk-Allah, S. S. (2011). Efficacy of gait trainer as an adjunct to traditional physical therapy on walking performance in hemiparetic cerebral palsied children: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(10), 924-934.
215. Tablerion, J. M., Wood, T. A., Hsieh, K. L., Bishnoi, A., Sun, R., Hernandez, M. and Sosnoff, J. J. (2020). Motor learning in people with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 101(3), 512-523.
216. Booth, A. T., Buizer, A. I., Harlaar, J., Steenbrink, F. and van der Krogt, M. M. (2019). Immediate effects of immersive biofeedback on gait in children with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 100(4), 598-605.
217. Baram, Y. and Lenger, R. (2012). Gait improvement in patients with cerebral palsy by visual and auditory feedback. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*, 15(1), 48-52.
218. McDougale, S. D., Bond, K. M. and Taylor, J. A. (2015). Explicit and implicit processes constitute the fast and slow processes of sensorimotor learning. *Journal of Neuroscience*, 35(26), 9568-9579.
219. Hamed, N. S. and Abd-elwahab, M. S. (2011). Pedometer-based gait training in children with spastic hemiparetic cerebral palsy: a randomized controlled study. *Clinical rehabilitation*, 25(2), 157-165.

220. Allingham, E. and Wöllner, C. (2022). Effects of attentional focus on motor performance and physiology in a slow-motion violin bow-control task: Evidence for the constrained action hypothesis in bowed string technique. *Journal of research in music education*, 70(2), 168-189.
221. Hadar-Frumer, M., Ten Napel, H., Yuste-Sánchez, M. J., and Rodríguez-Costa, I. (2023). The international classification of functioning, disability and health: Accuracy in aquatic activities reports among children with developmental delay. *Children*, 10(5), 908.
222. Marchant, D. C. (2011). Attentional focusing instructions and force production. *Frontiers in psychology*, 1, 210.
223. Neece, C. L., Baker, B. L., Blacher, J. and Crnic, K. A. (2011). Attention-deficit/hyperactivity disorder among children with and without intellectual disability: an examination across time. *Journal of Intellectual Disability Research*, 55(7), 623-635.
224. Saemi, E., Porter, J., Wulf, G., Ghotbi-Varzaneh, A. and Bakhtiari, S. (2013). Adopting an external focus of attention facilitates motor learning in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Kinesiology*, 45(2), 179-185.
225. McNevin, N. H. and Wulf, G. (2002). Attentional focus on supra-postural tasks affects postural control. *Human movement science*, 21(2), 187-202.
226. Lohse, K. R. and Sherwood, D. E. (2012). Thinking about muscles: The neuromuscular effects of attentional focus on accuracy and fatigue. *Acta psychologica*, 140(3), 236-245.
227. Seyhan-Bıyık, K., Erdem, S. and Kerem Günel, M. (2024). The effects of postural control and upper extremity functional capacity on functional Independence in preschool-age children with spastic cerebral palsy: a path model. *Physiotherapy Theory and Practice*, 40(5), 1054-1063.
228. Himaid, M. A., Saleh, S. A. and Ghanem, N. M. (2020, August). The Impact of Rehabilitation Programs on the Functional Independence Level of Cerebral Palsy Children: A Descriptive Study. In *2020 International Conference on Assistive and Rehabilitation Technologies*, 71-75.
229. Brunton, L. K. and Bartlett, D. J. (2010). Description of exercise participation of adolescents with cerebral palsy across a 4-year period. *Pediatric Physical Therapy*, 22(2), 180-187.
230. Law, M., Darrah, J., Pollock, N., Rosenbaum, P., Russell, D., Walter, S. D. and Wright, V. (2007). Focus on function—a randomized controlled trial comparing two rehabilitation interventions for young children with cerebral palsy. *BMC pediatrics*, 7, 1-12.
231. Begnoche, D. M., Chiarello, L. A., Palisano, R. J., Gracely, E. J., McCoy, S. W. and Orlin, M. N. (2016). Predictors of independent walking in young children with cerebral palsy. *Physical therapy*, 96(2), 183-192.

232. Chiarello, L. A., Palisano, R. J., Orlin, M. N., Chang, H. J., Begnoche, D. and An, M. (2012). Understanding participation of preschool-age children with cerebral palsy. *Journal of Early Intervention*, 34(1), 3-19.
233. Makris, T., Dorstyn, D. and Crettenden, A. (2021). Quality of life in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review with meta-analysis. *Disability and rehabilitation*, 43(3), 299-308.
234. Beurskens, R., Brueckner, D., Voigt, H. and Muehlbauer, T. (2021). Cognitive and motor task performance under single-and dual-task conditions: effects of consecutive versus concurrent practice. *Experimental brain research*, 239(8), 2529-2535.
235. Uysal, İ., Özden, F., Tümtürk, İ. and İmerci, A. (2024). The effectiveness of dual task exercise training on balance, mobility, physical performance, and quality of life in children with cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial. *Irish Journal of Medical Science*, 193(2), 813-821.
236. Chen, K. L., Tseng, M. H., Shieh, J. Y., Lu, L. and Huang, C. Y. (2014). Determinants of quality of life in children with cerebral palsy: A comprehensive biopsychosocial approach. *Research in developmental disabilities*, 35(2), 520-528.
237. Maher, C. A., Toohey, M. and Ferguson, M. (2016). Physical activity predicts quality of life and happiness in children and adolescents with cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*, 38(9), 865-869.

EKLER

EK-1. Etik Komisyon İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 10.07.2023-E.688870



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-688870
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

10.07.2023

Dağıtım Yerlerine

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Rabia ERASLAN**'ın, **Prof.Dr.Bülent ELBASAN**'ın danışmanlığında yürüttüğü *"Serebral Palsili Çocuklarda Farklı Dikkat Odaklarının Fonksiyonel Yürüme ve Denge Üzerine Etkisinin İncelenmesi"* adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun 20.06.2023 tarih ve 12 sayılı toplantısında görülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2023 - 833

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste

DAĞITIM

Gereği:

Sayın Prof. Dr. Bülent ELBASAN

Bilgi:

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Belge Doğrulama Kodu :BSUF8ZYRJ2

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/gazi-universitesi-ebys>

Emniyet Mahallesi Bandırma Caddesi No :6/1 06560 Yenimahalle/ANKARA
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :<http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/>
Kep Adresi: gaziuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için :Nursel Güner
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No:202 20 57



Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-1. (devam) Çalışma Etik Komisyon Raporu

Evrak Tarih ve Sayısı: 10.07.2023-E.6888/0	GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU KATILIM LİSTESİ	

TOPLANTI TARİHİ : 20.06.2023	TOPLANTI SAYISI : 12
ADI – SOYADI	İMZA
Prof. Dr. İsmail KARAKAYA BAŞKAN	
Prof.Dr.Zehra GÖÇMEN BAYKARA BAŞKAN YRD.	
Prof.Dr.C.Haluk BODUR	
Prof.Dr.Seçil ÖZKAN	
Prof.Dr.Cevriye TEMEL GENCER	
Prof.Dr.İlkay ULUTAŞ	
Prof.Dr.Aymelek GÖNENÇ	
Prof.Dr.Kemalettin DENİZ	
Prof.Dr.Makbule GEZMEN KARADAĞ	
Prof.Dr.İlyas OKUR	
Prof.Dr.Nihan KAFA	
Doç.Dr.Melek Gülşah ŞAHİN	
Doç.Dr. Gökhan DELİCEOĞLU	
Doç.Dr.Elvan İNCE AKA	

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ZORLULAR, Rabia
Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet Yılı
Doktora	Gazi Üniversitesi / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı	Devam Ediyor
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı	2021
Lisans	Gazi Üniversitesi / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı	2019
Lise	Burdur Ercan Akın Fen Lisesi	2015

İş Deneyimi

2023-devam ediyor	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	Araştırma Gör.
2020-2023	Gazi Üniversitesi	Araştırma Gör.

Yabancı Dili

İngilizce

Yayınlar

- 1) APAYDIN Umut, Narayanan Unni, ZORLULAR Rabia, ADIGÜZEL TAT Hatice, YILDIZ Ramazan, YILDIZ Ayşe, EROL Erkan, APAYDIN Yasemin, ELBASAN Bülent (2024). The Gait Outcomes Assessment List (GOAL) questionnaire: Test-retest reliability and validity in children with cerebral palsy in Türkiye. Gait & Posture, 114, Doi: 101016/jitt202410009
- 2) ZORLULAR Ali, ZORLULAR Rabia, ELBASAN Bülent, GÜZEL Nevin Aysel (2024). The Effect of Attention Focus Instructions on Strength and Balance in Subjects With Generalized Joint Hypermobility. Research Quarterly for Exercise and Sport, Doi: 10.1080/02701367.2024.2409275.

- 3) YILDIZ Ramazan, YILDIZ Ayşe, ZORLULAR Rabia, ELBASAN Bülent (2024). Relationship between sensory processing skills and motor skills in 12-month-old infants. *Brain and Behavior*, 14, Doi: 10.1002/brb3.70052.
- 4) ZORLULAR Rabia, ATALAN EFKERE Pelin, GÜCÜYENER Kıvılcım, ELBASAN Bülent (2024). Preterm birth risk factors and their impact on sensory and motor development in preschoolers. *Journal of Infant, Child and Adolescent Health*, 4(2), 112-123, Doi: 10.5281/zenodo.13381151.
- 5) ZORLULAR Rabia, UZUN AKKAYA Kamile, ELBASAN Bülent (2024). The relationship between home environment affordances and motor development and sensory processing skills in premature infants. *Infant Behavior and Development*, 75, 18, Doi: 10.1016/j.infbeh.2024.101944.
- 6) YILDIZ Ayşe, YILDIZ Ramazan, BURAK Mustafa, ZORLULAR Rabia, UZUN AKKAYA Kamile, ELBASAN Bülent (2024). An investigation of sensory processing skills in toddlers with joint hypermobility. *Early Human Development*, 192, Doi: 10.1016/j.earlhumdev.2024.105997.
- 7) UZUN AKKAYA Kamile, ERASLAN Rabia, HANEDAN Nurcan, ÖNAL ERAY Esra, KOÇ Esin, ELBASAN Bülent (2023). An investigation of motor development and sensory processing skills in infants with a history of hyperbilirubinemia. *Early Human Development*, Doi: 10.1016/j.earlhumdev.2023.105838.
- 8) APAYDIN Umut, ERASLAN Rabia, BALIKÇI Aymen, ELBASAN Bülent (2023). Turkish Translation/Cultural Adaptation and Psychometric Analyses of the Affordances in the Home Environment for Motor Development-Infant Scale (AHEMD-IS). *Perceptual and Motor Skills*, 130, Doi: 10.1177/00315125221149343.

Ulusal ve Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan bildiriler

- 1) Yıldız Ayşe, Yıldız Ramazan, Atalan Pelin, Erturan Sinem, Burak Mustafa, Başaran Zekiye, Eraslan Rabia, Uzun Akkaya Kamile, Keleş Müşerrefe Nur, Hırfanoğlu İbrahim Murat, Gücüyener Kıvılcım, Elbasan Bülent (2021).0-3 aylık riskli bebeklerde nörogelişimsel sonuçları iyileştirmek için erken müdahale programının geliştirilmesi: Randomize kontrollü bir çalışma protokolü, Uluslararası Gazi Sağlık Bilimleri Kongresi. (Elektronik/Sözlü Sunum).
- 2) YILDIZ Ramazan, ŞİMŞEK Ayşe, ATALAN Pelin, ERTURAN Sinem, Burak Mustafa, ERASLAN Rabia, KELEŞ Müşerrefe Nur, HIRFANOĞLU İbrahim Murat, ELBASAN Bülent (2021).3-6 aylık riskli bebeklerde ‘zenginleştirilmiş çevrede aile iş birliği içerisinde uygulanan duyuşal temelli, aktivite odaklı erken müdahale programı (SAFE)’nın etkinliğinin incelenmesi: Bir pilot çalışma, Uluslararası Gazi Sağlık Bilimleri Kongresi. (Elektronik/Sözlü Sunum).
- 3) ERASLAN Rabia, ATALAN Pelin, YILDIZ Ramazan, ŞİMŞEK Ayşe, ERTURAN Sinem, BURAK Mustafa, UZUN AKKAYA Kamile, KELEŞ Müşerrefe Nur, GÜCÜYENER Kıvılcım, ELBASAN Bülent (2021). Respiratuar distres sendromu öyküsü olan preterm çocukların, sağlıklı preterm yaşlılarıyla motor performanslarının incelenmesi, Uluslararası Gazi Sağlık Bilimleri Kongresi (Elektronik/Sözlü Sunum). (Yayın No:7555713)
- 4) APAYDIN Umut, ERASLAN Rabia, BALIKÇI Aymen, ELBASAN Bülent (2021). Affordances in the Home Environment for Motor Development-Infant Scale Anketinin Türkçeye Uyarlanması, Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması, Uluslararası Gazi Sağlık Bilimleri Kongresi. (Basılı/Sözlü Sunum).

- 5) ERTURAN Sinem, BURAK Mustafa, YILDIZ Ramazan, ŞİMŞEK Ayşe, ATALAN Pelin, ERASLAN Rabia, KELEŞ Müşerrefe Nur, UZUN AKKAYA Kamile, ELBASAN Bülent (2021). Covid-19 Pandemisinde Serebral Palsili Çocukların Ebeveynlerinin Telerehabilitasyon Farkındalık Durumlarının İncelenmesi, Uluslararası Gazi Sağlık Bilimleri Kongresi. (Elektronik/Sözlü Sunum).
- 6) ATALAN Pelin, YILDIZ Ayşe, YILDIZ Ramazan, ERASLAN Rabia, BAŞARAN Zekiye, ERTURAN Sinem, BURAK Mustafa, UZUN AKKAYA Kamile, KELEŞ Müşerrefe Nur, ELBASAN Ayça, ELBASAN Bülent (2021). Joubert sendromlu bir olguda aile işbirlikçi fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının etkinliği, Uluslararası Gazi Sağlık Bilimleri Kongresi. (Basılı+Elektronik/Sözlü Sunum).
- 7) BURAK Mustafa, ERTURAN Sinem, UZUN AKKAYA Kamile, YILDIZ Ramazan, YILDIZ Ayşe, ATALAN Pelin, BAŞARAN Zekiye, ERASLAN Rabia, KELEŞ Müşerrefe Nur, ELBASAN Bülent (2021). COVID-19 POZİTİF VAKADA GELİŞEN DÜŞÜK AYAK: OLGU SUNUMU, ULUSLARARASI GAZİ SAĞLIK BİLİMLERİ KONGRESİ. (ELEKTRONİK/SÖZLÜ SUNUM).

Yazılan Ulusal/Uluslararası kitaplar veya kitaplarda bölümler

- 1) Pediatrik Fizyoterapi Rehabilitasyon, Bölüm adı:(Tortikolliste Fizyoterapi ve Rehabilitasyon) (2023). ERTURAN SİNEM, ERASLAN RABİA, ACAR GÖNÜL, İstanbul Tıp Kitabevi, Editör: Elbasan Bülent, Basım sayısı:3, Sayfa sayısı:632, ISBN:9786256820289, Türkçe (Ders Kitabı)



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..