

**T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**



**UNİLATERAL SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA GERİ GERİ
YÜRÜME İLE KOMBİNE DUAL TASK DENGİ EĞİTİMİNİN
DENGİ, YÜRÜYÜŞ VE FONKSİYONEL PERFORMANS
ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Fatma CEYHAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GAZİANTEP - 2025



LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ YÜKSEK LİSANS TEZ KABUL VE ONAY FORMU

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi **Fatma Ceyhan** tarafından hazırlanan “**Unilateral Serebral Palsili Çocuklarda Geri Geri Yürüme ile Kombine Dual task Denge Eğitiminin Denge, Yürüyüş Ve Fonksiyonel Performans Üzerine Etkisinin İncelenmesi**” başlıklı tez, **17/01/2025** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu **başarılı** bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

| <u>Görevi</u> | <u>Unvanı, Adı ve Soyadı</u> | <u>Kurumu/Üniversitesi</u> | <u>İmzası:</u> |
|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Tez Danışmanı | Dr. Öğr. Üyesi Murat Ali ÇINAR | Hasan Kalyoncu Üniversitesi | |
| Jüri Başkanı | Prof. Dr. Yavuz YAKUT | Hasan Kalyoncu Üniversitesi | |
| Jüri Üyesi | Prof. Dr. Gönül ACAR | Marmara Üniversitesi | |

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Ufuk AKBAŞ
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza:
Fatma CEYHAN
Tarih: 07/02/2025

HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

UNİLATERAL SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA GERİ GERİ YÜRÜME
İLE KOMBİNE DUAL TASK DENGE EĞİTİMİNİN DENGE, YÜRÜYÜŞ VE
FONKSİYONEL PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Fatma CEYHAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Murat Ali ÇINAR

ÖZET

Fatma Ceyhan, Unilateral Serebral Palsili Çocuklarda Geri Geri Yürüme ile Kombine Dual Task Denge Eğitiminin Denge, Yürüyüş ve Fonksiyonel Performans Üzerine incelenmesi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep 2025. Serebral Palsi (SP), gelişmekte olan beynin çeşitli sebeplerle hasar görmesi sonucu motor fonksiyonlarda kayıp ile sonuçlanabilen nörolojik bozukluklardan biridir. Bu çalışma; unilateral SP' li çocuklarda geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans üzerindeki etkisinin incelenmesi amacı ile yapıldı. Bu çalışma 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri sonrası 2024 Haziran - 2024 Aralık tarihleri arasında Kahramanmaraş ilinde bulunan bir özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde mevcut fizyoterapi ve rehabilitasyon programına devam eden ve dahil edilme kriterlerini sağlayan unilateral SP' li çocuklar ile gerçekleştirildi. Çalışmaya 20 unilateral SP' li çocuk dâhil edildi. Katılımcılar sayıca eşit şekilde 2 gruba ayrıldı. SP kontrol grubuna standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programı 12 hafta boyunca haftada 2 seans ve her seans 45 dakika olarak uygulandı. SP çalışma grubuna ise standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programının yanı sıra geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi egzersiz programı uygulandı. Denge değerlendirmesi Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ), yürüyüş değerlendirmesi Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi (GFYDA) ve fonksiyonel performans değerlendirmesi Zamanlı kalk ve Yürü Testi (ZKYT) ile yapıldı. Katılımcılara uygulanan bu egzersiz tedavisi başlangıç, 6. ve 12. haftalarda değerlendirme araçlarıyla ölçülerek kaydedildi. Çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında GFYDA, PBDÖ ve ZKYT SP çalışma ve SP kontrol grubunda başlangıç, 6. ve 12. hafta ölçümlerinde benzerlik gösterdi ($p>0,05$). SP çalışma grubunda yapılan değerlendirmelerin zamana bağlı değişimleri incelendiğinde GFYDA değerlerinde 6. ve 12. hafta değerleri, PBDÖ değerlerinde başlangıç, 6. ve 12. hafta değerlerinde ve ZKYT 6. ve 12. haftalar ile başlangıç ve 12. hafta değerleri karşılaştırıldığında değerlerde iyileşme olduğu saptandı ($p<0,05$). SP kontrol grubunda yapılan değerlendirmelerin zamana bağlı değişimleri incelendiğinde GFYDA değerlerinde başlangıç, 6. ve 12. hafta değerleri, PBDÖ değerlerinde başlangıç, 6. ve 12. hafta değerlerinde ve ZKYT 6. ve 12. haftalar ile başlangıç ve 12. hafta değerleri karşılaştırıldığında değerlerde iyileşme olduğu saptandı ($p<0,05$). Çalışmadan elde edilen sonuçlar standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanan bu egzersiz programının standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına denge, yürüyüş ve fonksiyonel

performans sonuçları açısından anlamlı bir fark oluşturmadığını ve denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans sonuçları üzerinde olumlu etkiler sağladığını göstermektedir. Bu bulgular, dual task temelli denge egzersizlerinin standart rehabilitasyon programlarına eklenmesinin motor becerilerin gelişimini artırabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Serebral Palsi, Denge, Fonksiyonel performans, Dual task, Geri yürüme



HASAN KALYONCU UNIVERSITY
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE
DEPARTMENT of PHYSICAL THERAPY AND REHABILITATION

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DUAL TASK BALANCE TRAINING
COMBINED WITH BACKWARD WALKING ON BALANCE, WALKING AND
FUNCTIONAL PERFORMANCE IN CHILDREN WITH UNILATERAL CEREBRAL
PALSY**

Fatma CEYHAN

MASTER THESIS

Advisor

Asst. Prof. Dr. Murat Ali ÇINAR

ABSTRACT

Fatma Ceyhan, Investigation of Dual Task Balance Training Combined with Backward Walking on Balance, Gait and Functional Performance in Children with Unilateral Cerebral Palsy, Hasan Kalyoncu University Institute of Graduate Education, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Master Thesis, Gaziantep 2025. Cerebral Palsy (CP) is one of the neurological disorders that can result in loss of motor functions due to damage to the developing brain for various reasons. This study was conducted to investigate the effects of dual task balance training combined with backward walking on balance, gait and functional performance in children with unilateral CP. This study was conducted with children with unilateral CP who were continuing their current physiotherapy and rehabilitation program at a special education and rehabilitation center in Kahramanmaraş province between June 2024 and December 2024 after the February 6, 2023 Kahramanmaraş earthquakes and who met the inclusion criteria. 20 children with unilateral CP were included in the study. The participants were divided into 2 groups equally. The SP control group received a standard physiotherapy and rehabilitation program for 12 weeks, 2 sessions per week, each session lasting 45 minutes. The SP study group received a dual-task balance training exercise program combined with backward walking, in addition to the standard physiotherapy and rehabilitation program. Balance assessment was performed using the Pediatric Berg Balance Scale (PBBS), gait assessment using the Gillette Functional Gait Assessment Questionnaire (GFGAQ), and functional performance assessment using the Timed Up and Go Test (TUG). This exercise treatment applied to the participants was measured and recorded with assessment tools at the beginning, 6th, and 12th weeks. When the results obtained from the study were examined, GFGAQ, PBBS, and TUG were similar in the SP study and SP control groups at the beginning, 6th, and 12th weeks ($p>0.05$). When the time-dependent changes in the evaluations made in the SP study group were examined, it was found that there was an improvement in the values when compared with the 6th and 12th week values in GFGAQ, the initial, 6th and 12th week values in PBBS, and the initial and 12th week values in TUG 6th and 12th weeks ($p<0.05$). When the time-dependent changes in the evaluations made in the SP control group were examined, it was found that there was an improvement in the values when compared with the initial, 6th and 12th week values in GFGAQ, the initial, 6th and 12th week values in PBBS, and the initial and 12th week values in TUG 6th and 12th weeks ($p<0.05$). The results

obtained from the study show that this exercise program applied in addition to the standard physiotherapy and rehabilitation program did not create a significant difference in terms of balance, walking and functional performance results and provided positive effects on balance, walking and functional performance results. These findings suggest that adding dual-task-based balance exercises to standard rehabilitation programs may enhance the development of motor skills.

Keywords: Cerebral Palsy, Balance, Functional performance, Dual task, Back walking



TEŞEKKÜR

Çalışmanın her aşamasında titizlikle ilgilenen ve rehberlik eden aynı zamanda verdiği güçlü motivasyonla bu yolculuğa daha güçlü bir şekilde devam etmemi sağlayan değerli tez danışmanım **Dr. Öğr. Üyesi Murat Ali ÇINAR**' a,

Akademik kariyer yolunda ilerleme kararında yoluma ışık olan ve ilerlediğim bu yolda her daim desteğini hissettiğim değerli hocam **Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR**' a,

Oluşturmuş olduğum bu çalışmada inovatif fikirleriyle bana ilham kaynağı olan ve çalışmamın istatistiksel analizi noktasında desteğini esirgemeyen değerli hocam **Prof. Dr. Yavuz YAKUT**' a,

Çalışmamın çıkış noktası sayılabilecek imkân ve koşulları sağlayan aynı zamanda engin tecrübesiyle katkı sağlayan meslektaşım **Fzt. Murat ORHAN**' a,

Çalışmamın her aşamasında her daim yanımda olan sevgili annem **Hatice CEYHAN**' a, sevgili babam **Osman CEYHAN**' a, değerli ablam **Meryem BİLAL** ile eşi **Ümit BİLAL**' e ve kardeşim **Halil İbrahim CEYHAN**' a tüm içtenliğimle teşekkürlerimi sunarım.

Fatma CEYHAN

Gaziantep, 2025

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----------|
| ÖZ | VII |
| ABSTRACT | IX |
| TEŞEKKÜR..... | XI |
| İÇİNDEKİLER..... | XII |
| TABLO LİSTESİ | XIV |
| ŞEKİL LİSTESİ | XV |
| KISALTMALAR..... | XVI |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 3 |
| 2.1. Serebral Palsi | 3 |
| 2.2. Serebral Palsi Epidemiyolojisi | 3 |
| 2.3. Serebral Palsi Etiyolojisi | 4 |
| 2.4. Serebral Palside Tanı | 5 |
| 2.5. Serebral Palside Prognoz..... | 8 |
| 2.6. Serebral Palside Spastisite..... | 9 |
| 2.7. Serebral Palsi Sınıflandırması | 9 |
| 2.7.1. Spastik tip serebral palsi..... | 12 |
| 2.7.1.1. Unilateral serebral palsi | 12 |
| 2.7.1.2. Unilateral serebral palside yürüyüş | 13 |
| 2.8. Geri Yürüme..... | 14 |
| 2.9. Denge | 15 |
| 2.9.1. Serebral palside denge..... | 15 |
| 2.10. Dual Task | 16 |
| 2.11. Serebral Palside Değerlendirme | 17 |
| 2.11.1. Kas tonusunun değerlendirilmesi | 17 |
| 2.11.2. Fonksiyonel performans değerlendirmesi | 18 |
| 2.11.3. Yürümenin değerlendirilmesi..... | 22 |
| 2.11.4. Dengenin değerlendirilmesi..... | 24 |
| 2.12. Serebral Palsi’de Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları | 26 |
| 3. BİREYLER VE YÖNTEM..... | 28 |
| 3.1. Bireyler..... | 28 |
| 3.2. Yöntem | 31 |
| 3.2.1. Değerlendirmeler..... | 31 |
| 3.2.1.1. Demografik bilgi formu..... | 31 |
| 3.2.1.2. Kaba motor fonksiyon sınıflandırma sistemi değerlendirmesi..... | 31 |
| 3.2.1.3. Modifiye ashworth skalası..... | 31 |
| 3.2.1.4. Zamanlı kalk ve yürü testi | 31 |
| 3.2.1.5. Gillette fonksiyonel yürüme değerlendirme anketi | 32 |
| 3.2.1.6. Pediatrik Berg Denge Ölçeği..... | 32 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2.2. Eğitim protokolü..... | 32 |
| 3.2.3. Standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programı | 32 |
| 3.2.4. Geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi egzersiz programı | 33 |
| 4. BULGULAR | 35 |
| 4.1. Katılımcıların Tanımlayıcı Bilgilerine İlişkin Bulgular | 35 |
| 4.2. Fonksiyonel Yürüme Değerlendirmesi Sonuçları | 37 |
| 4.3. Pediatrik Berg Denge Ölçeği Sonuçları | 37 |
| 4.4. Zamanlı Kalk ve Yürü Ölçümlerinin Sonuçları | 38 |
| 4.5. Çalışma Grubuna Uygulanan Değerlendirmelerin Zamana Bağlı Değişimleri | 38 |
| 4.6. Kontrol Grubuna Uygulanan Değerlendirmelerin Zamana Bağlı Değişimleri..... | 39 |
| 4.7. Çalışma ve Kontrol Grubuna Uygulanan Testlerin 12. Hafta ve Başlangıç Zamanlarında Karşılaştırması..... | 39 |
| 5. TARTIŞMA | 41 |
| 5.1. Değerlendirme Araçları | 42 |
| 5.2. Denge | 43 |
| 5.3. Yürüyüş | 46 |
| 5.4. Fonksiyonel Performans..... | 48 |
| 5.5. Çalışmanın Limitasyonları | 50 |
| 5.6. Çalışmanın Katkıları..... | 50 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER | 52 |
| 6.1. Sonuçlar | 52 |
| 6.2. Öneriler..... | 52 |
| 7. KAYNAKÇA | 54 |
| 8. EKLER..... | 59 |
| 9. ÖZGEÇMİŞ..... | 71 |

TABLO LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Tablo 2.1. SP' li Bebeklerde Motor Bulgular ve Klinik Tipi Gösteren Bulgular | 7 |
| Tablo 2.2. SP' li Çocuklarda Eşlik Eden Hastalıklar ve Oranları..... | 8 |
| Tablo 2.3. Ingram' ın Serebral Palsi Sınıflandırması | 10 |
| Tablo 2.4. Hagberg' in SP Sınıflandırması..... | 11 |
| Tablo 2.5. Modifiye Ashworth Skalası Değerleri..... | 18 |
| Tablo 2.6. Denge Değerlendirmesinde Kullanılan Yöntemler | 24 |
| Tablo 4.1. Gruplara Göre Katılımcıların Tanımlayıcı Özelliklerinin Karşılaştırılması..... | 35 |
| Tablo 4.2. Gruplara göre MAS ve GMFCS seviyelerinin karşılaştırılması..... | 36 |
| Tablo 4.3. Gruplara göre GFYDA ölçümlerinin izlem zamanlarında karşılaştırılması..... | 37 |
| Tablo 4.4. Gruplara göre PBDÖ izlem zamanlarında karşılaştırılması | 37 |
| Tablo 4.5. Gruplara göre ZKYT izlem zamanlarında karşılaştırılması | 38 |
| Tablo 4.6. Çalışma grubuna uygulanan değerlendirmelerin zamana bağlı değişimleri..... | 38 |
| Tablo 4.7. Kontrol grubuna uygulanan değerlendirmelerin zamana bağlı değişimleri..... | 39 |
| Tablo 4.8. Çalışma ve Kontrol Grubuna Uygulanan Testlerin 12. Hafta ve Başlangıç Zamanlarında Karşılaştırmasının Gruplardaki Kişi Sayısına Dağılımı | 40 |

ŞEKİL LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Şekil 2.1. SCPE SP Sınıflandırması | 11 |
| Şekil 2.2. Fonksiyonel Performans Değerlendirmesi (ZKYT)..... | 21 |
| Şekil 2.3. Fonksiyonel Yürüme Değerlendirmesi (GFYDA)..... | 23 |
| Şekil 2.4. Denge Değerlendirmesi (PBDÖ) | 25 |
| Şekil 3.1. Çalışmanın Akış Diyagramı..... | 30 |
| Şekil 3.2. Çalışmada Kullanılan Denge Pedi | 33 |
| Şekil 3.3. Geri Geri Yürüme ile Kombine Dual task Denge Eğitimi | 34 |



KISALTMALAR

| | |
|---------------|--|
| BKİ | Beden Kitle İndeksi |
| CHQ | Çocuk Sağlığı Anketi |
| CP | Cerebral Palsy |
| FAQ | Fonksiyonel Aktivite |
| FMÖ | Fonksiyonel Mobilite Ölçeği |
| GFGAQ | Gillette Functional Gait Assessment Questionnaire |
| GFYDA | Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi |
| GM' s | Prechtl Genel Hareketlerin Nitel Değerlendirilmesi |
| HINE | Hammersmith Bebek Nörolojik Muayenesi |
| KMFSS | Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi |
| MAS | Modifiye ashworth Ölçeği |
| MRG | Manyetik Rezonans Görüntüleme |
| MTS | Modifiye Tardieu Ölçeği |
| MSS | Merkezi Sinir Sistemi |
| PBBS | Pediatric Berg Balance Scale |
| PBDÖ | Pediatric Berg Denge Ölçeği |
| PEDI | Engellilik Envanteri Pediatrik Değerlendirmesi |
| PLIC | <i>Posterior Limb Internal Capsule</i> |
| PNF | Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon |
| PODCI | Pediatric Veri Toplama Aracı |
| PRS | <i>Physican Rating Scale</i> |
| PVE | Periventriküler Ekojenite |
| PVL | Periventriküler Lokomalazi |
| RMS | Gövde İvmesinin Ortalama Karekökü |
| SCPE | Avrupa Serebral Palsi Sürveyans Grubu |
| SP | Serebral Palsi |
| TUG | Time Up and Go Test |
| ÜMN | Üst Motor Nöron |
| WeeFIM | Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü |
| ZKYT | Zamanlı Kalk ve Yürü Testi |

1. GİRİŞ

Serebral Palsi (SP), gelişmekte olan beynin çeşitli nedenlerle hasar görmesi sonucunda motor işlevleri etkileyen ve çocukluk döneminde en sık görülen nörolojik bozukluklardan biri olarak kabul edilmektedir (1). SP, belirli bir hastalık türü olarak tanımlamak yerine, yaşa ve çevresel faktörlere bağlı olarak farklı semptomlarla ortaya çıkabilen, geniş bir klinik tabloyu ifade eder (2). Dünya genelinde yapılan nüfus temelli çalışmalarda SP' nin prevalansı, yaş aralıklarına bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte, her 1000 canlı doğumda 1,5 ila 4 arasında değişmektedir. Küresel ortalamalara göre ise SP prevalansı her 1000 canlı doğumda yaklaşık 2 olarak bildirilmektedir (4).

Tek taraflı motor bozukluk ile karakterize edilen unilateral spastik tip Serebral Palsi (SP), doğuştan (konjenital) veya sonradan (edinilmiş) ortaya çıkabilir ve tek başına ya da eşlik eden diğer sağlık sorunları (komorbiditeler) ile birlikte görülebilir. SP' li çocukların yaklaşık %25' inde bildirilen bu alt tip, ikinci en yaygın SP alt türü olarak kabul edilmektedir (52). Unilateral SP, hareket sırasında koordinasyon eksikliği, denge bozuklukları, kas zayıflığı, spastisite ve tek tarafta alt ve üst ekstremitelerde motor işlevlerini etkileyen anormal kas tonusu değişiklikleri ile karakterizedir. Bu değişiklikler bireylerin fonksiyonel yeteneklerini, postürlerini, hareketlerini ve yürüyüşlerini doğrudan etkileyebilir (53).

İleri yürüme eğitimi genellikle tercih edilse de geri yürüme eğitimi, postüral kondisyonlama ve yürüme üzerinde daha etkili bir eğitimidir (14). İleri yürüyüşün aksine, geri yürüyüşün erken duruş fazında topuk teması yoktur; sonuç olarak erken evrede hızlı ağırlık yüklenmesini önleyerek alt ekstremitelerde eklemlerindeki stresi en aza indirir. Ayrıca motor üniteler daha etkili bir şekilde çalıştırılır ve alt ekstremitelerde eklemlerine yeterli girdi sağlanarak diz eklemlerine yakın kasların kuvveti ve denge yeteneği artırılmış olur (15).

SP' nin kesin bir tedavisi mümkün olmadığından; tedavisinde daha uzun süre ayakta kalma becerisi ve özbakım becerileri gibi aktivitelerin iyileştirilmesine odaklanılmalıdır. SP' de rehabilitasyonun nihai amacı, çocuğun optimal gelişim potansiyeline ulaşarak maksimum fonksiyonel bağımsızlığa ulaşmasını sağlamaktır.

Sağlıklı bir merkezi sinir sisteminde bilgiyi işleme yeteneği sınırlıdır. Çevreden alınan girdileri kategorize etme ve bunlara dikkat etme kapasitesindeki sınırlamalar, birden fazla görevi hazırlama ve gerçekleştirme yeteneğini etkiler. Sonuç olarak, merkezi sinir sistemi mümkün olduğunca görevle en alakalı bilgilere odaklanır. Eş

zamanlı iki görevi aynı anda gerçekleştirme yeteneği olarak tanımlanan dual taskın mekanizmasını anlamak ve açıklamak, sağlıklı bireyler ve nörodejeneratif hastalığı olanlar için sosyal, fiziksel ve psikolojik açıdan çok yönlüdür (25).

Literatürde geri geri yürüme ve dual task uygulamalarının terapi sürecinde denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir. Bu uygulamalar, unilateral serebral palsili (SP) çocukların motor becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle unilateral SP'li bireylerde denge ve yürüyüş eğitiminin terapötik katkıları literatürde geniş yer bulmuş, bu bireylere özgü fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarının çeşitliliği dikkat çekmiştir. Bununla birlikte, bu popülasyonda geri geri yürüme ve dual task denge eğitiminin birlikte uygulanmasının etkinliğine dair daha fazla çalışma yapılması gerektiği görülmektedir.

Bu çalışma, unilateral SP'li çocuklarda geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla planlanmıştır. Terapi sürecinde kullanılan yöntemler, bireylere özgü olarak planlanmış ve her bireyin farklılıkları dikkate alınarak tasarlanmıştır. Çalışmada kullanılan materyallerin, fizik tedavi ve rehabilitasyon seanslarında kolayca uygulanabilir ve erişilebilir olmasına özen gösterilmiştir. Çalışmanın, unilateral SP'li çocuklarda motor becerilerin geliştirilmesine ve terapi süreçlerinin optimize edilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın hipotezleri şu şekildedir:

H 1: Unilateral SP' li çocuklarda geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin denge üzerine etkisi vardır.

H 2: Unilateral SP' li çocuklarda geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin yürüyüş üzerine etkisi vardır.

H 3: Unilateral SP' li çocuklarda geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin fonksiyonel performans üzerine etkisi vardır.

H 4: Unilateral SP' li çocuklarda standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanan geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi programı ve standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programı arasında denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans sonuçları açısından anlamlı fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Serebral Palsi

Serebral Palsi (SP), gelişmekte olan beynin çeşitli nedenlerle hasar görmesi sonucunda motor işlevleri etkileyen ve çocukluk döneminde en sık görülen nörolojik bozukluklardan biri olarak kabul edilmektedir (1). SP belirli bir hastalık türü olarak tanımlamak yerine, yaşa ve çevresel faktörlere bağlı olarak farklı semptomlarla ortaya çıkabilen, geniş bir klinik tabloyu ifade eder (2). SP ilk kez 1843 yılında William John Little tarafından tanımlanmıştır; Little SP' nin en önemli bulgularından biri olan spastisite için bebeklik döneminde, erken doğum ya da doğum asfiksisine bağlı olarak beyinde hasarın oluştuğu ve bunun neticesinde spastisitenin ortaya çıktığını belirtmiştir (1).

SP' nin çocukluk çağının en yaygın hastalık nedeni olarak kabul edilip bu durumun bireyin yaşamı boyunca devam ettiği göz önüne alındığında SP tablosunun bireyin gelişimi, fonksiyonelliği ve aile bağlamında düşünülüp sürecin yönetilmesi gerekmektedir. Sekonder kas-iskelet sistemi problemlerini önlemek ve ailelerin gelişimsel farklılıklar karşısında göstermiş olduğu tutum çocukları ve kendilerinin başarılı bir yaşam planı çizmesi noktasında kilometre taşı olmayı sürdürmektedir (1).

2.2. Serebral Palsi Epidemiyolojisi

SP tanımı yapılmış, ayrı bir hastalık sınıflandırması değildir, yaşla birlikte değişen ve gelişen, etiyolojik olarak çeşitli semptomları kapsayan bir terimdir. “Serebral Palsi” terimi ilk kez 170 yıl kadar önce zor bir doğum ve yenidoğan hipoksisini ekstremitte spastisitesi ve buna bağlı kas iskelet sistemi deformiteleri ile ilişkilendiren William John Little tarafından kullanılmıştır (2).

Dünya çapında yapılan nüfus temelli çalışmalarda SP prevalansı yaş aralıkları değişken olmak üzere 1000 canlı doğum ya da çocuk başına 1,5 ila 4 arasındadır. SP' nin global olarak prevalansı, 1000 canlı doğumda 2 olarak bulunmuştur (4). Bu değerler çeşitli risk faktörlerine bağlı olarak seçilmiş hasta gruplarında farklılık göstermektedir. Bazı Avrupa ülkelerinde ilgili epidemiyolojik verilerin derlenmesinde 1998 yılında Avrupa Komisyonu' ndan alınan fonlarla kurulan ve Avrupa' nın farklı merkezlerinden hasta çocukların kayıtlarını içeren Avrupa Serebral Palsi Sürveyans Grubu (SCPE), önemli bir rol oynamıştır. SCPE, Serebral Palsi tanımlamalarının, dâhil edilme ve hariç tutulma kriterlerinin standartlaştırılması ve uyumlu hale getirilmesi gerekliliği doğrultusunda oluşturulmuş olup, SP ile ilgilenen araştırmacılar ve uygulayıcılar için

“ortak bir dil” sağlamıştır (2). SCPE’ nin faaliyetleri tek tip bir veri tabanı oluşturmayı, araştırma projelerinde iş birliği başlatmayı, SP nedenlerini daha iyi anlamayı ve SP’ li çocuklar için bakım standartlarını iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Başlangıçta SCPE 8 Avrupa ülkesinde 14 merkezde çalışmalarını yürütüyorken son yıllarda ek merkezleri de kapsayacak şekilde 20 Avrupa ülkesinde 25 aktif merkezde faaliyet göstermektedir (2).

SCPE’ nin doğum ağırlığının dikkate alındığı farklı zaman aralıklarındaki SP insidansının araştırılması ve analizi konularında önemli katkıları olmuştur. SCPE’ nin 13 Avrupa ülkesinde 1980-1990 yılları arasında yapılan bir çalışmada çalışmaya dâhil edilen 6500 SP’ li çocuğa ilişkin veriler ışığında SP insidansının 2,08 olarak tahmin edildiği bildirilmiştir. Bebeklerin doğum ağırlığı dikkate alınarak yapılan bu çalışmada doğum ağırlığı 1500 gramın altında olan prematüre bebeklerde insidansın doğum ağırlığı 2500 gramın üzerinde olan bebeklere kıyasla 70 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir (5). Belçikalı araştırmacılar tarafından yapılan bir meta-analiz çalışmasında 1985-2006 yılları arasında gebelerde doğum haftasına bağlı SP insidansına ilişkin veriler araştırılmıştır. Yapılan çalışmada 28. gebelik haftasından önce doğan prematüre bebekler, 28-31. gebelik haftasında doğanlar, 32-36. gebelik haftasında doğanlar ve 37. gebelik haftasından sonra doğan bebekler olmak üzere 4 grup karşılaştırılmıştır. SP insidansı 28. gebelik haftasından önce doğanlarda 1000’ de 146 vaka ile 37. gebelik haftasından sonra doğan grupta 1000’ de 1,13 vaka arasında değişmiştir. Kalan iki grupta bu değerler 28-31. hafta arasında doğan bebeklerde 1000’ de 62 ve 32-36. haftalarda doğanlarda 1000’ de 7 değerini almıştır (6). 2013 yılında Kanadalı araştırmacılar tarafından yapılan 1990-2005 yılları arasında doğan bebeklerin doğum ağırlığı ve fetal yaşına bakılarak SP insidansının meta-analiz çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmada SP genel insidansı 1000 canlı doğumda 2,11 olarak belirtilmiştir. SP insidansında en yüksek değerler doğum ağırlığı 1000 ila 1499 arasında olan (1000 canlı doğumda 59,18) ve gebeliğin 28. haftasından önce doğan bebeklerde (1000 canlı doğumda 111,8) görüldüğü belirlenmiştir (7).

2.3. Serebral Palsi Etiyolojisi

SP beynin farklı bölgelerini etkileyebilen ve bu nedenle geniş klinik bulgu yelpazesine sahip birden fazla etiyolojiye sahiptir. SP vakalarının yaklaşık %92’ si perinatal döneme kadar izlenir. Risk faktörleri arasında preterm doğum, perinatal enfeksiyon, intrauterin büyüme geriliği, preterm dönemde membranların yırtılmasından

önce antibiyotik kullanımı, asfiksi, çoğul gebelikler sayılabilir ve bunların herhangi biri beyin hasarına yol açabilmektedir (8).

SP vakalarının yaklaşık %90' ı gelişmekte olan beyindeki anomalilerden ziyade sağlıklı beyin dokusunda oluşan zararlardan kaynaklandığı görülür. Hipoksi ve iskemi beyin hasarının en temel iki nedeni olarak gösterilmiştir. SP ile ilgili yapılan patolojik ve nörogörüntüleme çalışmalarında serebral korteks, hemisferik beyaz cevher, bazal ganglionlar ve serebellumda çeşitli kombinasyonlarla oluşan lezyonlar görülmüştür. Beyin gelişiminin erken dönemlerinde özellikle fetüs ve yenidoğan evresinde beyindeki kan damarlarının dilatasyon kabiliyeti sınırlıdır; bu durum iskemiye artırır ve beyin dokusunda yaygın bir hasara yol açabilir. Gebeliğin ikinci trimesterinde bu risk daha da belirginleşir ve oluşabilecek yaygın hasar durumu sıvılaşma nekrozuna (likefaksiyon nekrozu) yol açarak porensel kistlerle sonuçlanabilen bir tablo ile karşılaşılmasına neden olabilmektedir. Gebeliğin ikinci trimesterinde porensel kistlere ilaveten beyin dokusunda oluşan gliozise yol açan bir yaralanma neticesinde biyokimyasal aktivite ve morfolojik değişimler dâhil olmak üzere astrositik yanıt meydana gelebilir. Beyin dokusunda meydana gelen bu değişimler gelişim sırasında artarak devam eder (3).

SP' de beyin dokusunun yaygın hasarının yanı sıra beyin lezyonları gestasyonel yaşa bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Preterm bebeklerde oligodentrositlerin aktif proliferasyonunun bir yeri olan derin periventriküler beyaz cevher en savunmasız olanıdır. Olgunlaşmaya bağlı metabolik ve moleküler faktörler preterm bebeklerin beyindeki periventriküler beyaz cevherin duyarlılığını daha da artırır. Sonuç olarak, periventriküler lokomalazi preterm doğumla ilişkili SP' de görülen yaygın, fokal veya multifokal, kistik ya da kistik olmayan karakteristik bir lezyon tablosudur (3).

2.4. Serebral Palside Tanı

SP, klinik ve nörolojik belirtilerin birleşimine dayanan klinik bir tanıdır (17). Erken tanı, gelişimin erken dönemlerinde erken müdahale sağlamaya yardımcı olduğu için gereklidir (1). Tanının genellikle bebeğin yaşının 12 ila 24 ay arasındayken konulduğu düşünülür, 12 ila 24 ayın daha öncesi SP' nin doğru bir şekilde tanımlanamadığı gizil veya sessiz dönem olarak olarak adlandırılır. Yakın dönemde yapılan araştırmalar bebek henüz 6 aylık olmadan da SP riskinin saptanabileceğini göstermiştir (17).

Düzeltilmiş yaşı 5 ay ya da daha küçük olan SP' li bebeklerde SP riskini tespit etmek için en iyi geçerliliğe sahip 3 önemli ölçüm aracı şunlardır: yenidoğan manyetik

rezonans görüntüleme (MRG) (%86-%89 duyarlılık), Prechtl Genel Hareketlerin Nitel Değerlendirmesi (GM) (%98 duyarlılık) ve Hammersmith Bebek Nörolojik Muayenesi (HINE) (%90 duyarlılık). Düzeltmiş 5 aydan önce yapılan tüm bu değerlendirmeler SP tanısı için tek başına yeterli olmamakla birlikte klinik değerlendirmeler ile birleştirilmelidir (**Tablo 2.1**) (17).



Tablo 2.1. SP' li Bebeklerde Motor Bulgular ve Klinik Tipi Gösteren Bulgular (17)

| Değerlendirmeler | Spastik Hemipleji | Spastik Dipleji | Spastik Kuadrupleji | Diskinezi | Ataksi |
|-----------------------------|---|--|--|---|--|
| GM's Değerlendirmesi | Zayıf Repertuar, sıkışık senkronize GM' s ve yerinde duramayan hareketler, segmental hareketlerde asimetri görülür. | Sıkışık senkronize GM' s görülür, yerinde duramayan hareketler görülmez. | Erken başlangıçlı ve kramplı senkronize GM' s görülür. Yerinde duramayan hareketler görülmez. | Zayıf Repertuar, dairesel kol hareketleri, yerinde duramayan GM' s görülür. | Bilinmiyor. |
| MRG Değerlendirmesi | Fokal Vasküler Hasar (%24) Malformasyonlar (%13) Porensfali ile tek taraflı kanama (Grade 4) Parietal Substantia Albada lezyonlar PLIC' in miyelinasyonunun asimetrisi, A. Cerebri Media Palsisi | İki taraflı substantia alba lezyonu (%31-60) PLIC' nin seyrek veya hiç miyelinasyonu olmadan kistik PVL (Grade 2-3) Orta ila Şiddetli Substantia Alba Hasarı (PVE olarak bilinir.). | Substantia Grisea hasarı (%34) Malformasyonlar (%16) PLIC' in miyelinasyonunun olmadığı kistik PVL (Grade 3) Derin nükleer Substantia Grisea veya şiddetli Substantia Alba hasarı | Talamik ve Lentiformis çekirdeklerinde yaralanma ile Substantia Grisea hasarı (%21). | Malformasyonlar (%18) Normal Görüntüleme (%24-57) Serebellar Hasar |
| HINE Puanları | 50-73 | <50 | <50 <40 KMFSS 4-5 için. | <50 | Bilinmiyor. |
| Motor Testler | Asimetrik El Tercihi Yerde oturma pozisyonunda takılıp kalma görülür. Sürekli olarak aynı yönde veya aynı bacakla adım almak Motor hareketlerde Çeşitliliğin Azalması | Alt Ekstremitte Fonksiyonuna kıyasla iyi bir el fonksiyonu görülür. Yerde Oturmayı Sevme ve Bundan Kaçınma Yürüyüşte yükün ayak parmaklarına binmesi Motor Hareketlerde Çeşitliliğin Azalması | Head Lag Destekli Oturma Pozisyonunda sürekli yuvarlak omuz ve sırt Her iki elde de uzanma ve kavramada yavaşlık Motor Hareketlerde Çeşitliliğin Azalması | İstemli hareketlerde kol ve boyun fleksiyondadır. Orta hat oryantasyonu gelişmemiştir. Uzanma faaliyeti sırasında el değişimi yapar. Hareketin başlatılmasında zamana ihtiyaç duyar. Motor Hareketlerde Çeşitliliğin Azalması | Belirsizdir. |

2.5. Serebral Palside Prognoz

Küçük çocuklarda motor fonksiyonu ciddi şekilde bozan çeşitli bozukluklar arasında SP en yaygın olanıdır. SP' de hastalığın seyrini araştıran çalışmalar ambulasyon, yaşam kalitesi, morbidite, mortalite ve motor fonksiyonlara odaklanmıştır (18). Motor belirtilerin yanı sıra, SP' li çocuklarda sıklıkla bilişsel ve duysal bozukluklar, epilepsi ve beslenme eksiklikleri de hastalık tablosuna eşlik eder (29). SP' de ambulatuar yeteneğin kazanılması büyük ölçüde motor bozukluğunun türüne bağlıdır (19). Yürüme durumu, mental sağlık, konuşma kalitesi ve el fonksiyonu ile ilişkilidir ve bireyin günlük yaşama katılımı ve klinik açıdan fonksiyonel seviyenin belirlenmesi noktasında belirleyici rol üstlenmektedir (29).

SP' nin ortaya çıkan belirti ve bulgular çok yönlüdür ve motor bozukluklar, duysal eksiklikler ve gelişmekte olan beyindeki statik bir lezyon nedeniyle oluşan ilişkili komorbiditelerden oluşur. Bu belirti ve bulgular gelişimin ilerleyen dönemlerinde değişir ve listeye yeni özellikler eklenir. Bu nedenle, ileri yaşla birlikte beyindeki hasar statik olsa bile nöromüsküler sistemde ve çocuğun fonksiyonel kapasitesinde kötüleşme olur. SP' de bazı eşik eden hastalıklar da bu tabloya dâhil edilir (Tablo 2.2) (1).

Tablo 2.2. SP' li Çocuklarda Eşlik Eden Hastalıklar ve Oranları (1)

| | |
|---------------------------------|-----|
| Ağrı | %75 |
| Zihinsel Engellilik | %50 |
| Yürüyüş Bozuklukları | %33 |
| Kalça Yer Değiştirmesi | %33 |
| Konuşma Bozuklukları | %25 |
| Epilepsi | %25 |
| İdrar Tutamama | %85 |
| Davranış Bozuklukları | %25 |
| Uyku Bozuklukları | %40 |
| İşitme Engeli | %9 |
| Görme Bozukluğu | %10 |
| Bilişsel Bozukluk | %77 |
| Tiroid Disfonksiyonu | %3 |
| Gastrointestinal Rahatsızlıklar | %2 |

2.6. Serebral Palside Spastisite

Spastisite, eklem hareketinde dış kuvvete karşı tonik germe reflekslerinde hız bağımlı artışla karakterize edilen bir hipertoni türü olarak tanımlanır (16). İskelet kaslarının istemsiz ve tekrarlayan kasılmaları şeklinde tarif edilen spastisite, üst motor nöron sendromunu takiben ortaya çıkabilir. Kaslarda ani hareket sırasında belirgin şekilde azalmış inhibisyon nedeniyle germe refleksi abartılı bir şekilde ortaya çıkar. Bu durum, motor nöron kaybına bağlı olarak geliştiği düşünülen ve kas hipertonisine katkıda bulunabilen istenmeyen kas aktivasyonlarının eş zamanlı olarak ortaya çıkmasına neden olur. Spastisiteyle ilişkili hipertoni, uzun süreli kas kasılmalarına ve gerilmeye karşı kalıcı direnç artışına yol açar. Bu durum, kasların uzama yeteneğini azaltarak sağlıklı gelişimini engeller (9).

Spastik kasın uzun süreli kısılması kasılmaya neden olabilir ve bunun sonucunda kemik deformiteleri gelişebilir. Bu durum kas ve eklemlerde katılığın artmasına, sınırlı pasif ve aktif hareket açıklığına neden olabilir. Spastisite sonucunda oluşan motor kontrolün yetersizliği iskelet kasının istemli aktivasyonunu bozarak kas-iskelet patolojisine yol açar ve günlük yaşamda fonksiyonel sınırlamalara neden olur (9).

2.7. Serebral Palsi Sınıflandırması

Serebral Palsi, çok sayıda nedene bağlı olarak ortaya çıktığından ve farklı klinik belirtiler ve şiddetlerde görülebildiğinden, hareket bozukluklarının türüne, tutulum alanına ve hasar düzeyine göre çeşitli başlıklar altında sınıflandırılmıştır (1). Bu heterojen motor bozukluklar grubunun birçok sınıflandırması vardır. En sık kullanılanlar 1955' te Ingram ve 1976' da Hagberg tarafından önerilen sınıflandırma sistemleridir. Ingram' ın sınıflandırması hem nörolojik sendromun türü, lokalizasyonu ve semptomların şiddeti hakkında kapsamlı bir tanım sağlar. Hareket bozukluğunun şiddetini hafif, orta ve şiddetli olmak üzere tanımlamıştır (**Tablo 2.3**) (2).

Tablo 2.3. Ingram' ın Serebral Palsi Sınıflandırması (2)

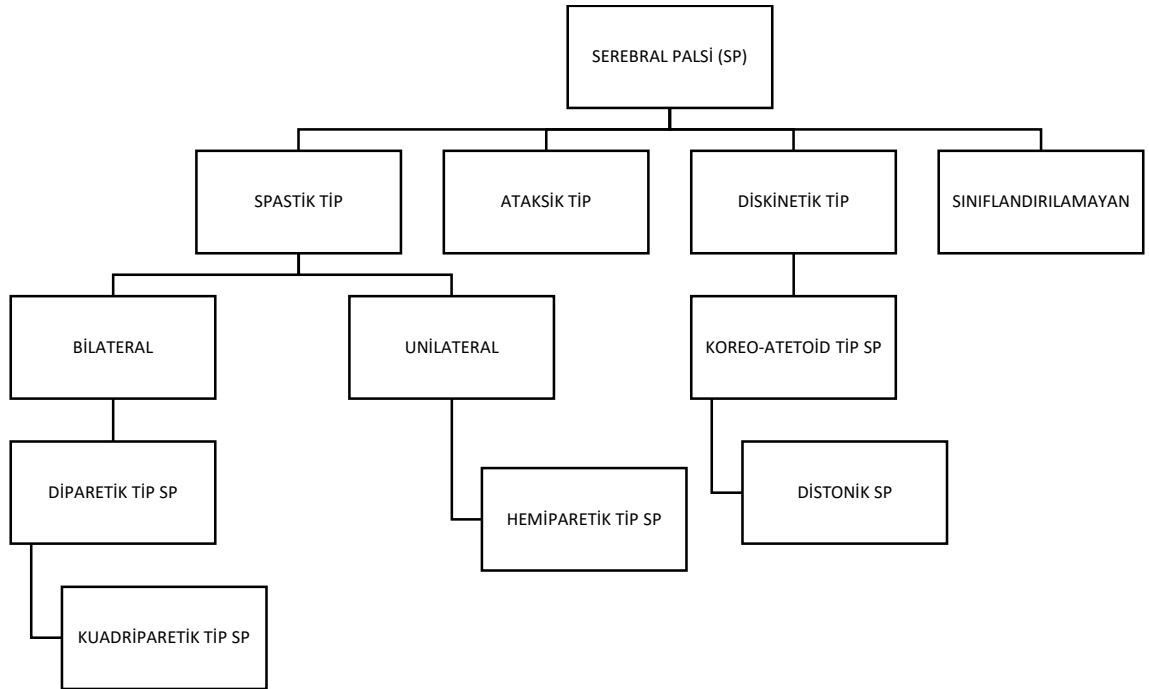
| Tip | Özellikler |
|--------------------|--|
| Dipleji | Spastik parezi esas olarak alt ekstremitelerde, üç veya dört ekstremitede görülür (bu tip ayrıca alt ekstremitte parezisinin üst ekstremitte parezisine baskın olduğu kuadriparezi sendromlarını da içerir). |
| Hemipleji | Spastik parezi, üst veya alt ekstremitenin baskın olduğu tek taraflı (sağ veya sol taraflı) parezidir. |
| Tetrapleji | Üst ekstremitte parezisinin baskın olduğu spastik tetraparezi (motor yetersizliğinin şiddeti ve eşlik eden sorunlar açısından serebral palsinin en şiddetli tipi) görülür. |
| Ataksi | Kas gerginliği azalır, el-göz koordinasyon bozuklukları eşlik eder; bu tip iki taraflı olabilir veya vücudun bir tarafının baskın olduğu bir durum olabilir. |
| Diskinezi | Distonik, atetoik, koreik tip SP, titremeye birlikte veya kas tonusunda sık değişikliklerle kendini gösterir. Bu tip bir ekstremitede, vücudun bir tarafında, üç veya dört ekstremitede meydana gelebilir. |
| Karışık Tip | Diğer tiplerin çeşitli kombinasyonları şeklinde görülebilir. |

Buna karşılık Hagberg' in sınıflandırmasında spastik sendromlar, extrapiramidal sendromlar (diskinetik) ve ataksi olmak üzere 3 gruba ayırdığı bilinmektedir (**Tablo 2.4**) (2).

Tablo 2.4. Hagberg' in SP Sınıflandırması (2)

| Tip | Özellikler |
|---|---|
| Spastik Sendromlar | Monoparezi Hemiparezi Triparezi Tetraparezi Spastik Diparezi |
| Ekstrapiramidal (Diskinetik) Sendromlar | Subkortikal yapı hasarıyla ilişkili, çeşitli istemsiz hareketler ve seyrek hareketlerle birlikte genel kas katılığı ile karakterizedir. |
| Ataksi | Serebellum hasarından kaynaklanan, yaygın hipotansiyon, titreme ve motor koordinasyon bozuklukları ile karakterizedir. |

SCPE SP sınıflandırmasını belirli bir standart oluşturarak hastaları 3 ana gruba ayıran basit bir sınıflandırma sistemi önermiştir. SCPE SP' yi spastik, diskinetik ve ataksik olmak üzere 3 temel başlık altında incelemiştir (Şekil 2.1) (2).



Şekil 2.1. SCPE SP Sınıflandırması (2)

2.7.1. Spastik tip serebral palsi

Spastik Serebral Palsi (SP), çocuklarda en sık teşhis edilen bozukluktur. SP' nin spastik, diskinetik ve ataksik olmak üzere üç alt tipinde motor bozuklukların yanı sıra postür ve kas-iskelet sistemi bozuklukları da yaygın olarak görülür. Piramidal motor bozukluk olarak tanımlanan spastik tip SP, hipertoni ve/veya patolojik refleks aktivasyonu ile karakterizedir (9).

Spastisite tüm vücudu etkileyebilir ancak genellikle bilateral tutulumu olan çocukların alt ekstremitelerinde ve unilateral tutulumu olan çocukların üst ekstremitelerinde daha şiddetli olabilmektedir. Gövde kaslarının spastisitesi postür bozukluklarına neden olabilirken bulber kökenli spastisite beslenme ve iletişimde zorluğa neden olabilir (9). Spastisitenin istemli hareketi engellediği ve hareket sırasında enerji tüketimini artırdığı görülmektedir. Spastisite istemli hareketin açığa çıkmasını engellediği gibi tipik gelişim sırasında kasın hareket esnasında normal bir şekilde uzamasını engeller ve bu nedenle sekonder kas ve yumuşak doku kontraktürleri ile kemik deformasyonlarına yol açabilmektedir (9).

2.7.1.1. Unilateral serebral palsi

SP' nin tek taraflı motor bozukluğu olarak tanımlanan unilateral spastik tip SP, konjenital veya edinilmiş, tek başına veya komorbitelerle kendini gösterir. SP' li çocukların yaklaşık %25'inde bildirilen ikinci en yaygın SP alt tipidir. Nörogörüntüleme, özellikle manyetik rezonans görüntüleme (MRG), SP' li çocukların klinik değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılan çok yararlı bir tanılama yöntemidir. Beyin MRG, SP' ye neden olan lezyonların türünü ve zamanlamasını belirlemeye yardımcı olur (52).

Unilateral SP' de hareket esnasında koordinasyon eksikliği, denge bozuklukları, kas zayıflığı, spastisite ve tek tarafta alt ve üst ekstremitte motor fonksiyonunu etkileyen anormal kas tonusu değişiklikleri ile karakterizedir. Bu değişiklikler fonksiyonel yetenekleri, postürü, hareketleri ve yürüyüşü doğrudan etkiler. Bununla birlikte, unilateral SP' li çocukların çoğu yardım almadan bağımsız olarak yürür. Unilateral SP hastalarında en sık görülen yürüyüş bozuklukları; gastrosoleus spastisitesi ve kontraktürü nedeniyle ayakta ekin deformitesi, sınırlı diz ekstansiyonu, femoral veya tibial torsiyonlardır (53).

2.7.1.2. *Unilateral serebral palside yürüyüş*

Hareket ve duruş bozukluğu da dâhil olmak üzere birçok patolojiyi bünyesinde barındıran SP' de bağımsız bir şekilde yürümek ve günlük yaşama en hızlı şekilde adapte olmak temel hedeftir. SP' li çocuklarda yürüyüş bozuklukları primer olarak beyindeki lezyona bağlı olarak gelişebilen motor kontrol kaybı ve iskelet kaslarında oluşan hipertoniidir. Sekonder olarak ise beyindeki lezyon sebebiyle kaslarda kontraktür, eklem deformiteleri ve yürüyüş sırasında oluşan kompensatuar değişikliklerdir (10). Kas ve tendonların kısalması, postüral bozukluklar, vücut segmentlerinin diziliminin bozulması yürüme esnasında bazı bozukluklara ve yorgunluğa yol açabilmektedir (11). Unilateral SP' de asimetrik postüral dizilim gözlenmektedir (12).

Unilateral SP' de klinik olarak kas zayıflığının düzeyine, spastisitenin ciddiyetine, kompanze edici mekanizmalara ve bunların etkileşimlerine bağlı olarak geniş bir yürüyüş anormalliği yelpazesi gözlenir. Öncelikle paretik taraftaki kas kuvvetine bağlı olarak yürüme bozukluklarında bir hiyerarşi vardır. Kas zayıflığına karşılık gelen yürüme hızlarına göre SP' li bireylerin yürüme tipleri farklı yürüme bozuklukları özelliklerine sahip dört gruba ayrılır. Bunlar: hızlı yürüyen grup, tipik orta hızda yürüyen grup, sirkümdiksiyon yürüyüşü yapan grup ve yavaş hızda kasılmış bir şekilde yürüyen grup (13).

Hızlı yürüyen grupta felç geçirmiş bir kişi normal yürüme hızının yaklaşık %44' üne sahiptir. Yetersiz plantarfleksör kas kuvveti nedeniyle yürüyüşün son duruş fazında topuk kalkışında eksiklik vardır. Duruş fazında diz hiperekstansiyonunun, vücudun ön ayak üzerinde öne doğru yer değiştirebilmesi için topuk kalkışındaki eksikliği kompanze ettiği gözlemlenir (13).

Tipik Orta hızda yürüyen grup normal yürüme hızının yaklaşık %21' ine sahiptir. Bu gruptaki kişiler herhangi bir yardım almadan yürüyebilmektedir. Paretik taraftaki plantar fleksör kaslar daha da zayıflar. Kalça ekstansörlerinde (m. gluteus maximus) ve diz ekstansörlerinde (m. kuadriseps femoris) bir miktar zayıflık vardır. Zayıflığın yanı sıra m. gluteus maximus, m. kuadriseps femoris ve plantarfleksörler hızlı esnemeye karşı spastik tepkiler göstermeye başlar. Bunun sonucunda orta duruş fazında aşırı diz fleksiyonu ve kalça fleksiyonu meydana gelir. Ayak parmağı üzerinde sallanma fazı öncesi öne doğru ilerlemenin olmaması nedeniyle, ayak bileği plantar fleksiyonu, diz fleksiyonu ve topuk kalkışı yürüyüşün son duruş fazında yetersizdir (13).

Sirkümdiksiyon yürüyüşünde m. kuadriseps daha da zayıflar ve duruş fazında dizi destekleyemez hale gelir. Zayıf olmasına rağmen, gluteus maksimus kası hala vücudu desteklemek için femur kemiğini diz hiperekstansiyonuna çekecek kadar güçlüdür. Gerekli ayak bileği stabilitesini sağlamak için plantarfleksörlerde kısmi kontraktür ve spastisite de vardır. Sallanma fazı sırasında gluteus maksimus ve ayak bileği plantarfleksörlerinde hareket boyunca spastisite vardır. Diz ve kalça hareketleri ayağın yerden kalkmasını sağlamakta yetersiz olduğundan hastalar bacağını yerden uzaklaştırarak anormal bir yürüyüş şekli benimserler. Bu gruptaki kişiler genellikle yürümek için yardımcı cihazlara ihtiyaç duyarlar. Yürüme hızı normal hızın yaklaşık %11'inde olup daha da azalır (13).

Yavaş hızda kasılmış bir şekilde yürüyen bu grupta m. gluteus maksimus, dizi stabilize etmek için femuru geriye çekemeyecek kadar zayıflamış durumdadır. Orta duruşta aşırı kalça ve diz fleksiyonu, ayak bileği dorsifleksiyonu ve gövdenin öne eğilmesi vardır. Bu postür sallanma fazında yardımla devam eder. Destekli yürüme hızı normal hızın yaklaşık %10'udur (13).

2.8. Geri Yürüme

İleri yürüme eğitimi genellikle tercih edilse de geri yürüme eğitimi, postüral kondisyonlama ve yürüme üzerinde daha etkili bir müdahaledir (14). Yaygın olarak kullanılan yürüyüş eğitimlerinden biri olan koşu bandı yürüyüş eğitimi, motor öğrenmeyi ve alt ekstremitte kas gücünü geliştirir, lokomotor kontrol sistemlerini aktive eder ve çocukların fonksiyonel yeteneğini etkileyen alışkanlıkları ve göreve özgü yürüme davranışlarını deneyimlemelerini sağlar. Olası eğitim unsurları arasında, bir koşu bandında geriye doğru yürüme ileriye doğru yürümeye zıt bir yönde gerçekleşir ancak aynı merkezi mekanizma tarafından düzenlenir; bu nedenle geri yürüme eğitimi ileri yürüme yeteneğini geliştirmeye yönelik terapötik bir müdahale yöntemi olarak sunulabilir. İleriye doğru yürümenin aksine, geriye doğru yürüme esnasında erken duruş fazında topuk teması yoktur; sonuç olarak erken evrede hızlı ağırlık yüklenmesini önleyerek alt ekstremitte eklemlerindeki stresi en aza indirir. Ayrıca motor üniteler daha etkili bir şekilde çalıştırılır ve alt ekstremitte eklemlerine yeterli girdi sağlanarak diz eklemlerine yakın kasların kuvveti ve denge yeteneği artırılmış olur (15).

SP'li çocuklar üzerinde yapılan son araştırmalar geri yürüme eğitiminin spastik hemiplejili çocukları olumlu yönde etkilediğini göstermiştir (15). 2016 yılında yapılan bir çalışmada, okul çağındaki sağlıklı çocukların geri geri yürüme yaptıklarında denge

duyularının geliştiği belirtilmiştir (15). Yine aynı çalışmada aynı hızda geri yürüme egzersizlerinin ileri yürümeye kıyasla daha fazla oksijen tüketerek metabolizma hızını artırdığını ve kardiyovasküler fonksiyonu geliştirdiği vurgulanmıştır (15).

2.9. Denge

Denge, oturma, ayakta durma ve yürüme gibi çeşitli aktiviteler sırasında dik bir pozisyonu veya dikey hizalamayı sürdürme kapasitesini ifade eder (20). Stabilitate ve denge, çeşitli faktörler tarafından kontrol edilen ve belirlenen insan vücudunun birincil özellikleridir. Anatomik olarak birey, kemik sistemi aracılığıyla yer çekimine karşı durur. Ancak kaslar da kinetik standartlar aracılığıyla denge ve duruşu elde etmede ve sürdürmede önemli bir paya sahiptir. Denge, insanın hayatta kalması için günlük aktivitelerini yerine getirme yeteneğini büyük ölçüde etkileyen önemli bir fonksiyonel yetenek olmakla birlikte stabil bir duruşu korumak, bir pozisyondan diğerine efektif bir şekilde hareket etmek, dik duruşu sağlamak ve korumak gibi birçok faaliyet için gerekli bir fonksiyondur (21).

2.9.1. Serebral palside denge

Denge yeteneğinin kaybı, SP' li çocuklar için klinik olarak önemli bir sorundur ve günlük yaşam aktiviteleri yoluyla yaşam kalitesini iyileştirmede önemli bir faktör haline gelir. SP' li çocuklarda denge, zayıf postüral kontrol mekanizması nedeniyle bozulur; SP teşhisi konulan çocukların yaklaşık %33' ü basınç merkezi ölçümünde anormal değerler sergilemiştir (22).

SP, kas dokusunda spastisite, sertlik, kas zayıflığı gibi patolojik değişikliklere ve beyinde motor korteksi, substantia alba ve omurilikteki kortikospinal traktusu etkileyen nörolojik bir bozukluktur. Beyindeki bu değişiklikler postüral denge ve yürüyüş için gerekli olan kaba motor becerileri sınırlayarak düşme riskini ve düşme korkusunu artırır. Ayrıca, postüral kontrolü sağlamak ve artırmak için gerekli olan görsel, somatosensöriyel ve vestibüler sistemlerdeki eksiklikler, SP' li çocuklarda gözlemlenmiş olup, bu eksiklikler denge bozukluğuna yol açarak günlük yaşam aktiviteleri sırasında dengeyi korumada zorluklara ve eğitim, rekreasyonel faaliyetler ve sosyal ilişkiler gibi sosyal yaşam alanlarına katılımı kısıtlamaya neden olmaktadır. Dengedeki bu değişiklikler nedeniyle, SP' li çocuklarda yeterli denge ve denge kalıpları edinilememektedir ve bu da değişen postüral dengenin yeniden eğitilmesi ihtiyacını doğurmaktadır (23).

2.10. Dual Task

Günlük yaşamda çoğu kez karşılaştığımız dual task, bağımsız olarak gerçekleştirilebilen, ayrı ayrı ölçülebilen ve farklı hedeflere sahip iki görevin eş zamanlı performansı olarak tanımlanır (24).

Sağlıklı bir merkezi sinir sisteminde bilgiyi işleme yeteneği sınırlıdır. Çevreden alınan girdileri kategorize etme ve bunlara dikkat etme kapasitesindeki sınırlamalar, birden fazla görevi hazırlama ve gerçekleştirme yeteneğini etkiler. Sonuç olarak, merkezi sinir sistemi mümkün olduğunca görevle en alakalı bilgilere odaklanır. Birden fazla görevi aynı anda yapmanın mekanizmasını anlamak ve açıklamak, sağlıklı bireyler ve nörodejeneratif hastalığı olanlar için sosyal, fiziksel ve psikolojik açıdan çok yönlüdür. Makine mühendisliğinden tiyatro sanatlarına, hareket biliminden sosyal bilimlere ve Sağlık Bakanlığında Ulaştırma Bakanlığına kadar araştırmacılar tarafından dual task müdahalesine ilişkin araştırmalar yürütülmüştür. Bilişsel süreçlerin ve motor faaliyetlerin sosyal katılımın bir parçası olarak eş zamanlı olarak gerçekleşmesi gerektiği anlayışı vardır; istemli hareket tamamen otomatik değildir ve hareket gerçekleştiğinde bilişsel değişimlere yol açar. Biliş somuttur ve hareket, her alanın diğerini etkilemesi için dikkat ve hafıza gerektirir. Çoklu görev davranışları dikkate alındığında bu ilişki giderek daha karmaşık hale gelir. Literatür bu soruna birçok farklı paradigma ile cevap aramıştır (24). Dual taskın 3 olası teorisi vardır:

Dual task Olası Teorileri;

Görev Kaynağı (Cross-talk) Teorisi: Karmaşık iki görevin benzer bir alandan olması ve aynı nöronal ağları kullanması ya da benzer yolları kullanan iki alandan gelen iki görev olması durumunda görevin karmaşıklaştığını açıklayan teoridir (25).

Kapasite Bölüştürme (Capacity sharing) Teorisi: Bu teoride farklı zihinsel süreçler gerektiren dual task uygulamalarında görevlerin gerçekleştirilmesi için gerekli bilginin zihinde paralel olarak işlendiğini ancak aynı sınırlı dikkat kaynağını paylaşmak dual task uygulamasını zorlaştırdığını belirtir. Bu görüşe uygun olarak, talimatları izleyen katılımcılar stratejik olarak bir görevi diğerine göre önceliklendirir (25).

Merkezi Darboğaz (Central Bottleneck) Teorisi: Bağımsız tepkiler gerektiren ayrı görevler birlikte gerçekleştirildiğinde dual task durumu oluşmuş olur ve bu durum görev sırasında yapılan işin hızı ve doğruluğu noktasında tek görev performansına göre zihinde daha fazla yük oluşturur. Dual task uygulamasının tanımlanmasına ilişkin önemli kavramlardan birisi de psikolojik refrakter dönem (PRP) kavramıdır. PRP birinci

uyaran hala zihinsel süreçlerden geçip işlenmekteyken ikinci uyarana verilen tepkinin önemli ölçüde azalmasıyla ortaya çıkar. Merkezi darboğaz teorisinde eş zamanlı iki görev gerçekleştirilirken ikinci görevde oluşan reaksiyon zamanındaki gecikmeyle açıklanır (25).

2.11. Serebral Palside Değerlendirme

2.11.1. Kas tonusunun değerlendirilmesi

Vücudumuzdaki kasların aşırı aktivitesi, kortikal, subkortikal veya spinal seviyelerde merkezi sinir sisteminin hasar görmesiyle oluşur ve üst motor nöron (ÜMN) sendromuna yol açar. Kas aşırı aktivitesi spastisiteyi (anormal hıza bağlı gerilme refleksi), distoniyi (istemli bir hareket sırasında oluşan anormal kas kasılması) ve anormal ko-kontraksiyonu (agonist ve antagonist kasların anormal eş zamanlı aktivasyonu) içerir. Bu semptomların her biri farklı nöro-patofizyolojik süreçlerin sonucu olsa da, genel olarak "kas aşırı aktivitesi" olarak adlandırılırlar (26).

Spastisite, nörolojik yaralanma geçiren kişilerde oldukça yaygın bir semptomdur ve bu kişilerde %30 ila %80 arasında değişen oranlarda görülür. Nörolojik yaralanmayı takiben spastisite gelişen hastalarda sosyoekonomik yük spastisite gelişmeyen hastalara göre 4 kat daha fazla olduğu tahmin edilmektedir. Bu nedenle, nörolojik yaralanma sonrası spastisitenin etkili yönetimi, nörolojik rehabilitasyon alanında önemli ve kritik bir konu olmaya devam etmektedir. Ancak, tedavilerin etkinliğini ölçmek için hassas, geçerli ve güvenilir değerlendirme araçları gereklidir (27).

Rutin klinik uygulamada, anormal kas tonusuyla ilişkili aşırı kas aktivitesi genellikle yüksek hızlı pasif kas germe kullanılarak değerlendirilir. Modifiye Ashworth Skalası (MAS) ve Modifiye Tardieu Skalası (MTS), klinik uygulamada spastisitenin en yaygın kullanılan ölçüm araçlarıdır (27). Bu testler yüksek hızlı pasif kas germeyi içerir. Değerlendirici içi ve derecelendiriciler arası güvenilirlik tatmin edici bulunmuş olsa da bu testler yalnızca pasif harekete karşı direncin bir ölçüsünü sağlar ve bu testler yürüyüş veya transfer aktiviteleri gibi dinamik görevler sırasında kas aktivitesini yansıtmayabilir. Bu ölçeklerin diğer ana sınırlaması, özellikle yumuşak doku kontraktürü, distoni ve spastisite olmak üzere farklı pasif direnç biçimleri arasında ayırım yapmamalarıdır (26).

1964 yılında Bryan Ashworth, multipl skleroz hastalarıyla çalışırken spastisiteyi derecelendirmenin bir yöntemi olarak Ashworth skalasını yayınladı. Orijinal Ashworth skalası, spastisiteyi 0' dan 4' e kadar derecelendiren 5 puanlık sayısal bir skalaydı; 0

direnç yok ve 4 ekstremitenin fleksiyon veya ekstansiyonda rijiditesini gösteriyordu. 1987 yılında Bohannon ve Smith, dirsek fleksör kas spastisitesine ilişkin manuel testlerin değerlendiriciler arası güvenilirliğini incelemek için bir çalışma yaparken duyarlılığı artırmak için ölçeğe 1+ ekleyerek Ashworth ölçeğini değiştirmişlerdir. Modifikasyonundan bu yana MAS, spastisitenin bir ölçüsü olarak klinik pratikte ve araştırmalarda uygulanmıştır. Modifiye ashworth skalasının amacı kas spastisitesini derecelendirmektir (**Tablo 2.5**) (42). SP' li çocuklarda spastisiteyi değerlendirmede kullanılan modifiye ashworth skalası ve tardieu skalasının gözlem içi güvenilirliği Mintaze Kerem Günel ve Ayşe Numanoğlu tarafından 2012 yılında yapılmıştır (43).

Tablo 2.5. Modifiye Ashworth Skalası Değerleri (42)

| | |
|----|--|
| 0 | Kas tonusunda artış yok. |
| 1 | Etkilenen kısım(lar) fleksiyon veya ekstansiyonda hareket ettirildiğinde, hareket aralığının sonunda yakalama ve bırakma veya minimal dirençle birlikte kas tonusunda hafif artış. |
| 1+ | Kas tonusunda hafif artış, bir yakalama olarak kendini gösterir, ardından hareket aralığının geri kalanında (yarısından az) minimal direnç görülür. |
| 2 | Hareket aralığının çoğunda kas tonusunda belirgin bir artış var, ancak etkilenen kısım(lar) hala kolayca hareket ettirilebiliyor. |
| 3 | Kas tonusunda önemli artış, pasif hareket zorluğu görülür. |
| 4 | Etkilenen kısım(lar) fleksiyon veya ekstansiyonda sabittir. |

2.11.2. Fonksiyonel performans değerlendirmesi

SP öncelikle hareket, kas tonusu ve postürün gelişimini etkileyen bir nöromotor bozukluktur (28). SP küçük yaştaki çocuklarda fonksiyonelliği en çok etkileyen motor bozuklukların başında gelir (29). Altta yatan patofizyoloji, doğum öncesi dönemden yenidoğan dönemine kadar gelişmekte olan beyinde meydana gelen bir lezyondur. Başlangıçtaki nöropatolojik lezyon ilerleyici olmasa da, SP' li çocuklar zamanla fonksiyonel yeteneklerini değişken şekilde etkileyecek bir dizi sekonder problemle karşılaşabilirler (28).

SP' de günlük yaşamın idamesi noktasında fonksiyonel performans ve mobilite yönlerinden değerlendirme yapılması klinik önem arz etmektedir (30). SP' de fonksiyonelliğin ölçümünde Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS), Çocuk Sağlığı Anketi (CHQ), Fonksiyonel Aktivite Anketi (FAQ), Fonksiyonel Mobilite Ölçeği (FMÖ), Engellilik Envanteri Pediatrik Değerlendirmesi (PEDI), Pediatrik Veri Toplama Aracı (PODCI), çocuklar için kullanılan Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFim), L Testi ve Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT) gibi değerlendirme araçları kullanılmaktadır (**Şekil 2.2**) (31, 67).

KMFSS, SP' li bir bireyin kaba motor fonksiyon seviyesini belirlemek için oluşturulmuş kullanımı kolay, beş seviyeli, sıralı bir derecelendirme sistemidir. İlk olarak 1997' de Palisano ve arkadaşları tarafından tanımlanan KMFSS, uygulayıcılar için anlamlı, hızlı ve kullanımı kolaydır. KMFSS, bir bireyin olağan aktivitesi sırasında fonksiyonellik açısından istemli hareketi ve yardımcı cihazların (yürüteçler, koltuk değnekleri, bastonlar, tekerlekli sandalyeler) kullanımını tanımlar (40).

KMFSS, 12 yaş ve altı SP' li çocukları fonksiyonel yetenekler ve kısıtlamalar temelinde sınıflandırmak için basit bir yöntem sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. KMFSS beş seviye ve dört yaş aralığını içerir. Seviyeler arasındaki ayrımlar, SP' li çocukların günlük yaşamlarında önemli olduğu düşünülen kaba motor fonksiyon farklılıklarını temsil eder. Yaş aralıkları, kaba motor fonksiyondaki yaşa bağlı farklılıkları açıklar. KMFSS, bir çocuğun kaba motor fonksiyonunu tanımlamakta planlanan tedavinin hedeflerini belirlemekte ve tedavi sürecinde aileler ile profesyoneller arasındaki iletişimi geliştirmeyi amaçlamaktadır (41).

KMFSS Seviyeleri (40)

Seviye I: Birey iç ve dış mekânda kısıtlama olmadan, bağımsız yürür.

Seviye II: Birey kısıtlamalarla yürür.

Seviye III: Birey elde taşınan bir mobilite cihazıyla yürüyebilir.

Seviye IV: Bireyin kendi kendine mobilitesi sınırlıdır. Mobilite için motorlu araçlar kullanılır.

Seviye V: Bireyin mobilitesi yalnızca elektrikli tekerlekli sandalye kullanılarak mümkündür.

Zamanlı Kalk ve Yürü (ZKYT) testi, Podsiadlo ve Richardson tarafından 1991' de Mathias ve arkadaşları tarafından 1986' da önerilen “Kalk ve Yürü testi” adlı versiyona dayanarak geliştirildi. Kalk ve Yürü Testi başlangıçta, geriatrik bireylerde olağan aktiviteler sırasında düşmeyi ve dinamik dengeyi klinik olarak değerlendirmeyi

amaçladı. Podsiadlo ve Richardson, orijinal ölçeğin puanında bir zaman sınırlaması olduğundan testi puanlamak için saniye cinsinden zaman kullanmayı ve buna “Zamanlı Kalk ve Yürü (ZKYT) Testi” adını vermeyi önerdiler (44).

ZKYT testi, pratik olması nedeniyle bazı motor kısıtlamaları ve/veya denge eksikliği olan çocuklarda ve ergenlerde kullanılmaya başlanmıştır. Yürüyebilen çocukların veya ergenlerin fonksiyonel bağımsızlığa sahip olabilmeleri için, oturma ve ayakta yapılan hareketler sırasında denge gereklidir. Testi oluşturan aktiviteler, fonksiyonel mobilitiyi ve oturma pozisyonundan ayakta durma pozisyonuna geçmek, yürümek, dönmek ve tekrar oturmak için gereken dengeyi değerlendirir (44).





Şekil 2.2. Fonksiyonel Performans Değerlendirmesi (ZKYT)

2.11.3. Yürümenin değerlendirilmesi

SP, kronik bir postür ve hareket bozukluğudur (32). SP' li çocuklar bağımsız olarak yürümekte zorluk çekerler (33). SP' de primer olarak kaslarda spastisite, güç kaybı ve motor kontrol kaybı gelişebilirken, sekonder olarak ise kasların doğru bir şekilde kullanılmaması sonucu kontraktürler ve kemik deformiteleri gelişebilmektedir. SP' li olgularda görülen nöromotor kısıtlılıklar, postür ve yürüme gibi aktivitelerde sınırlılıklara yol açar (34). SP' li çocuklarda erken dönemde yürümedeki kısıtlılıklar fiziksel, emosyonel ve sosyal aktivitelere katılımı bireye potansiyel engeller oluşturur (32).

Fonksiyonel açıdan günlük yaşamı etkileyen yürüme performansını değerlendirmek son yıllarda önem arz eden bir konudur. Bu açıdan yürüyüş değerlendirmesinde daha çok gözlemsel olarak değerlendiren ölçekler ve ailelerden alınan bilgiler ışığında fonksiyonel yürüme hakkında da bilgi edinilebilmektedir. SP' li çocuklarda kullanılan gözlemsel yürüme değerlendirme ölçeklerine Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi (GFYDA), Hekim Değerlendirme Ölçeği (Physician Rating Scale-PRS), Fonksiyonel Mobilite Ölçeği (FMÖ) örnek olarak verilebilir (35).

Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi (GFYDA), bir çocuğun fonksiyonel mobilite düzeyini, değişen çevre koşullarını da göz önünde bulundurmak suretiyle derecelendirerek sıralı bir ölçekte değerlendirir. Ölçek 1' den (çocuk hiç adım atamaz) 10' a (çocuk düz ve engebeli zeminde zorlanmadan yürür, koşar ve tırmanır) kadar değişir. GFYDA, çocuğun fonksiyonel düzeyini belirlemek için geliştirilmiş aile bildirimli bir ölçektir (45). Yapılan çalışmalar ile daha önce Mintaze Kerem Günel ve arkadaşları tarafından Türkçe' ye kazandırılan GFYDA' nın, SP' li çocuklarda gözlemci içi güvenilirliği ve geçerliğinin değerlendirilmesi yapılmıştır (46).

GFYDA, ambulatuvar işlevin on düzeyli bir sınıflandırmasını ve beş düzeyli likert tipi skalayla aktivitelerin zorluk düzeyine göre derecelendirilen 22 fonksiyonel lokomotor aktiviteyi içeren bir değerlendirme aracıdır. GFYDA, tüm yürüme yeteneği seviyelerine sahip bireylerde kullanılmak üzere tasarlanmıştır ve bir bireyin, fonksiyonel olarak en üst düzeye çıkarılması için gerektiğinde yardımcı cihazlar veya ortez kullanımıyla desteklenip bağımsız olarak neler yapabileceğine odaklanır. GFYDA, SP' de fonksiyonel yürüme durumunu ölçen, bireyin ambulatuvar düzeyleri arasında ayırım yapan, güvenilir ve doğrulanmış bir klinik değerlendirme aracıdır ve

tedavi sonrasındaki değişiklikleri izlemek için de kullanılır (47). Çalışmamızda katılımcıların fonksiyonel yürüme değerlendirmesi için GFYDA kullanıldı (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Fonksiyonel Yürüme Değerlendirmesi (GFYDA)

2.11.4. Dengenin değerlendirilmesi

Postüral stabilite veya denge, destek tabanının üzerinde kütle merkezini koruyabilme yeteneği olarak tanımlanır. SP' li çocuklarda hem dinamik hem statik aktiviteler sırasında postüral kontrol kaybı belirgin bir şekilde görülür. SP' li çocuklarda evde, okulda veya klinik ortamında denge değerlendirmesi, postüral stabilite bozukluklarının olup olmadığını belirlemek ve zaman içinde postüral stabilitedeki değişiklikleri izlemek fizyoterapötik muayenenin önemli bir bileşeni olmalıdır (36). Dengenin değerlendirilmesinde birçok yöntem vardır (**Tablo 2.6.**) (37).

Pediyatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ), 14 sorudan oluşan yetişkinlerde kullanılan Berg Denge Ölçeğinin çocuklar için uyarlanmış şeklidir. Dengeyi fonksiyonel açıdan değerlendirmek amacıyla geliştirilen testte oturma, ayağa kalkma, transfer aktiviteleri, dönme gibi parametreleri olan 14 soru bulunmakta olup her bir sorunun değeri 0-4 puan arasında değişmektedir (48). Bu ölçek günlük yaşamda dengeyi zorlayabilecek birçok manevrayı kapsayan fonksiyonel bir değerlendirme aracıdır. Test sonunda olgunun aldığı toplam puan hesaplanarak kaydedilir (48,49). Testin toplam puanı 56' dır. Yüksek puanlar denge performansının iyi olduğunu gösterir. Toplam test süresi 20 dk' dır. Testin Uğur Cavlak ve arkadaşları tarafından Türkçe geçerlilik güvenilirliği 2020 yılında yapılmıştır (50). Bizim çalışmamızda denge değerlendirmesinde Pediyatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ) kullanıldı (**Şekil 2.4.**).

Tablo 2.6. Denge Değerlendirmesinde Kullanılan Yöntemler (37)

| Laboratuvar Ortamında Gerçekleştirilen Denge Değerlendirme Yöntemleri |
|--|
| - Kuvvet Platformları (Force Plates) |
| - Postürografiler |
| - Balance Master Sistemleri |
| Klinik Denge Değerlendirme Yöntemleri |
| - Berg Denge Ölçeği |
| - Fonksiyonel Uzanma Testleri |
| - Tandem Duruş/ Yürüme Testleri |
| - Tek Ayak Üzerinde Duruş Testi |
| - Zamanlı Kalk- Yürü Testi (Time Up and Go Test) |
| - Denge Tahtası Testi (Tilt Board Test) |
| - Denge Hata Puanlama Sistemi |



Şekil 2.4. Denge Değerlendirmesi (PBDÖ)

2.12. Serebral Palsi'de Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları

SP tedavisi, doktorlar, cerrahi uzmanlar, sosyal hizmet uzmanları, eğitimciler, psikologlar, fizyoterapistler, ergoterapistler ve konuşma-dil patoloğları dahil olmak üzere birçok uzmanlık alanının çalışmalarını içerir. SP tedavisi semptomatik olup multidisipliner bir ekip yaklaşımını gerektirir (38).

SP tedavisinde fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları büyük başarı sağlamıştır. SP tedavisinde hastaya ve hastalığa özgü olarak belirlenen hedefler çerçevesinde uygun kaslara germe, eklem hareket açıklığı egzersizleri, kademeli direnç eğitimi, fonksiyonel kuvvetlendirme eğitimi, denge eğitimi, pliometrik egzersizler ve kısıtlamaya dayalı hareket tedavisi gibi tekniklerle seçici kas aktivasyonu sağlanarak oluşabilecek sekonder kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının önüne geçilmiş olur. SP' li çocuklarda nörogelişimsel tedavinin etkileri üzerine yapılan araştırmalarda nörogelişimsel tedavi uygulaması sonrasında çocuklarda aktiviteler sırasında fonksiyonelliğın arttığı ortaya çıkmıştır. Fizyoterapide hayvan destekli terapilerden biri olan hipoterapi SP' li çocuklarda üst ekstremitte ve gövde ile birlikte oturma sırasında baş kontrolünü ve postüral kontrolü iyileştirmektedir. Denge reaksiyonlarının uyarılması nedeniyle hipoterapi SP' de dengenin gelişimi ve spastisitenin yönetimi noktasında olumlu katkılar sağlar. SP tedavisinde elektroterapi teknikleri spastisitenin yönetimi, kas kuvvetinin artırılması ve günlük yaşamda fonksiyonelliğın artırılması amacıyla sıklıkla kullanılır. SP' de bulber etkilenim neticesinde konuşma bozuklukları, salya akıtma (%44), yutma problemi (%50,4) ve beslenme bozuklukları (%53,5) görülür. SP tedavisinde konuşma terapisi oromotor becerileri, disartikülasyon sorunlarını ve iletişim becerilerini iyileştirmeye yardımcı olur. Gelişen teknoloji SP tedavisinde çeşitli alternatiflerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. SP tedavisinde kullanılan robot destekli tedavi sayesinde motor öğrenme prensipleri ve serebral korteksin reorganizasyonu temeline dayanarak fonksiyonelliğın artırılması sağlanmaktadır. Fizyoterapide sanal gerçeklik uygulamaları son yıllarda SP tedavisinde sıkça uygulanmaktadır. Sanal gerçeklik uygulamaları SP tedavisinde özellikle ağrının yönetiminde sıkça faydalanılan teknolojik gelişmelerdendir (1).

SP' li çocuklarda bağımsız yürüyüş yaşam kalitesi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. SP' li çocuklarda rehabilitasyonun temel amacı bağımsız yürüyüşün iyileştirilmesidir. Ancak SP' li çocuklarda yürüyüş disfonksiyonuna (kısa adım, yavaş yürüme hızı, artmış salınım fazı ve postüral instabilite) neden olan kısıtlı bir hareket

kapasitesi vardır. Bu nedenle, SP' li çocukların dengesini ve yürüyüşünü iyileştirmek için etkili bir tedavi yöntemi seçmek önemlidir. Yürüyüş eğitimi hem kas tonusunu, postüral kontrolü ve yürüyüş fonksiyonunu hem de kas gücünü, enduransını ve alt ekstremitte koordinasyonunu iyileştirmek için etkili bir yöntem olabilir. Özellikle, aynı anda iki görevi kontrol etme kapasitesini ifade eden dual task eğitimi, SP' li çocukların dengesini ve yürüyüş fonksiyonunu iyileştirmek için SP tedavisinde kullanılabilir. Spastik hemiplejik SP' li çocukların tedavisinde yapılan çalışmalarda geri yürüme eğitiminin ileri doğru yürüme eğitimine kıyasla denge ve yürüyüş parametrelerinde iyileşmenin daha fazla olduğu bulunmuştur. Geri yürüme eğitimi SP tedavisinde standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının yanısıra alternatif bir tedavi yöntemi olarak uygulanabilir (14).

SP tedavisinin nihai amacı bireyi tedavi etmek veya normale ulaştırmak değil, işlevselliğini artırmak, hareket yeteneklerini geliştirmek, bilişsel gelişim, sosyal etkileşim ve bağımsızlık açısından iyilik halini sürdürmektir. En iyi klinik sonuçlar erken müdahale ve özverili bir yaklaşımla kazanılır. Çocuklarda optimal tedavi multidisipliner bir ekip yaklaşımını içermelidir. Hastanın tedavisinde sahip olunması gereken temel yaklaşım sadece tek bir semptomun iyileştirilmesine yönelik olmayıp hastaya ve hastalığa bütüncül bir yaklaşımla tedaviyi sürdürmeyi amaçlamalıdır. Tedavi programları fiziksel ve davranışsal terapiyi, farmakolojik ve cerrahi tedavileri, yardımcı cihazları ve ilişkili tıbbi durumların yönetimini kapsamalıdır. Hastaya ve hastalığa yönelik olarak multidisipliner bir yaklaşım benimseyen sağlık profesyonelleri hasta ve bakım veren arasındaki etkileşimi en doğru biçimde artırmayı hedeflemelidir. (39).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Unilateral Serebral Palsili çocuklarda geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla yapılan bu çalışma için Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulundan 2023/84 numaralı etik kurul onayı 11/12/2023 tarihinde alındı. Etik Kurul Onayı çalışmamız ekinde sunulmuştur (**Ek 1**). Bu çalışma 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri sonrası 2024 Haziran - 2024 Aralık tarihleri arasında Kahramanmaraş ilinde bulunan bir özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde mevcut fizyoterapi ve rehabilitasyon programına devam eden ve dahil edilme kriterlerini sağlayan unilateral SP' li çocuklar ile gerçekleştirildi. Unilateral SP' li çocuklar çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden ailelerin çocuklarından seçilmiş olup katılımcılara çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarını belirten bilgilendirilmiş onam formu imzalatıldı (**Ek 2**).

Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri:

Unilateral serebral palsi tanısı almış olan,

5-15 yaş arasında olan,

KMFSS seviyesi 1 veya 2 olan,

Gastrosoleus, hamstring, kuadriseps, kalça fleksör, adduktör, internal rotatör kaslarının spastisite düzeyi modifiye ashworth skalasına göre 3' den küçük olanlar

Araştırmaya dâhil edildi.

Araştırmaya Dâhil Edilmeme Kriterleri:

İleri derecede görme ve işitme problemi olan,

İleri derecede dikkat dağınıklığı problemi olan ve görev yönergelerini takip edemeyen,

Planlanmış ortopedik cerrahisi olan,

Çalışmanın 6 ay öncesine kadar Botulinum Toksin enjeksiyonu olan,

KMFSS düzeyi 3, 4, 5 olanlar

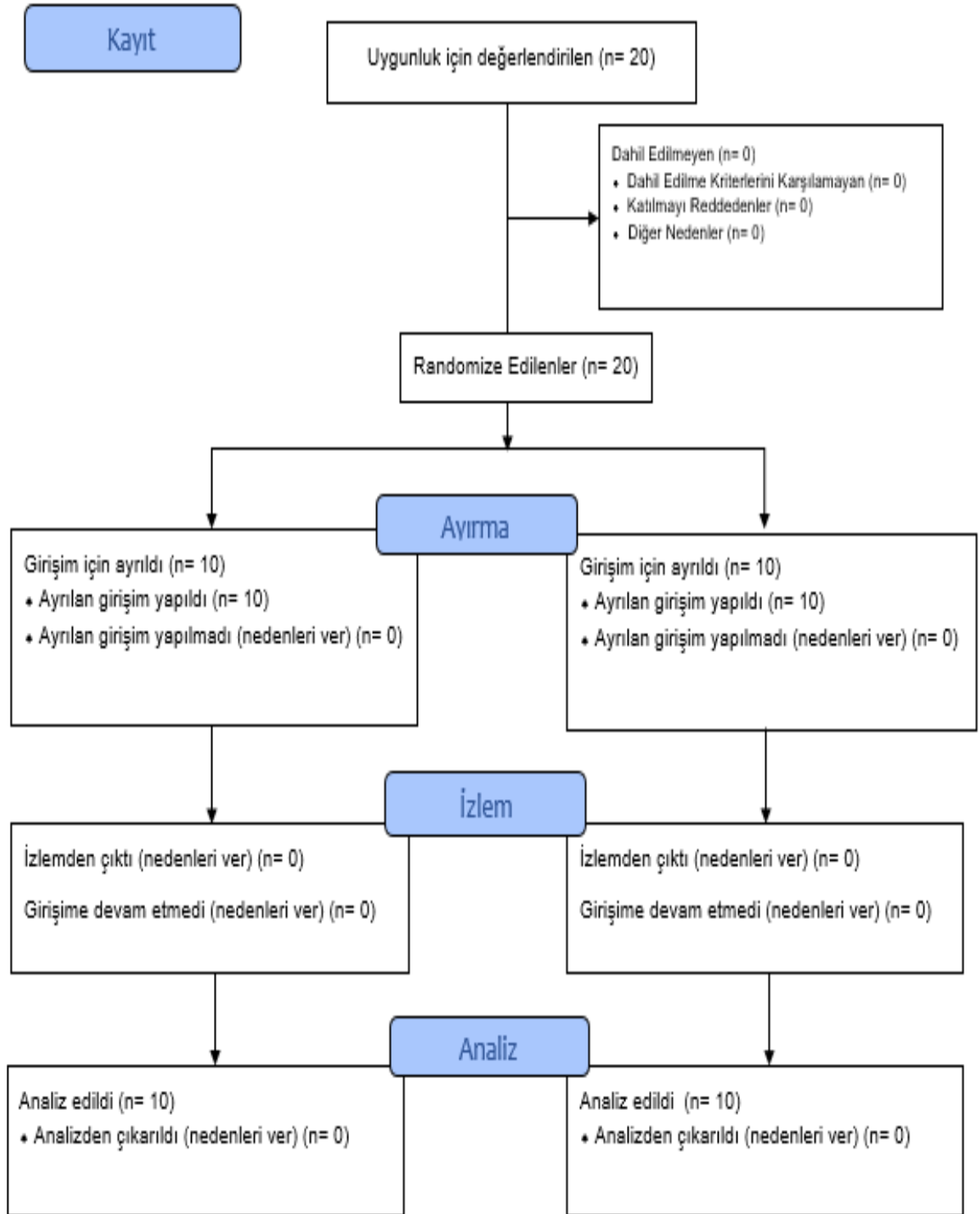
Araştırma dışı bırakıldı.

Bu çalışma için unilateral SP tanısı almış 20 çocuk tarandı. Bu çalışmada unilateral SP' li çocuklar çalışma ve kontrol grubu olmak üzere 2 eşit gruba ayrılmıştır. Çalışmaya unilateral SP tanısı almış olan, 5-15 yaş arasında, KMFSS düzeyi 1-2 olan, gastrosoleus, hamstring, m. kuadriseps, kalça fleksör, adduktör, internal rotatör kaslarının spastisite düzeyi modifiye ashworth skalasına göre 3' ün altında olan çocuklar dâhil edildi. Çalışmaya alınan çocukların demografik bilgileri kaydedildi. Çocukların cinsiyet, yaş

(gün/ ay/ yıl), boy (m), vücut ağırlığı (kg), vücut kütle indeksi(kg/ m²), etkilenen taraf ekstremitesi kayıt altına alınmıştır. Çalışma öncesi, çalışmanın 6. haftası ve çalışmanın 12. haftası olmak üzere tüm çocuklara değerlendirmeler yapıldı.

Unilateral SP'li çocukların değerlendirmelerin öncesinde basit rastgele örnekleme yöntemi (kapalı zarf yöntemi) kullanılarak iki gruba dağılımı gerçekleştirildi. Randomizasyon uygulanan katılımcılar hangi gruba dâhil olduklarını bilmemektedir. Çalışmaya dâhil olan bireylerin akış diyagramı **Şekil 3.1.**'de belirtildi.





Şekil 3.1. Çalışmanın Akış Diyagramı

3.2. Yöntem

3.2.1. Değerlendirmeler

Çalışmaya dahil edilen katılımcıların değerlendirilmesi aynı fizyoterapist tarafından yapıldı. Değerlendirmeler SP çalışma ve SP kontrol grubu üyelerine eğitimden önce, eğitimin 6 ve 12. haftalarında tekrarlanarak toplamda 3' er kez yapıldı. Çalışmanın SP kontrol grubu bireylerine standart fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları 12 hafta boyunca haftada 2 seans olmak üzere uygulanırken SP çalışma grubuna standart fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının yanı sıra geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi 12 hafta boyunca haftada 2 seans olarak yapıldı. Yapılan değerlendirmelere ilişkin formlar çalışmanın ekinde sunuldu (**Ek 3**).

Çalışmaya Katılan Katılımcılara Aşağıdaki Değerlendirmeler Uygulandı:

- Demografik Bilgi Formu
- Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)
- Modifiye Ashworth Skalası (MAS)
- Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT)
- Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi(GFYDA)
- Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ)

3.2.1.1. Demografik bilgi formu

Katılımcıların çalışmaya ilişkin bilgileri bir anket vasıtasıyla sorgulandı. Demografik Bilgi Formunda hastanın adı-soyadı, cinsiyeti, yaşı (gün/ ay/ yıl), kilosu (kg), vücut kütle indeksi (kg/m^2) ve etkilenen taraf ekstremitesine ilişkin bilgiler yer aldı.

3.2.1.2. Kaba motor fonksiyon sınıflandırma sistemi değerlendirmesi

Çalışmaya katılan çocukların kaba motor becerilerini sınıflandırmak amacıyla Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) kullanıldı.

3.2.1.3. Modifiye ashworth skalası

Bu çalışmada kas tonusunu değerlendirmek amacıyla Modifiye Ashworth Skalası (MAS) kullanıldı.

3.2.1.4. Zamanlı kalk ve yürü testi

Bu çalışmada ZKYT için katılımcıya teste başlamadan önce testin nasıl uygulanacağı anlatılarak gösterildi. Katılımcıdan arkalıklı kol desteği bulunmayan bir sandalyeden kalkması ve önceden belirlenen 3 metrelik mesafeyi normal bir hızda yürümesi, dönmesi ve tekrardan yürüyerek sandalyeye oturması istendi. Test sırasında

zaman kronometre ile ölçüldü ve süre saniye cinsinden kaydedildi. Katılımcılar için test 3 kez tekrarlanıp 3 ölçümün ortalama değerleri hesaplandı.

3.2.1.5. Gillette fonksiyonel yürüme değerlendirme anketi

Bu çalışmada fonksiyonel yürüme değerlendirmesi için GFYDA kullanıldı. GFYDA maddeleri katılımcılara anlatıldı. Testin maddeleri puanlanarak toplam skor hesaplandı.

3.2.1.6. Pediatrik Berg Denge Ölçeği

Bu çalışmada PBDÖ uygulaması için katılımcılara ölçeğin maddeleri gösterilerek anlatıldı. Ölçeğin uygulanması esnasında zaman ölçümü kronometre ile yapıldı. Testin maddeleri puanlanarak toplam skor hesaplandı.

3.2.2. Eğitim protokolü

Geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi uygulanan gruba 12 hafta boyunca haftada 2 seans içeriği planlanmış bir program çerçevesinde 45 dakika standart fizyoterapi ve rehabilitasyon eğitimi ve geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi uygulandı. Geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi tüm SP'li katılımcılar için aynı fizyoterapist tarafından uygulandı. SP kontrol grubuna ise 12 hafta boyunca haftada 2 seans ve her seans 45 dakika olacak şekilde standart fizyoterapi ve rehabilitasyon eğitimi uygulandı. Standart fizyoterapi ve rehabilitasyon eğitimi bireysel farklılıkları da gözetenek ağırlık aktarma, denge, kuvvetlendirme ve yürüme eğitimini içeren fizyoterapi programından oluşmaktaydı.

1. Grup: Geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi verilen grup (Standart fizyoterapi ve rehabilitasyon (30 dk.) + Dual task denge çalışması (15 dk.)

2. Grup: SP Kontrol Grubu (Standart fizyoterapi ve rehabilitasyon (45 dk.)

3.2.3. Standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programı

Fizyoterapi SP alanında büyük başarı sağlamıştır. Kas yapısını, fonksiyonunu ve eklem hareket açıklığını iyileştirmeye yardımcı olur ve kontraktürleri azaltır; fizyoterapide kullanılan bazı teknikler germe, eklem hareket açıklığı egzersizleri, düşük dirençli tekrarlayan egzersizler, fonksiyonel kuvvet eğitimi, denge eğitimi, pilyometrik egzersizler ve kısıtlamaya bağlı hareket terapisi gibi tekniklerle selektif kas aktivasyonu olarak sayılabilir (51).

Her katılımcı için, bireysel farklılıkları gözeticilerle fonksiyonel seviyelerine uygun, bireyi de dahil edecek şekilde bir egzersiz programı planlanarak standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programı SP kontrol grubu ve SP çalışma grubundaki katılımcılara haftada 2 kez her seans 45 dakika olmak üzere uygulandı. Söz konusu program dâhilinde SP çalışma grubuna ise yine haftada 2 kez ve her seansta 30 dakika olmak üzere uygulanmıştır. Standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programı çerçevesinde katılımcılara; eklem hareket açıklığını sağlayıcı egzersizler, ihtiyaca yönelik olarak uygun kaslara germe, yürüme eğitimi, denge egzersizleri verilerek bireyin mümkün olan en üst düzeyde iyilik halinin sağlanması hedeflenmiş olup egzersizler bir program dâhilinde uygulanmıştır. Nörogelişimsel tedavi yaklaşımları olarak; spastisiteyi inhibe etmek ve kas tonusunu regüle etmek için katılımcıların fonksiyonel durumları da gözeticilerle nörogelişimsel yaklaşımlardan Bobath tekniği uygulandı. Uygulanan program dâhilinde nörofizyolojik yaklaşımlardan Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) tekniği kullanılarak kasların ihtiyaca göre fasilitasyonu, inhibisyonu, kuvvetlendirilmesi ya da gevşemesi sağlanarak fonksiyonelliğin artırılması prensibine yönelik çalışılmıştır.

3.2.4. Geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi egzersiz programı

SP çalışma grubuna standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programının yanı sıra geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi için hasta önceden kurulan parkura alındı. Kurulan parkura çubuk engeller, denge pedi ve etrafından dönülebilmesi için sandalye yerleştirildi. Kullanılan denge pedinin bir taraf düz iken diğer tarafı dikenli bir görünüme sahipti (**Şekil 3.2**). Geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi kapsamında bireylere geri geri yürürken denge pedi vasıtasıyla şuurlu ve otomatik denge çalışması yapıldı. Bireylere denge çalışırken dual task amacıyla sayı saydırma, o gün ne yaptığı, basit kelime oyunu vs. çalışması yapıldı (**Şekil 3.3**).



Şekil 3.2. Çalışmada Kullanılan Denge Pedi

4. BULGULAR

4.1. Katılımcıların Tanımlayıcı Bilgilerine İlişkin Bulgular

Bu çalışmaya, geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi grubunda 10, SP kontrol grubunda 10 olmak üzere toplam 20 katılımcı dâhil edildi. Çalışma grubunda 5 erkek çocuk (%50), kontrol grubunda ise 7 erkek çocuk (%70) bulunmaktadır. Katılımcıların tanımlayıcı özelliklerinin gruplara göre dağılımı incelendiğinde, her iki grubun da homojen bir dağılıma sahip olduğu belirlendi ($p>0,05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Gruplara Göre Katılımcıların Tanımlayıcı Özelliklerinin Karşılaştırılması

| | Grup | | Toplam <i>n</i> =20 | Test | |
|-------------------------------------|-------------------|---------------------|------------------------|-------------------|------------------|
| | Çalışma | Kontrol | | | |
| | <i>n</i> =10 | <i>n</i> =10 | | | |
| Cinsiyet | | | | | |
| Erkek | 5 (%50) | 7 (%70) | 12 (%60) | X^2 : 0,833 | <i>p</i> : 0,650 |
| Kadın | 5 (%50) | 3 (%30) | 8 (%40) | | |
| Yaş | | | | | |
| $X \pm SS$ | 9,8 \pm 2,82 | 10 \pm 3,49 | 9,9 \pm 3,09 | <i>z</i> : -0,038 | <i>p</i> : 0,97 |
| <i>M</i> (min-max) | 9,5 (6-15) | 9 (6-15) | 9 (6-15) | | |
| Kilo | | | | | |
| $X \pm SS$ | 30,4 \pm 13,68 | 36,3 \pm 22,46 | 33,35 \pm 18,35 | <i>z</i> : -0,189 | <i>p</i> : 0,850 |
| <i>M</i> (min-max) | 25 (15-62) | 29,5(16-75) | 25 (15-75) | | |
| Boy | | | | | |
| $X \pm SS$ | 1,37 \pm 0,10 | 1,31 \pm 0,22 | 1,34 \pm 0,17 | <i>z</i> : -0,758 | <i>p</i> :0,448 |
| <i>M</i> (min-max) | 1,36 (1,23-1,55) | 1,3 (1,09-1,68) | 1,36 (1,09-1,68) | | |
| BKI | | | | | |
| $X \pm SS$ | 16,82 \pm 3,99 | 19,54 \pm 7,40 | 18,18 \pm 5,95 | <i>z</i> :-0, 567 | <i>p</i> : 0,571 |
| <i>M</i> (min-max) | 15,9 (11,70-25,8) | 16,85 (13,50-35,70) | 16 (11,70-35,70) | | |
| Etkilenen Taraf Ekstremitesi | | | | | |
| Sağ | 8 (%80) | 4 (%40) | 12 (%60) | X^2 : 3,330 | <i>p</i> : 0,170 |
| Sol | 2 (%20) | 6 (%60) | 8 (%40) | | |

Pearson Kikare Testi (X^2), Fisher' s Exact Testi (*p*), Mann Withney U Testi (*z*,*p*); Tanımlayıcı İstatistikler Ortalama (*X*), Standart Sapma (*SS*), Medyan (*M*), Minimum (*min*), Maksimum (*max*), Sayı (*n*), Yüzdellik (%) değer olarak verilmiştir.

Çalışmada katılımcıların kas tonusu değerlendirildi ve Modifiye Ashworth Skalası'na (MAS) göre kalça ölçümü 1 olanlar çalışma grubunda 9 kişi (%90), kontrol grubunda ise 7 kişi (%70) olarak belirlendi. Diz ölçümü 1 olan katılımcılar çalışma grubunda 7 kişi (%70), kontrol grubunda 6 kişi (%60) olarak kaydedildi. Ayak ve ayak bileği ölçümü 1 olan katılımcılar ise çalışma grubunda 1 kişi (%10), kontrol grubunda 2 kişi (%20) olarak tespit edildi. Katılımcıların fonksiyonel seviyeleri Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi'ne (KMFSS) göre değerlendirildi. Seviye 1' de olanlar çalışma grubunda 9 kişi (%90) ve kontrol grubunda 6 kişi (%60) olarak tespit edildi. Gruplar arasında MAS ve KMFSS seviyelerinin homojen bir dağılıma sahip olduğu belirlendi ($p>0,05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Gruplara göre MAS ve GMFCS seviyelerinin karşılaştırılması

| | Grup | | Toplam | Test | |
|---|-------------|-------------|-------------|--------------|------------|
| | Çalışma | Kontrol | | | |
| | <i>n=10</i> | <i>n=10</i> | <i>n=20</i> | | |
| Modifiye Ashworth Skalası (Kalça) | | | | $X^2: 1,250$ | $p: 0,582$ |
| 1 | 9 (%90) | 7 (%70) | 16 (%80) | | |
| 1+ | 1 (%10) | 3 (%30) | 4 (%20) | | |
| Modifiye Ashworth Skalası (Diz) | | | | $X^2: 0,220$ | $p: 1,000$ |
| 1 | 7 (%70) | 4 | 13 (%65) | | |
| 1+ | 3 (%30) | 4 (%40) | 7 (%35) | | |
| Modifiye Ashworth Skalası (Ayak-Ayak b.) | | | | $X^2: 4,480$ | $p: 0,107$ |
| 1 | 1 (%10) | 2 (%20) | 3 (%15) | | |
| 1+ | 9 (%90) | 5 (%50) | 14 (%70) | | |
| 2 | 0 (%0) | 3 (%30) | 3 (%15) | | |
| Kaba Motor Sınıflandırma Sistemi | | | | $X^2: 2,4$ | $p: 0,303$ |
| Seviye 1 | 9 (%90) | 6 (%60) | 15 (%75) | | |
| Seviye 2 | 1 (%10) | 4 (%40) | 5 (%25) | | |

Pearson Kikare Testi (X^2), Fisher' s Exact Testi (p); Tanımlayıcı İstatistikler Sayı (n), Yüzdeler (%) değer olarak verilmiştir.

4.2. Fonksiyonel Yürüme Değerlendirmesi Sonuçları

Gruplara göre fonksiyonel yürüme ölçümleri karşılaştırıldı. Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirmesi sonuçları başlangıç, 6. hafta ve 12. haftadaki tüm değerler açısından incelendiğinde, gruplar arasında benzerlik olduğu belirlendi ($p>0,05$) (**Tablo 4.3**).

Tablo 4.3. Gruplara göre GFYDA ölçümlerinin izlem zamanlarında karşılaştırılması

| Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirmesi | ÇALIŞMA GRUBU | KONTROL GRUBU | | |
|---|---------------|---------------|----------|----------|
| | $X\pm SS$ | $X\pm SS$ | z | p |
| Başlangıç | 39,8±10,85 | 52,8±11,85 | -2,12 | 0,034 |
| 6. Hafta | 39,4±11,60 | 47,5±15,26 | -1,36 | 0,173 |
| 12. Hafta | 37,4±10,86 | 43,8±15,03 | -0,76 | 0,449 |

Mann Withney U Testi (z,p); Tanımlayıcı İstatistikler *Ortalama (X)*, *Standart Sapma (SS)* değer olarak verilmiştir.

4.3. Pediatrik Berg Denge Ölçeği Sonuçları

Gruplara göre denge ölçümleri karşılaştırıldı. Pediatrik Berg Denge Ölçeği değerlendirmeleri başlangıç, 6. hafta ve 12. hafta sonuçları açısından incelendiğinde, tüm değerlerin benzer olduğu belirlendi ($p>0,05$) (**Tablo 4.4**).

Tablo 4.4. Gruplara göre PBDÖ izlem zamanlarında karşılaştırılması

| Pediatrik Berg Denge Ölçeği | ÇALIŞMA GRUBU | KONTROL GRUBU | | |
|-----------------------------|---------------|---------------|----------|----------|
| | $X\pm SS$ | $X\pm SS$ | z | p |
| Başlangıç | 46±7,90 | 38±6,34 | -2,12 | 0,034 |
| 6. Hafta | 48,3±6,42 | 42,6±9,67 | -1,07 | 0,287 |
| 12. Hafta | 48,9±6,19 | 45,4±7,97 | -0,65 | 0,518 |

Mann Withney U Testi (z,p); Tanımlayıcı İstatistikler *Ortalama (X)*, *Standart Sapma (SS)* değer olarak verilmiştir.

4.4. Zamanlı Kalk ve Yürü Ölçümlerinin Sonuçları

Gruplara göre Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ölçümleri karşılaştırıldı. Başlangıç, 6. hafta ve 12. hafta sonuçları incelendiğinde, tüm değerlerin benzer olduğu belirlendi ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Gruplara göre ZKYT izlem zamanlarında karşılaştırılması

| Zamanlı Kalk ve Yürü Testi | ÇALIŞMA GRUBU | KONTROL GRUBU | z | p |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-------|-------|
| | $\bar{X}\pm SS$ | $\bar{X}\pm SS$ | | |
| Başlangıç | 12,09±2,99 | 14,19±4,81 | -1,21 | 0,226 |
| 6. Hafta | 11,36,3±1,85 | 13,26±4,69 | -1,44 | 0,151 |
| 12. Hafta | 10,53±1,61 | 12,05±4,93 | -0,83 | 0,406 |

Mann Withney U Testi (z,p); Tanımlayıcı İstatistikler Ortalama (\bar{X}), Standart Sapma (SS) değer olarak verilmiştir.

4.5. Çalışma Grubuna Uygulanan Değerlendirmelerin Zamana Bağlı Değişimleri

Çalışma grubuna uygulanan değerlendirmelerin zamana bağlı değişimleri incelendi. Katılımcıların fonksiyonel yürüme değerlendirmesi sonuçlarında, 6. ve 12. hafta ölçümleri kıyaslandığında Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Aracı (GFYDA) sonuçlarında iyileşme olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Başlangıç, 6. ve 12. hafta ölçümleri değerlendirildiğinde Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ) değerlerinde zamana bağlı iyileşme olduğu belirlendi ($p<0,05$). Ayrıca, 6. ve 12. hafta ile başlangıç ve 12. hafta sonuçları karşılaştırıldığında, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT) ölçümlerinde iyileşme olduğu gözlemlendi ($p<0,05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Çalışma grubuna uygulanan değerlendirmelerin zamana bağlı değişimleri

| | Çalışma Grubu | z | p | D | SS | Cohen d |
|------------------------------------|-------------------------|-------|-----------------------|-------|------|---------|
| | | | | | | |
| Fonksiyonel Yürüme Değerlendirmesi | GFYDA (0. ve 6. hafta) | -0,24 | 0,812 ($p>0,05$) | 0,40 | 3,24 | 0,95 |
| | GFYDA (6. ve 12. hafta) | -2,26 | 0,024 ($p<0,05$) | 2,00 | 2,11 | |
| | GFYDA (0. ve 12. hafta) | -1,66 | 0,096 ($p>0,05$) | 2,40 | 4,22 | |
| Denge Değerlendirmesi | PBDÖ (0. ve 6. hafta) | -2,38 | 0,018 ($p<0,05$) | -2,30 | 2,75 | 0,84 |
| | PBDÖ (6. ve 12. hafta) | -2,12 | 0,034 ($p<0,05$) | -0,60 | 0,70 | 0,86 |
| | PBDÖ (0. ve 12. hafta) | -2,68 | 0,007 ($p<0,05$) | -2,90 | 2,85 | 1,02 |

| | | | | | | |
|---|------------------------|-------|-------------------|------|------|-------------|
| Fonksiyonel Performans Değerlendirmesi | ZKYT (0. ve 6. hafta) | -0,87 | 0,386 (p>0,05) | 0,73 | 2,03 | 0,68 |
| | ZKYT (6. ve 12. hafta) | -1,99 | 0,047 (p<0,05) | 0,84 | 1,10 | |
| | ZKYT (0. ve 12. hafta) | -1,99 | 0,047 (p<0,05) | 1,57 | 2,30 | 0,76 |

Mann Withney U Testi (z,p); Tanımlayıcı İstatistikler *Standart Sapma (SS)* değer olarak verilmiştir.

4.6. Kontrol Grubuna Uygulanan Değerlendirmelerin Zamana Bağlı Değişimleri

Kontrol grubuna uygulanan değerlendirmelerin zamana bağlı değişimleri incelendi. Katılımcıların fonksiyonel yürüme değerlendirme sonuçlarında başlangıç, 6. ve 12. hafta ölçümleri kıyaslandığında Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Aracı (GFYDA) sonuçlarında iyileşme olduğu tespit edildi (p<0,05). Başlangıç, 6. ve 12. hafta ölçümleri değerlendirildiğinde Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ) değerlerinde zamana bağlı iyileşme olduğu belirlendi (p<0,05). Çalışmada 6. ile 12. hafta ve başlangıç ile 12. hafta sonuçları karşılaştırıldığında, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT) ölçümlerinde iyileşme olduğu gözlemlendi (p<0,05) (**Tablo 4.7**).

Tablo 4.7. Kontrol grubuna uygulanan değerlendirmelerin zamana bağlı değişimleri

| | Kontrol Grubu | | | | | |
|---|-------------------------|----------|-------------------|----------|-----------|----------------|
| | | z | p | D | SS | Cohen d |
| Fonksiyonel Yürüme Değerlendirmesi | GFYDA (0. ve 6. hafta) | -2,49 | 0,013 (p<0,05) | 5,30 | 6,60 | 0,80 |
| | GFYDA (6. ve 12. hafta) | -2,12 | 0,011 (p<0,05) | 3,70 | 4,32 | 0,86 |
| | GFYDA (0. ve 12. hafta) | -2,55 | 0,034 (p<0,05) | 9,00 | 7,75 | 1,16 |
| Denge Değerlendirmesi | PBDÖ (0. ve 6. hafta) | -2,02 | 0,044 (p<0,05) | -4,60 | 6,04 | 0,76 |
| | PBDÖ (6. ve 12. hafta) | -2,84 | 0,004 (p<0,05) | -2,80 | 2,25 | 1,24 |
| | PBDÖ (0. ve 12. hafta) | -2,81 | 0,005 (p<0,05) | -7,40 | 4,90 | 1,51 |
| Fonksiyonel Performans Değerlendirmesi | ZKYT (0. ve 6. hafta) | -1,17 | 0,241 (p>0,05) | 0,94 | 2,31 | 1,35 |
| | ZKYT (6. ve 12. hafta) | -2,60 | 0,009 (p<0,05) | 1,20 | 0,89 | |
| | ZKYT (0. ve 12. hafta) | -2,50 | 0,013 (p<0,05) | 2,14 | 2,25 | 0,95 |

Mann Withney U Testi (z,p); Tanımlayıcı İstatistikler *Standart Sapma (SS)* değer olarak verilmiştir.

4.7. Çalışma ve Kontrol Grubuna Uygulanan Testlerin 12. Hafta ve Başlangıç Zamanlarında Karşılaştırması

Çalışma ve kontrol grubuna uygulanan testlerin 12. Hafta ve başlangıç değerlerinin karşılaştırılmasının gruptaki kişi sayısına dağılımı verildi. GFYDA sonuçlarının 12. hafta ve başlangıç değerleri kıyaslandığında GFYDA sonuçlarında çalışma grubunda 6,

kontrol grubunda 8 kişinin değerlerinde iyileşme olduğu görüldü. PBDÖ sonuçlarının 12. hafta ve başlangıç değerleri kıyaslandığında PBDÖ sonuçlarında çalışma grubunda 9, kontrol grubunda 10 kişinin değerlerinde iyileşme görüldü. ZKYT sonuçlarının 12. hafta ve başlangıç değerleri kıyaslandığında ZKYT sonuçlarında çalışma grubunda 7, kontrol grubunda 8 kişinin değerlerinde iyileşme görüldü (**Tablo 4.8.**).

Tablo 4.8. Çalışma ve Kontrol Grubuna Uygulanan Testlerin 12. Hafta ve Başlangıç Zamanlarında Karşılaştırmasının Gruplardaki Kişi Sayısına Dağılımı

| Uygulanan Testler | 12. hafta-Başlangıç | Çalışma Grubu (N) | Kontrol Grubu (N) |
|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| GFYDA | Negatif Sıralama | 6 ^a | 8 ^a |
| | Pozitif Sıralama | 3 ^b | 1 ^b |
| | Aynı Değer | 1 ^c | 1 ^c |
| | Toplam | 10 | 10 |
| PBDÖ | Negatif Sıralama | 0 ^a | 0 ^a |
| | Pozitif Sıralama | 9 ^b | 10 ^b |
| | Aynı Değer | 1 ^c | 0 ^c |
| | Toplam | 10 | 10 |
| ZKYT | Negatif Sıralama | 7 ^a | 8 ^a |
| | Pozitif Sıralama | 3 ^b | 2 ^b |
| | Aynı Değer | 0 ^c | 0 ^c |
| | Toplam | 10 | 10 |

Wilcoxon işaretli sıralar testi; **a:** 12. hafta< başlangıç, **b:** 12. hafta>başlangıç, **c:** 12. hafta=başlangıç

5. TARTIŞMA

Çalışmamız unilateral SP' li çocuklarda geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans üzerine etkisinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanan geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi egzersizi uygulamasının etkileri ve standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programından ayrılan yönleri araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanan geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans üzerine olumlu etkilerinin olduğu ancak standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans açısından farklılık oluşturmadığı sunucuna ulaşıldı.

Literatür incelendiğinde SP' li çocuklarda geri geri yürüme ile ilgili çalışmalar olduğu ancak dual task denge eğitimi ile beraber denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans üzerine etkilerini araştıran bir çalışma olmadığı görüldü. Araştırma sonuçları, geri geri yürüme ile kombine edilen dual task denge eğitiminin, unilateral SP' li çocukların denge ve fonksiyonel hareketliliklerinde standart fizyoterapiye kıyasla daha fazla fayda sağladığını göstermektedir. Geri geri yürüme, proprioseptif geri bildirimleri artırarak postüral kontrolü güçlendirebilir ve dengeyi geliştirebilir. Dual task eğitimi ise bireylerin aynı anda birden fazla görevi yerine getirme yeteneğini artırarak, günlük yaşam aktivitelerinde daha etkili hareket etmelerini sağlayabilir. Bu sonuçlar, geri geri yürüme ve dual task eğitiminin birlikte kullanılmasının SP' li çocuklarda motor fonksiyonların iyileştirilmesinde etkili olabileceğini göstermektedir.

Ancak, çalışma sonuçlarına göre kontrol grubunda da anlamlı iyileşmelerin gözlemlenmesi, standart fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının SP' li çocukların motor becerileri üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermektedir. Bu durum, geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin etkisinin daha güçlü bir şekilde ortaya konulabilmesi için daha büyük örneklem gruplarıyla yapılacak çalışmaların gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, uzun dönem takip çalışmaları ile bu eğitimin kalıcı etkilerinin değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin unilateral SP'li çocuklarda denge, yürüyüş ve fonksiyonel performansı iyileştirmede etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur. Bu eğitim programının, standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarına entegre edilerek çocukların motor

gelişimlerinin desteklenmesi önerilmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmaların daha geniş örneklem grupları ve uzun süreli takipler içermesi, bu yöntemin etkinliğinin daha net ortaya konulmasını sağlayacaktır.

5.1. Değerlendirme Araçları

Demografik bilgiler anketinde çalışmaya dâhil edilen bireylerin yaş, cinsiyet, boy, kilo, beden kitle indeksi (BKİ), etkilenen taraf ekstremitesine ilişkin bilgilere yer verildi. Bu çalışmada yaş aralığının seçiminde, kullanılan değerlendirme araçlarının hangi yaş aralığında çalışıldığı hususuna dikkat edilerek, ölçme araçlarının güvenilirlik çalışmasında kullanılan yaş aralığı değerleri göz önüne alınmıştır (43, 46, 50). Tülay Tarsuslu Şimşek ve arkadaşlarının 2014 yılında yaptığı bir çalışmada SP' li çocuklarda BKİ ile fonksiyonel düzey ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmış ve SP' li çocuklarda BKİ' nin fonksiyonel bağımsızlığı ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesini etkilediğini ve bunun şiddetli SP' li ve düşük BKİ değerlerine sahip çocuklarda daha belirgin olduğu sonucuna varılmıştır (54). Buradan hareketle çalışmamızda demografik bilgiler anketinde BKİ değerine yer verilmiştir.

KMFSS SP' li bireyleri fonksiyonel yeteneklerini ve kısıtlamalarını temel alarak sınıflandırması, uygulanacak tedaviyi planlamada pratiklik sağlaması ve klinisyenler ile SP' li çocuğun ebeveyni arasında iletişimi geliştirmeyi sağlaması sebebiyle bu çalışmada çalışmaya dâhil edilen SP' li çocukların kaba motor fonksiyon sınıflandırmasını değerlendirmek için KMFSS kullanıldı (41).

Çalışmaya dâhil edilen SP' li çocukların kas tonusları klinik kullanım açısından uygulayıcıya pratiklik sağlaması ve SP' de güvenilirliğinin yüksek olması gibi nedenlerden dolayı MAS ile değerlendirildi (43).

Bu çalışmada katılımcıların denge değerlendirmesinde PBDÖ kullanıldı. PBDÖ maddeleri günlük yaşamda dengeyi sağlamayı gerektiren birçok aktiviteyi ve manevrayı tamamlamayı gerektirmesi, uygulayıcıya kullanım kolaylığı sağlaması ve SP' de denge değerlendirmesinde sıklıkla kullanılan değerlendirme araçlarından olması sebebiyle bu çalışmada kullanılmıştır (48, 74, 75).

Bu çalışmada SP' li çocukların yürüyüş değerlendirmesinde geleneksel yürüme analizlerinden farklı olarak yürümenin fonksiyonel boyutunu değerlendirmek için GFYDA kullanıldı. Fizyoterapist GFYDA sayesinde hastanın günlük yaşamdaki fonksiyonelliği hakkında bilgi edinir ve bireye özgü bir yaklaşımla tedavi programını planlayıp uygular. GFYDA hastaların fizyoterapi ve rehabilitasyon sürecinde tedaviyi

planlayıp uygulayan fizyoterapist ve SP' li çocukların ebeveyni arasında ortak bir dil oluşumunu sağlar (46). Bu yönüyle tedavi sürecinde fonksiyonelliğin ön planda olduğu SP dâhil diğer nörolojik hastalıklarda GFYDA kullanılmaktadır (45).

Günlük yaşamı devam ettirebilmek için fonksiyonellik önemlidir. Fonksiyonellik kişinin iyilik halinin korunmasına, sürdürülmesine ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin artmasına katkıda bulunur. Fonksiyonel performansın ölçümü hastaya geri bildirimde bulunmak ve uygulanan tedavi programını değerlendirmek için önemlidir (64). Fonksiyonellik değerlendirmesinde L testi çeşitli hasta gruplarında ZKYT' ye nazaran fonksiyonelliği daha kapsamlı şekilde değerlendirir. L testi için kişi 3 metrelik bir mesafeyi yürür ve 90 derecelik bir dönüşün ardından 7 metrelik bir mesafe daha yürüyüp 180 derecelik dönüşün ardından başlangıç noktasına geri döner (72). L testinin doğru bir şekilde uygulanması için gerekli ortamın geniş olması, 10 metrelik yürüme alanının oluşturulması ve nispeten insan kalabalığından arındırılmış olması gerekebilir. Kahramanmaraş' ta bir rehabilitasyon merkezinde yapılan bu çalışmada SP' li çocukların fonksiyonel performans değerlendirmesi uygulayıcıya kullanım kolaylığı sağlaması ve uygulama ortamının temininde zorluk yaşanmaması gibi avantajları sebebiyle ZKYT ile yapıldı.

5.2. Denge

Denge, vestibüler, görsel, işitsel, motor ve daha yüksek seviyeli premotor sistemler de dâhil olmak üzere birden fazla vücut sisteminin karmaşık entegrasyonu ve koordinasyonu ile sağlanır (55). Klinik uygulamada denge ile ilgili kapsamlı bir klinik değerlendirme hem tanı hem de tedavi amaçlı önemlidir (56).

SP' li bireylerde dengenin etkilendiği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (36, 38). Ratib Shaban Ragheb Abushameh ve arkadaşlarının 2024 yılında yaptığı bir çalışmada yaşları 4-12 arasında değişen spastik diplejik SP' li 64 çocuk çalışma ve kontrol grubu olmak üzere 32 kişilik 2 gruba ayrıldı. Tüm çocuklar standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programı alırken çalışma grubundaki çocuklara ilave olarak ayak-ayak bileğine Mulligan tekniğiyle 3. seviye mobilizasyon uygulandı. Çalışma sonuçlarına göre ayak-ayak bileğine uygulanan mobilizasyonun sağ ve sol ayak-ayak bileğinde aktif ve pasif hareket açıklığı, denge, kaba motor fonksiyon ve yaşam kalitesi üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu bulundu (68). Chunhee Cho ve arkadaşlarının 2016 yılında yaptığı bir çalışmada 18 SP' li çocuk çalışma ve kontrol grubu olmak üzere sayıca eşit 2 gruba ayrıldı. Gruplara standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programının yanı sıra çalışma grubuna sanal gerçeklik ile koşu bandı eğitimi ve kontrol grubuna koşu

bandı eğitimi 8 hafta boyunca uygulandı. Eğitim neticesinde sanal gerçeklik ile koşu bandı eğitimi uygulanan grupta koşu bandı eğitimi verilen gruba kıyasla yürüyüş, denge, kas kuvveti ve kaba motor fonksiyonda iyileşme görüldü (57). Yine Jun Wang ve arkadaşlarının 2018 yılında spastik SP' li çocuklarda süspansiyon egzersiz eğitiminin motor ve denge fonksiyonlarına etkisinin araştırıldığı çalışmada 97 spastik SP' li çocuk 49 kişilik çalışma grubuna ve 48 kişilik kontrol grubuna ayrıldı. Kontrol grubundaki katılımcılara standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programı uygulanırken çalışma grubundaki katılımcılara ilave olarak süspansiyon egzersiz eğitimi verildi. Çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında çalışma grubunda kontrol grubuna kıyasla daha iyi denge puanlarına ulaşıldı (58). SP rehabilitasyonunda dengeyi geliştirmeye yönelik uygulanan standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanan çeşitli egzersiz programları tedaviyi destekleyici nitelik taşıyabilir. Literatürle uyumlu olarak bizim çalışmamızda da unilateral SP' li çocuklarda standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanan geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi PBDÖ skorlarında her iki grupta da iyileşme sağladığından standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programını destekleyici nitelik taşıdığı söylenebilir.

Literatüre bakıldığında SP' li çocuklarda uygulanan geri geri yürüme eğitiminin denge üzerine etkilerinin olduğu görüldü. Ahmed Elnahas ve arkadaşları tarafından 2018 yılında SP' li çocuklarda geri yürüme eğitiminin denge, kaba motor fonksiyon ve yürüyüş parametreleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılan sistematik bir derlemede SP' li çocuklarda geri yürüme eğitiminin dengeyi, kaba motor fonksiyonu, adım uzunluğunu ve yürüme hızını iyileştirdiğine dair orta düzeyde kanıtın olduğunu ve konuya ilişkin daha yüksek kalitede çalışmalara ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir (59). SP üzerine yapılan diğer çalışmalara bakıldığında özellikle dual task konusuna odaklandığımızda Na-Yun Lee ve arkadaşları tarafından 2021 yılında spastik diplejili çocuklara stabil olmayan bir destek yüzeyi üzerinde dual task eğitimi yapıldığında dinamik denge ve kaba motor fonksiyonundaki değişiklikleri incelemeyi amaçlayan çalışmada dual task eğitiminin spastik diplejili çocuklarda denge ve kaba motor fonksiyonlarını iyileştirdiği bulundu. Bu nedenle dual task eğitimi, spastik diplejili çocuklarda fonksiyonel açıdan etkili bir müdahale yöntemi olarak düşünülebileceği vurgulandı (60). Bizim çalışmamızda unilateral SP' li çocuklara uygulamış olduğumuz egzersiz eğitiminin denge üzerine etkilerinin olduğu görüldü. Literatürle uyumlu olarak çalışma sonuçlarında PBDÖ sonuçlarında her iki grupta da iyileşme oldu. Bu durum standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanan geri geri yürüme

ile kombine dual task denge eğitiminin tedaviye olumlu etkilerinin olduğunu göstermektedir.

Toru Miwa tarafından 2021 yılında 14-16 Nisan 2016 Kumamoto depremlerinden sonra vestibüler fonksiyona ilişkin yayımlanan retrospektif bir çalışmada 1 Nisan - 21 Temmuz 2016 tarihleri arasında Kumamotodaki 21 kulak burun boğaz kliniğinden elde edilen veriler ışığında deprem sonrası baş dönmesi sendromu ve denge kaybı şikayetiyle kliniğe başvuran 10 ila 100 yaş aralığındaki bireylerle yapılan çalışmada bireylerin 1-13 Nisan 2016 tarihinde ve 13 Nisan- 21 Temmuz 2016 tarihinde yapılan denge testlerinde deprem sonrası sonuçların deprem öncesi sonuçlara göre daha kötü olduğu belirlendi. Çalışmada deprem sonrası denge bozukluğuna dayalı işitme problemlerinde artış görüldü. Bu çalışmanın sonuçları denge bozukluklarının yaygınlığının büyük depremlerden sonra depremlerden önceye kıyasla önemli ölçüde arttığını göstermiştir (70). Bizim çalışmamızda 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri sonrasında unilateral SP' li çocuklarda denge algısında yaşanan büyük değişim ve çalışma esnasında SP' li çocuklara uygulanan eğitimler sırasında çocukların sıklıkla denge kaybı hissi yaşadıklarını belirtmelerini bu sebebe bağlayabiliriz. Bu durum egzersiz uygulamaları yapılırken fizyoterapistin güvenlik önlemlerini daha fazla sağlamasını gerektirdi. Uygulamalar sırasında fizyoterapist güvenlik açısından çalışmanın her aşamasında çocukların yanında yer aldı.

Isami Kinoshita ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptıkları bir çalışmada 11 Mart 2011' deki büyük Japonya depremi sonrasında yaşanan tsunami ve nükleer santral kazası sonrası çocukların oyun ortamını ele alan çalışmada afetleri deneyimleyen çocukların zihinsel, fiziksel ve sosyal durumları incelenmiştir. Çalışmada oyunun, çocukların oyun sırasında buldukları afet durumunun etkilerini yönetmeleri açısından önemli bir araç olduğuna değinilmiştir. Afet sonrası çocuklarda hareketin kısıtlanması ve beslenme bozukluğu neticesinde obezite, travma sonrası stres bozukluğu, kaygı bozukluğu gibi durumlar ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada oyunun travma sonrası stresle başa çıkma, sosyal etkileşim yoluyla kişiler arası iletişim becerilerini artırma ve fiziksel hareketin sağlanması ile fiziksel sağlığın sürdürülmesini sağlama noktasında önemli sonuçlar elde edilmiştir (69). Bizim çalışmamızda deprem gibi büyük bir afetin ardından SP' li çocuklara uygulamış olduğumuz geri geri yürüme ile kombine ettiğimiz dual task denge eğitimi sırasında çocukları hem geri yürüme eğitimine tabi tutmamız hem de dual task uygulaması yapmamız çocukları zorladı. Katılımcılar eğitim sırasında sıklıkla zorluk yaşadıklarını ve motivasyon kaybına uğradıklarını belirttiler. Literatürle uyumlu

olarak çalışmamızdan elde edilen sonuçların tutarlılık gösterdiğini görmekteyiz. Çalışmamızda PBDÖ skoru sonuçlarında SP çalışma grubu sonuçlarının SP kontrol grubu sonuçlarına önemli bir farklılık oluşturmaması ve SP çalışma grubunda da iyileşmenin görülmesi çalışmamızda uygulanan geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi egzersiz programının SP' li çocuklarda dengeyi geliştirme noktasında etkili bir müdahale olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

5.3. Yürüyüş

Yürüme, iskelet ve nöromotor sistemlerin etkileşiminin dinamik bir sonucu olarak bilinir (34). Çocuklarda yürüyüşün rehabilitasyonu, vücut segmentlerinin doğru diziliminin sağlanması, kas kuvvetinin artırılması (elektrik stimülasyonu veya kuvvet antrenmanı programı kullanılarak), spastisite semptomlarının azaltılması ve deformitenin önlenmesinden oluşur (61).

Farklı nörolojik hastalıklarda yapılan geri yürüme eğitiminin fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına dahil edilmesi yürüyüşü etkilediği literatürdeki çalışmalarda belirtilmiştir. Yiyeop Moon ve arkadaşlarının 2021 yılında yayımlanmış oldukları çalışmalarında kronik inme tanısı almış olan 24 yetişkin hasta ile yapılan çalışmada katılımcılar geri yürüme eylem gözlem eğitimi grubu ve manzara gözlem eğitimi gruplarına sayıca eşit şekilde ayrıldılar. 4 hafta süren eğitimde tüm katılımcılara haftada 5 gün olmak üzere toplamda 20 seans standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programı uygulandı. Geri yürüme eylem gözlem eğitimi grubu standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak haftada 3 kez 10 dakika geri yürüme videosu izletilerek 20 dakika geri yürüme eğitimine alınırken manzara gözlem eğitimi grubu ise 10 dakika insan yada hayvan figürü olmayan manzara videosu izletilerek 20 dakika geri yürüme eğitimine alındı. Çalışma sonuçlarına göre her iki grupta da dinamik ve stabil denge, yürüyüş parametrelerinde iyileşme görülmüş, geri yürüme eylem gözlem eğitimi grubunda manzara gözlem eğitimi grubuna kıyasla daha fazla iyileşme görülmüştür (62). Literatürle uyumlu olarak bizim çalışmamızda da unilateral SP' li çocuklara standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uyguladığımız geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi programı GFYDA sonuçlarında her iki grupta da iyileşme olduğunu ve SP çalışma grubuna uygulanan standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanan geri yürüme eğitiminin unilateral SP' li çocukların rehabilitasyonunda etkili bir müdahale olduğunu göstermektedir.

Bizim çalışmamızda GFYDA skorlarında 12 haftalık takipte SP kontrol grubunda 8 kişinin değerlerinde düşüşler gözlenirken SP çalışma grubunda 6 kişinin değerlerinde düşüşler gözlemlenmiştir. SP kontrol grubunda daha fazla kişide gerçekleşen GFYDA değerlerindeki bu iyileşme durumunu çalışma tasarımıımızda yer alan geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi müdahalesine bağlayabiliriz. Ji-Young Choi ve arkadaşlarının 2021 yılında yaptığı çapraz tasarımlı, tek kör, randomize kontrollü bir çalışmada 12 hemiparetik SP' li çocuk ileri yürüme eğitimi grubu ve geri yürüme eğitimi grubu olmak üzere sayıca eşit 2 gruba ayrıldı. 4 hafta süren bu eğitimde her iki grup da haftada 3 kez her seans 40 dakika olmak üzere eğitim aldı. 4 haftalık eğitimden sonra 6 hafta ara verilmesinin ardından gruplar çapraz eğitime alındı. Çalışma sonucunda her iki grupta da yürüme hızı ve adım uzunluğunda önemli iyileşme görüldü. Geri yürüme eğitimi grubunda ileri yürüme eğitimi grubuna kıyasla yürüme hızında daha fazla iyileşme görüldü (14). 2022 yılında Swati M Surkar ve arkadaşlarının tipik gelişim gösteren çocuklar ile hemiplejik serebral palsili çocuklar arasında tek ve çift görev koşullarında prefrontal korteks aktivasyonunu ve görev performansını karşılaştırmak amacıyla yapmış olduğu bir çalışmada 9 hemiplejik SP' li çocuk ve 12 tipik gelişim gösteren çocuğa sabit zemin ve dinamik zeminde otururken daha az etkilenmiş üst ekstremitelerini kullanarak eşleştirme oyunu oynatılmış ve ikili görevin nöral alt yapısı değerlendirildi. Çalışmanın sonuçlarına göre ikili görevin hemiplejik SP' li çocuklarda daha fazla bilişsel-motor aktiviteye neden olduğu ve bu durumun prefrontal korteksin hiperaktivasyonu ile sonuçlandığına ulaşılmıştır. Çalışmada ikili görev sırasında hemiplejik SP' li çocukların tipik gelişim gösteren çocuklara kıyasla daha az şekil eşleştirdiği ve çalışmada uygulanan ikili görev aktivitesinin eşleştirme performansını olumsuz etkilediği bulunmuştur (63). Bizim çalışmamızda da fonksiyonel yürüme değerlendirmesi sonuçlarında görülen iyileşmenin seyrinin literatürle tutarlı olduğu görülmektedir. Çalışma sırasında katılımcıların sıklıkla zorlanmalarını ifade etmeleri, egzersizler sırasında denge kaybı yaşamaları ve yürüme değerlendirmesi sonuçlarında SP çalışma grubunda SP kontrol grubuna kıyasla daha az kişinin iyileşme göstermesi SP çalışma grubuna standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanan geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi egzersizlerinin bir sonucu olabilir. 2016 yılında Marco Tramontano ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada yürüme sırasında yürüme stabilitesinin korunmasında dual taskın etkisini inceleyen kesitsel çalışmada 85 kişilik örneklem grubunu 5 kategoriye ayırdılar. Sağlıklı genç, sağlıklı yaşlılar, tipik gelişim gösteren

çocuklar, serebral palsili çocuklar ve subakut fazda felç geçiren yetişkinler olmak üzere 5 gruba ayırdılar. Tüm katılımcıların bir ses duydukları, başlarını çevirerek bir sayıyı izledikleri ve bunu sözel olarak ifade ettikleri bir yoldan yürümeleri istendi. Dik yürüme stabilitesini ölçmek için bel omurlarına bir ivmeölçer takılan katılımcılar, gövde ivmesinin Ortalama Karekökü (RMS) aracılığıyla değerlendirildi. Tüm katılımcılar, tek bir göreve göre ikili bir görevi yerine getirirken daha düşük bir yürüme hızı gösterdi. İkili görev yürüyüşü sırasında RMS'nin lateral-lateral eksen boyunca arttığı ve ön-arka ve kraniyo-kaudal eksenler boyunca azaldığı görüldü. Bu çalışmada elde edilen bilgiler, dual taskın zayıf denge yeteneği olan kişilerde spesifik rehabilitasyon tekniklerini desteklemek için kullanılabileceği sonucuna ulaşıldı (71).

Literatüre bakıldığında bizim çalışmamızda da her iki grupta da fonksiyonel yürüme değerlendirmesi sonuçlarında gerçekleşen iyileşme geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi egzersizlerinin standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programını destekleyici nitelik taşıdığını göstermektedir.

5.4. Fonksiyonel Performans

Fonksiyonel performans, bireylerin temel ihtiyaçlarını karşılamak, gün içerisindeki sosyal rollerini yerine getirmek, sağlık ve iyilik halini korumak için normal yaşamlarını sürdürdükleri fiziksel, psikolojik, sosyal ve mesleki aktiviteler olarak tanımlanır (64). SP' de fonksiyonellik önemlidir. SP' de yapılan çalışmalar incelendiğinde zamanlı kalk ve yürü testi, 5 tekrarlı otur kalk testi, 2 dakika yürüme testi gibi değerlendirmelerle SP' li bireylerin fonksiyonelliği hakkında fikir sahibi olunmuştur (65). Bizim çalışmamızda, literatürden farklı olarak geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin unilateral SP' li çocukların fonksiyonel performansı üzerine etkilerini değerlendirmek amacıyla ZKYT kullanıldı.

Aeysha Gülzar ve arkadaşlarının 2022 yılında yaptığı çalışmada spastik hemiplejik SP' li çocuklarda fonksiyonel egzersizin geleneksel egzersize karşı postüral kontrolü ve fonksiyonel mobilite üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada ZKYT sonuçlarında her iki grupta da iyileşme görülmüştür. Bununla beraber ZKYT' nin SP' de fonksiyonellik değerlendirmesinde etkili bir değerlendirme aracı olduğunu görüyoruz (66). Bizim çalışmamızda da ZKYT sonuçlarında SP çalışma ve SP kontrol grubunda görülen iyileşme standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanan geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin SP' li çocukların fonksiyonelliğini artırmada olumlu etkilerinin olduğunu söyleyebiliriz.

Umair Ahmed ve arkadaşlarının 2021 yılında yaptığı bir çalışmada 74 hemiplejik inmeli hastada yüksek yoğunluklu egzersiz, 3 boyutlu gövde egzersizleri ve dual task uygulamasından oluşan bir egzersiz programının gövde kontrolü, denge ve fonksiyonel mobilite üzerine etkilerini araştırmayı ve düşme riskini azaltmayı amaçlayan çalışmada hastaların gövde kontrolü, dengesi ve fonksiyonel mobiliteleri iyileşme göstermiş, düşme riski azalmış ve bağımsız hareket kabiliyeti iyileşmiştir (73). Çalışmamızda unilateral SP' li çocuklara uygulamış olduğumuz dual task uygulaması literatürle uyumlu olarak fonksiyonel performans sonuçlarında SP çalışma ve SP kontrol grubunda iyileşme göstermiştir. Her iki grupta da görülen iyileşme uygulamış olduğumuz egzersiz programının fonksiyonel performans açısından etkili bir müdahale olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

Kelly A. Hawkins ve arkadaşlarının 2019 yılında yapmış oldukları bir çalışmada inme sonrası evde ya da toplum içerisinde bağımsız bir şekilde yürüyen inme hastalarında ileri ve geri yürümenin uzaysal-zamansal boyutu ve kinematiği araştırılmış ve bu hastalar sağlıklı bireylerle karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre inme geçiren ambulatuar yetişkin bireylerde sağlıklı bireylerden farklı olarak ileri yürümeye kıyasla geri yürüme esnasında inme sonrası tespit edilemeyen yürüme bozukluklarının ortaya çıktığını ve inme sonrasında geri yürüme değerlendirmesinin kişinin topluma adaptasyonu ve günlük yaşama katılımı noktasında önemli bir değerlendirme kriteri olabileceği vurgulanmıştır (76). Bizim çalışmamızda SP kontrol grubunda SP çalışma grubuna nazaran daha fazla sayıda kişide gerçekleşen iyileşmeyi çalışma tasarımıımızda yer verdiğimiz geri geri yürüme eğitime bağlayabiliriz. Literatürle uyumlu olarak bu çalışmada geri geri yürüme eğitime yer verilmesi unilateral SP' li çocukların fonksiyonelliğine katkıda bulunmuş olabilir. Bu çalışma sonucunda ZKYT sonuçlarının her iki grupta da iyileşme göstermesi çalışmada uygulanan geri geri yürüme eğitiminin unilateral SP' li çocukların topluma adaptasyonu ve günlük yaşama katılımı noktasında önem arz eden fonksiyonel performanslarını artırarak bu sürece katkı sunduğunu söyleyebiliriz.

Literatür incelendiğinde SP' li çocuklarda geri geri yürüme ve dual task uygulamasını içeren ve konuyu farklı açılardan ele alan çalışmalar olsa da unilateral SP' li çocuklarda geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi egzersizinin denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlamadık. Bu yönüyle çalışmamızda uygulamış olduğumuz egzersizin literatüre farklı bir perspektif kazandırarak ileriki çalışmalar için katkı sağlayacağı kanısındayız.

5.5. Çalışmanın Limitasyonları

Bu çalışmada yapılan güç analizine göre 20 hastanın yeterli olduğu görülse de daha büyük bir örneklem grubuyla çalışmanın daha güvenilir sonuçlar vereceği kanısındayız.

Bu çalışma sırasında SP çalışma grubuna uygulamış olduğumuz egzersizlerde 30 dakikalık standart fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamasına karşılık 15 dakika geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi uygulanması SP kontrol grubuna göre her bir egzersize ayrılan sürenin az olmasının bir limitasyon oluşturduğunu söyleyebiliriz. Bu çalışmada SP çalışma grubuna uygulamış olduğumuz egzersizleri yalın olarak vermek ileriki dönemlerde yapılacak çalışmalara katkı sağlayabilir.

Bu çalışmada SP çalışma grubundaki katılımcılara uygulanan egzersiz eğitiminde unilateral SP' li çocuklara hem geri geri yürüme hem de dual task denge eğitimi uygulanmış olmasının bir limitasyon oluşturduğunu ifade edebiliriz. Katılımcılar çalışma sırasında sıklıkla zorlandıklarını ifade ettiler.

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri sonrası yapılan bu çalışmada katılımcıların sıklıkla denge kaybı hissi yaşamaları egzersiz uygulamaları sırasında fizyoterapistin olası düşmeyi önlemek için güvenlik önlemlerini daha fazla sağlamasını gerektirdi. Fizyoterapist tedavinin her aşamasında çocukların yanında yer aldı. Bu durumun hastaların daha kısıtlı bir alanda tedaviyi tamamlamalarına neden olarak çalışma için bir limitasyon oluşturduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmamızın sonuçlarına göre unilateral SP' li çocuklarda geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin SP çalışma ve SP kontrol grubunda denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans sonuçlarında iyileşme görülürken, SP çalışma grubunda standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanan geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi SP kontrol grubuna uygulanan standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans sonuçları bakımından önemli bir farklılık oluşturmamıştır. Yapılan çalışmada H 1, H 2 ve H 3 hipotezlerimiz doğrulanmıştır.

5.6. Çalışmanın Katkıları

Literatürde SP' li çocuklarda geri geri yürüme müdahalesinin etkilerine ilişkin kısıtlı sayıda çalışma vardır. Bizim çalışmamızda unilateral SP' li çocuklara geri geri yürümenin yanı sıra dual task denge eğitimi müdahalesinin bir program dahilinde uygulanmış olması fizyoterapi ve rehabilitasyon alanı çalışmalarına farklı bir bakış açısı

kazandırması anlamında son derece kıymetlidir. Bu çalışmanın randomize kontrollü çalışma olarak planlanması, çalışmada yapılan değerlendirme ve egzersizlerin aynı fizyoterapist tarafından yapılmış olması, egzersiz planlaması yapılırken standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programı çerçevesinde kişiye özgü bir program oluşturulması, ölçümlerin takibinin tam ve doğru bir şekilde yapılmış olması çalışmanın güçlü yönleridir.

Yapmış olduğumuz bu çalışma fizyoterapi ve rehabilitasyon seanslarının fizyoterapist tarafından planlanması yapılırken uygulanan egzersizlere farklı bir bakış açısı kazandırarak fizyoterapi ve rehabilitasyon bilimine katkı sağlayacağı kanısındayız.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

1. Geri geri yürüme ile kombine edilen dual task denge eğitimi, unilateral SP'li çocuklarda denge, yürüyüş ve fonksiyonel performansın gelişimine katkı sağlayabilir.
2. Standart fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanan geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi, postüral kontrolü ve proprioseptif geri bildirim mekanizmalarını destekleyebilir.
3. Denge değerlendirme sonuçları, geri geri yürüme ile kombine edilen dual task denge eğitiminin, unilateral SP'li çocuklarda motor becerileri destekleyebileceğini ortaya koydu.
4. Çalışma sonuçlarına göre SP kontrol grubunda da anlamlı iyileşmelerin gözlemlenmesi, standart fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının unilateral SP'li çocuklarda denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans üzerinde etkili olabileceğini gösterdi.
5. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri sonrası unilateral SP'li çocukların denge algısında değişiklikler yaşadığı belirlendi. Bu durum, egzersiz programı sırasında denge kaybı hissini artmasına ve rehabilitasyon sürecinin daha fazla dikkat gerektirmesine neden oldu.
6. Geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitimi, bilişsel-motor işlevlerin gelişimine katkı sağlayabilir. Ancak uygulama sırasında çocukların zorlandıkları ve motivasyon kaybı yaşadıkları gözlemlendi.
7. Çalışmada H 1, H 2 ve H 3 hipotezleri doğrulandı. Bununla birlikte, çalışma grubunda uygulanan egzersiz programının, kontrol grubuna kıyasla denge, yürüyüş ve fonksiyonel performans açısından belirgin bir farklılık oluşturmadığı belirlendi.

6.2. Öneriler

1. Geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin uzun vadeli etkilerini değerlendirmek amacıyla uzun dönem takip çalışmaları yapılabilir.
2. Daha büyük örneklem gruplarıyla yürütülecek çalışmalar, yöntemin etkinliğinin daha güçlü şekilde ortaya konulmasını sağlayabilir.
3. Geri geri yürüme eğitimi ve dual task uygulamalarının tekil ve kombine etkilerini karşılaştıran araştırmalar yapılabilir.

4. Fonksiyonel bağımsızlık ve yaşam kalitesi ölçekleri de değerlendirme süreçlerine dahil edilerek, yöntemin günlük yaşam aktivitelerine etkisi daha kapsamlı şekilde ele alınabilir.
5. Deprem gibi büyük afetlerin SP'li çocukların motor fonksiyonları üzerindeki etkileri daha ayrıntılı incelenmeli ve bu tür durumlarda rehabilitasyon süreçlerinin nasıl düzenlenmesi gerektiğine yönelik öneriler geliştirilmelidir.
6. Egzersiz süresinin artırılması ve uygulamaların daha uzun bir döneme yayılması, rehabilitasyonun etkinliğini artırabilir.
7. Oyun temelli rehabilitasyon yaklaşımları, geri geri yürüme ve dual task denge eğitimiyle entegre edilerek çocukların motivasyonu artırılabilir ve sürece adaptasyonu kolaylaştırılabilir.
8. SP'li çocuklar için geliştirilen fiziksel rehabilitasyon programları, bireylerin bilişsel yükünü de göz önünde bulundurarak yapılandırılmalı ve kişiye özgü uygulamalar içermelidir.

7. KAYNAKÇA

- 1- Paul, S., Nahar, A., Bhagawati, M., & Kunwar, A. J. (2022). A Review on Recent Advances of Cerebral Palsy. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2022, 2622310. <https://doi.org/10.1155/2022/2622310>
- 2- Sadowska, M., Sarecka-Hujar, B., & Kopyta, I. (2020). Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 16, 1505–1518. <https://doi.org/10.2147/NDT.S235165>
- 3- Graham, H. K., Rosenbaum, P., Paneth, N., Dan, B., Lin, J. P., Damiano, D. L., Becher, J. G., Gaebler-Spira, D., Colver, A., Reddihough, D. S., Crompton, K. E., & Lieber, R. L. (2016). Cerebral palsy. *Nature reviews. Disease primers*, 2, 15082. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.82>
- 4- Stavsky, M., Mor, O., Mastrolia, S. A., Greenbaum, S., Than, N. G., & Erez, O. (2017). Cerebral Palsy-Trends in Epidemiology and Recent Development in Prenatal Mechanisms of Disease, Treatment, and Prevention. *Frontiers in pediatrics*, 5, 21. <https://doi.org/10.3389/fped.2017.00021>
- 5- Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. (2002). *Developmental medicine and child neurology*, 44(9), 633–640.
- 6- Himpens, E., Van den Broeck, C., Oostra, A., Calders, P., & Vanhaesebrouck, P. (2008). Prevalence, type, distribution, and severity of cerebral palsy in relation to gestational age: a meta-analytic review. *Developmental medicine and child neurology*, 50(5), 334–340. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.02047.x>
- 7- Oskoui, M., Coutinho, F., Dykeman, J., Jetté, N., & 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. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12080>
- 8- Vitrikas, K., Dalton, H., & Breish, D. (2020). Cerebral Palsy: An Overview. *American family physician*, 101(4), 213–220.
- 9- Bar-On, L., Molenaers, G., Aertbeliën, E., Van Campenhout, A., Feys, H., Nuttin, B., & Desloovere, K. (2015). Spasticity and its contribution to hypertonia in cerebral palsy. *BioMed research international*, 2015, 317047. <https://doi.org/10.1155/2015/317047>
- 10- Grigoriu, A. I., Lempereur, M., Bouvier, S., Padure, L., & Brochard, S. (2021). Characteristics of newly acquired gait in toddlers with unilateral cerebral palsy: Implications for early rehabilitation. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 64(3), 101333. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2019.10.005>
- 11- Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D., Dan, B., & Jacobsson, B. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental medicine and child neurology. Supplement*, 109, 8–14.
- 12- Szopa, A., Domagalska-Szopa, M., & Czamara, A. (2014). Gait pattern differences in children with unilateral cerebral palsy. *Research in developmental disabilities*, 35(10), 2261–2266. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.05.020>
- 13- Li, S., Francisco, G. E., & Zhou, P. (2018). Post-stroke Hemiplegic Gait: New Perspective and Insights. *Frontiers in physiology*, 9, 1021. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01021>
- 14- Choi, J. Y., Son, S. M., & Park, S. H. (2021). A Backward Walking Training Program to Improve Balance and Mobility in Children with Cerebral Palsy. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 9(9), 1191. <https://doi.org/10.3390/healthcare9091191>
- 15- Kim, W. H., Kim, W. B., & Yun, C. K. (2016). The effects of forward and backward walking according to treadmill inclination in children with cerebral palsy. *Journal of physical therapy science*, 28(5), 1569–1573. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.1569>
- 16- Masrour, M., Zare, A., Presedo, A., & Nabian, M. H. (2024). Intrathecal baclofen efficacy for managing motor function and spasticity severity in patients with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *BMC neurology*, 24(1), 143. <https://doi.org/10.1186/s12883-024-03647-7>
- 17- Novak, I., Morgan, C., Adde, L., Blackman, J., Boyd, R. N., Brunstrom-Hernandez, J., Cioni, G., Damiano, D., Darrach, J., Eliasson, A. C., de Vries, L. S., Einspieler, C., Fahey, M., Fehlings, D., Ferriero, D. M., Fethers, L., Fiori, S., Forssberg, H., Gordon, A. M., Greaves, S., ... Badawi,

- N. (2017). Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA pediatrics*, 171(9), 897–907. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.1689>
- 18- Panteliadis CP. *Cerebral Palsy: A Multidisciplinary Approach*. 3th.Ed., Springer; 2018.
- 19- Sala, D. A., & Grant, A. D. (1995). Prognosis for ambulation in cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, 37(11), 1020–1026. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1995.tb11959.x>
- 20- Xiao, J., Liu, L., Tang, N., & Yi, C. (2024). Effects of exercise intervention on balance function in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, 16(1), 164. <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00922-5>
- 21- Laspa, V. , Besios, T. , Xristara, A. , Tsigaras, G. , Milioudi, M. , Mauromoustakos, S. and Kottaras, S. (2020) Reliability and Clinical Significance of the Pediatric Balance Scale (PBS) in the Greek Language in Children Aged 4 to 18 Years. *Open Journal of Preventive Medicine*, 10, 73-81. doi: [10.4236/ojpm.2020.105005](https://doi.org/10.4236/ojpm.2020.105005).
- 22- Alhashimi, G. F. L., Shadmehr, A., Fereydounnia, S., Moghadam, B. A., & Abdulgani, F. M. (2024). Comparison of Single Session Auditory Versus Visual Feedback on Performance and Postural Balance in Hemiplegic Children With Cerebral Palsy. *Cureus*, 16(7), e64003. <https://doi.org/10.7759/cureus.64003>
- 23- Montoro-Cárdenas, D., Cortés-Pérez, I., Zagalaz-Anula, N., Osuna-Pérez, M. C., Obrero-Gaitán, E., & 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. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14947>
- 24- McIsaac, Tara L., Lamberg, Eric M., Muratori, Lisa M., Building a Framework for a Dual task Taxonomy, *BioMed Research International*, 2015, 591475, 10 pages, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/591475>
- 25- Strobach, T., & Torsten, S. (2017). Mechanisms of Practice-Related Reductions of Dual-Task Interference with Simple Tasks: Data and Theory. *Advances in cognitive psychology*, 13(1), 28–41. <https://doi.org/10.5709/acp-0204-7>
- 26- Roche, N., Bonnyaud, C., Reynaud, V., Bensmail, D., Pradon, D., & Esquenazi, A. (2019). Motion analysis for the evaluation of muscle overactivity: A point of view. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 62(6), 442–452. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2019.06.004>
- 27- Guo, X., Wallace, R., Tan, Y., Oetomo, D., Klaic, M., & Crocher, V. (2022). Technology-assisted assessment of spasticity: a systematic review. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 19(1), 138. <https://doi.org/10.1186/s12984-022-01115-2>
- 28- Patel, D. R., Neelakantan, M., Pandher, K., & Merrick, J. (2020). Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Translational pediatrics*, 9(Suppl 1), S125–S135. <https://doi.org/10.21037/tp.2020.01.01>
- 29- O'Shea T. M. (2008). Diagnosis, treatment, and prevention of cerebral palsy. *Clinical obstetrics and gynecology*, 51(4), 816–828. <https://doi.org/10.1097/GRF.0b013e3181870ba7>
- 30- Elbasan B, Türker D. Serebral palside fizyoterapi rehabilitasyon, Elbasan B. *Pediatric Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2. Baskı İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri, 2018:89-125.
- 31- Harvey, A., Robin, J., Morris, M. E., Graham, H. K., & Baker, R. (2008). A systematic review of measures of activity limitation for children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, 50(3), 190–198. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.02027.x>
- 32- Begnoche, D. M., Chiarello, L. A., Palisano, R. J., Gracely, E. J., McCoy, S. W., & Orlin, M. N. (2016). Predictors of Independent Walking in Young Children With Cerebral Palsy. *Physical therapy*, 96(2), 183–192. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140315>
- 33- Chiu, H. C., Ada, L., & Bania, T. A. (2020). Mechanically assisted walking training for walking, participation, and quality of life in children with cerebral palsy. *The Cochrane database of systematic reviews*, 11(11), CD013114. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013114.pub2>
- 34- Hutton, J. L., Colver, A. F., & Mackie, P. C. (2000). Effect of severity of disability on survival in north east England cerebral palsy cohort. *Archives of disease in childhood*, 83(6), 468–474. <https://doi.org/10.1136/adc.83.6.468>

- 35- Livanelioğlu, A., & Kerem Günel, M. (2009). *Serebral Palside Fizyoterapi*. Ankara: Hipokrat Kitabevi.
- 36- LaForme Fiss, A., McCoy, S. W., Bartlett, D., Avery, L., Hanna, S. E., & On Track Study Team (2019). Developmental Trajectories for the Early Clinical Assessment of Balance by Gross Motor Function Classification System Level for Children With Cerebral Palsy. *Physical therapy*, 99(2), 217–228. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzy132>
- 37- Usta, A. (2011). *Serebral Palsili Çocuklarda Denge Değerlendirilmesinde Kullanılan Farklı yöntemlerin Karşılaştırılması* (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara).
- 38- Gonzalez, N. A., Sanivarapu, R. R., Osman, U., Latha Kumar, A., Sadagopan, A., Mahmoud, A., Begg, M., Tarhuni, M., N Fotso, M., & Khan, S. (2023). Physical Therapy Interventions in Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Cureus*, 15(8), e43846. <https://doi.org/10.7759/cureus.43846>
- 39- Krigger K. W. (2006). Cerebral palsy: an overview. *American family physician*, 73(1), 91–100.
- 40- Paulson, A., & Vargus-Adams, J. (2017). Overview of Four Functional Classification Systems Commonly Used in Cerebral Palsy. *Children (Basel, Switzerland)*, 4(4), 30. <https://doi.org/10.3390/children4040030>
- 41- Palisano, R. J., Rosenbaum, P., Bartlett, D., & Livingston, M. H. (2008). Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Developmental medicine and child neurology*, 50(10), 744–750. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03089.x>
- 42- Harb, A., & Kishner, S. (2023). Modified Ashworth Scale. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- 43- Numanoğlu A, Kerem Günel M. Spastik serebral palsili çocuklarda spastisiteyi değerlendirmede modifiye ashworth ve Tardieu skalalarının gözlemci içi güvenilirliği. *Acta Orthop Traumatol Turc*,2012;46(3):196–200.
- 44- Nicolini-Panisson, R. D., & Donadio, M. V. (2013). Timed "Up & Go" test in children and adolescents. *Revista paulista de pediatria : orgao oficial da Sociedade de Pediatria de Sao Paulo*, 31(3), 377–383. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822013000300016>
- 45- Ammann-Reiffer, C., Bastiaenen, C. H. G., & Van Hedel, H. J. A. (2019). Measuring change in gait performance of children with motor disorders: assessing the Functional Mobility Scale and the Gillette Functional Assessment Questionnaire walking scale. *Developmental medicine and child neurology*, 61(6), 717–724. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14071>
- 46- Günel, M. K., Tarsuslu, T., Mutlu, A., & Livanelioğlu, A. (2010). Investigation of interobserver reliability of the Gillette Functional Assessment Questionnaire in children with spastic diparetic cerebral palsy. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 44(1), 63–69. <https://doi.org/10.3944/AOTT.2010.2218>
- 47- Gorton, G. E., 3rd, Stout, J. L., Bagley, A. M., Bevans, K., Novacheck, T. F., & Tucker, C. A. (2011). Gillette Functional Assessment Questionnaire 22-item skill set: factor and Rasch analyses. *Developmental medicine and child neurology*, 53(3), 250–255. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2010.03832.x>
- 48- Franjoine, M. R., Gunther, J. S., & 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 : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 15(2), 114–128. <https://doi.org/10.1097/01.PEP.0000068117.48023.18>
- 49- Kembhavi, G., Darrah, J., Magill-Evans, J., & Loomis, J. (2002). Using the berg balance scale to distinguish balance abilities in children with cerebral palsy. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 14(2), 92–99. <https://doi.org/10.1097/00001577-200214020-00005>
- 50- Erden, A., Acar Arslan, E., Dündar, B., Topbaş, M., & Cavlak, U. (2021). Reliability and validity of Turkish version of pediatric balance scale. *Acta neurologica Belgica*, 121(3), 669–675. <https://doi.org/10.1007/s13760-020-01302-9>
- 51- Paul, S., Nahar, A., Bhagawati, M., & Kunwar, A. J. (2022). A Review on Recent Advances of Cerebral Palsy.

- 52- Hadzagic-Catibusic, F., Avdagic, E., Zubcevic, S., & Uzicanin, S. (2017). Brain Lesions in Children with Unilateral Spastic Cerebral Palsy. *Medical archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)*, 71(1), 7–11. <https://doi.org/10.5455/medarh.2017.71.7-11>
- 53- Bonnefoy-Mazure, A., De Coulon, G., Lascombes, P., Bregou, A., & 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. <https://doi.org/10.1177/18632521231154975>
- 54- Şimşek, T. T., & Tuç, G. (2014). Examination of the relation between body mass index, functional level and health-related quality of life in children with cerebral palsy. *Turk pediatri arsivi*, 49(2), 130–137. <https://doi.org/10.5152/tpa.2014.1238>
- 55- Plandowska, M., Lichota, M., & Górnjak, K. (2019). Postural stability of 5-year-old girls and boys with different body heights. *PloS one*, 14(12), e0227119. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227119>
- 56- Mancini, M., & Horak, F. B. (2010). The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 46(2), 239–248.
- 57- Cho, C., Hwang, W., Hwang, S., & 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. <https://doi.org/10.1620/tjem.238.213>
- 58- Wang, J., Lang, Y. B., DU, J. H., Chen, Z., Zhu, D. N., Zhang, Y., Li, M. Y., & Tong, P. (2018). *Zhongguo dang dai er ke za zhi = Chinese journal of contemporary pediatrics*, 20(6), 465–469. <https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2018.06.007>
- 59- Elnahas, A. M., Elshennawy, S., & Aly, M. G. (2019). Effects of backward gait training on balance, gross motor function, and gait in children with cerebral palsy: a systematic review. *Clinical rehabilitation*, 33(1), 3–12. <https://doi.org/10.1177/0269215518790053>
- 60- Lee, N. Y., Lee, E. J., & Kwon, H. Y. (2021). The effects of dual-task training on balance and gross motor function in children with spastic diplegia. *Journal of exercise rehabilitation*, 17(1), 21–27. <https://doi.org/10.12965/jer.2142032.016>
- 61- Fonseca, P. R., Jr, Calhes Franco de Moura, R., Galli, M., & Santos Oliveira, C. (2018). Effect of physiotherapeutic intervention on the gait after the application of botulinum toxin in children with cerebral palsy: systematic review. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 54(5), 757–765. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04940-1>
- 62- Moon, Y., & Bae, Y. (2022). The effect of backward walking observational training on gait parameters and balance in chronic stroke: randomized controlled study. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 58(1), 9–15. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.21.06869-6>
- 63- Surkar, S. M., Hoffman, R. M., Harbourne, R., & Kurz, M. J. (2021). Cognitive-Motor Interference Heightens the Prefrontal Cortical Activation and Deteriorates the Task Performance in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 102(2), 225–232. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.08.014>
- 64- Gülseven, B., Parlar, Ş. E., Şenturan, L., Papila, R., & Sabuncu, N. (2008). Fonksiyonel Performans Envanteri Kısa Formunun Hemodiyaliz Hastalarında Güvenirliğine Yönelik Bir Çalışma. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi*, 5(1-2), 44-49.
- 65- Gözaçan Karabulut, D. (2020). Unilateral Serebral Palsili Bireylerde Motor İmgeleme Eğitiminin Kas Aktivitesi, Motor İmgeleme ve Fonksiyonel Hareket Becerileri Üzerine Etkisi.
- 66- Gulzar, A., Waris, M., & Qurat Ul Ain (2022). Effects of 8 weeks functional training programme on posture control and functional mobility in spastic hemiplegic cerebral palsy. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 72(7), 1278–1281. <https://doi.org/10.47391/JPMA.3476>
- 67- Ng, S. S. M., Tse, M. M. Y., Chen, P., Lam, T. P. S., Yeung, T. H. T., Liu, T. W., & So, B. C. L. (2023). Assessing the Turning Ability during Walking in People with Stroke Using L Test. *International journal of environmental research and public health*, 20(4), 3618. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043618>
- 68- Ragheb Abushameh, R. S., Topcu, Z. G., Tunal, A. N., Amro, A., & Arab, A. A. (2024). The effects of ankle mulligan mobilisation in children with cerebral palsy: A randomized single blind

- control study. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 74(7), 1219–1223. <https://doi.org/10.47391/JPMA.10328>
- 69- Kinoshita, I., & Woolley, H. (2015). Children's Play Environment after a Disaster: The Great East Japan Earthquake. *Children* (Basel, Switzerland), 2(1), 39–62. <https://doi.org/10.3390/children2010039>
- 70- Miwa T. (2021). Vestibular Function After the 2016 Kumamoto Earthquakes: A Retrospective Chart Review. *Frontiers in neurology*, 11, 626613. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.626613>
- 71- Tramontano, M., Morone, G., Curcio, A., Temperoni, G., Medici, A., Morelli, D., Caltagirone, C., Paolucci, S., & Iosa, M. (2017). Maintaining gait stability during dual walking task: effects of age and neurological disorders. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 53(1), 7–13. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.16.04203-9>
- 72- Bilek, F., & Demir, C. F. (2024). Reliability and Validity of the L Test in Persons With Multiple Sclerosis. Perceptual and motor skills, 315125241298728. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/00315125241298728>
- 73- Ahmed, U., Karimi, H., Amir, S., & Ahmed, A. (2021). Effects of intensive multiplanar trunk training coupled with dual-task exercises on balance, mobility, and fall risk in patients with stroke: a randomized controlled trial. *The Journal of international medical research*, 49(11), 3000605211059413. <https://doi.org/10.1177/03000605211059413>
- 74- Liu, C., Wang, X., Chen, R., & 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. <https://doi.org/10.2196/38972>
- 75- El-Gohary, T. M., Emara, H. A., Al-Shenqiti, A., & Hegazy, F. A. (2017). Biodex balance training versus conventional balance training for children with spastic diplegia. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 12(6), 534–540. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2017.07.002>
- 76- Hawkins, K. A., Balasubramanian, C. K., Vistamehr, A., Conroy, C., Rose, D. K., Clark, D. J., & Fox, E. J. (2019). Assessment of backward walking unmasks mobility impairments in post-stroke community ambulators. *Topics in stroke rehabilitation*, 26(5), 382–388. <https://doi.org/10.1080/10749357.2019.1609182>

8. EKLER

Ek 1- Girişimsel Olmayan Çalışmalar Etik Kurul Onayı

Ek 2- Gönüllülerin ve Ebeveyn Bilgilendirilmiş Onam Formları

Ek 3- Değerlendirme Araçları





T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul Kararı


Karar No : 2023/84
Karar Tarihi : 11.12.2023


Sayın Murat Ali ÇINAR,

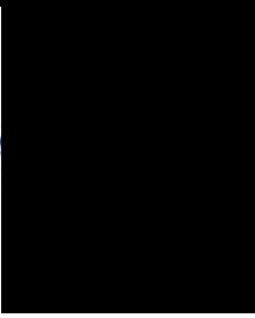
“Unilateral Serebral Palsili Çocuklarda Geri Geri Yürüme İle Kombine Dual Task Denge Eğitiminin Denge, Yürüyüş ve Fonksiyonel Performans Üzerine Etkisinin İncelenmesi” konulu çalışmanızın girişimsel olmayan araştırmalar etik kurul kararı uyarınca uygun olduğuna;

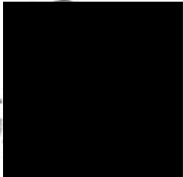
Oy birliği ile karar verilmiştir.



Prof. Dr. Yasemin BEYHAN
Üye


Prof. Dr. S. Mine YURTTAGÜL
Üye


Prof. Dr. K.
Üye


Prof. Dr. Nuran TOSUN
Üye


Prof. Dr.
Üye

GÖNÜLLÜLERİ BİLGİLENDİRME VE OLUR (RIZA) FORMU

Sayın katılımcı,

Bu çalışma “**Unilateral Serebral Palsili Çocuklarda Geri Geri Yürüme İle Kombine Dual Task Denge Eğitiminin Denge, Yürüyüş ve Fonksiyonel Performans Üzerine Etkisinin İncelenmesi**” amacıyla yapılacaktır. Bu çalışma sonrasında elde edilen bilgiler başka insanlara da faydalı olabilmesi için bilimsel dergilerde yayınlanacak, bilimsel toplantılarda sunulacaktır. Araştırmamız fizyoterapist gözetiminde uygulanacağı için bireyler açısından herhangi bir risk söz konusu değildir. Çalışmamızın hiçbir aşamasında bireylerin bedensel ve ruhsal sağlığını risk altına sokan hiçbir uygulamamız yoktur

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirsiniz. Ayrıca tıbbi durumuna herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirsiniz. Bu durumda size ait hiçbir bilgi kullanılmayacaktır. Araştırmaya katılabilmek için sizden herhangi bir ücret istenmeyecek, katılmanız durumunda size herhangi bir ücret ödemesi yapılmayacaktır. Vereceğiniz kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır, araştırma dışında başka bir amaçla kullanılmayacaktır.

YUKARIDAKİ BİLGİLERİ OKUDUM, BUNLAR HAKKINDA BANA YAZILI VE SÖZLÜ AÇIKLAMA YAPILDI. BU KOŞULLARDA SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA KENDİ RIZAMLA, HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMASIZIN KATILMAYI KABUL EDİYORUM.

Gönüllünün Adı, Soyadı, İmzası, Adresi (varsa telefon numarası)

Araştırmayı yapan sorumlu araştırmacının Adı,Soyadı, İmzası

Dr. Öğretim Üyesi Murat Ali ÇINAR

EBEVEYNİ BİLGİLENDİRME VE OLUR (RIZA) FORMU

Sayın anne/baba,

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü tarafından; 5-15 yaş arası unilateral serebral palsili çocuklarda Geri Geri Yürüme İle Kombine Dual Task Denge Eğitiminin Denge, Yürüyüş ve Fonksiyonel Performans Üzerine Etkisinin İncelenmesi amacıyla bu çalışma planlandı. Araştırma kapsamında çocuğunuza çalışma öncesi, çalışmanın 6. ve 12. haftalarında değerlendirmeler yapılacaktır ve egzersiz programıyla takibi yapılacaktır.

Bu kapsamda çalışmaya gönüllü olarak çocuğunuzu dahil edebilir, dilediğiniz zaman çalışmadan ayrılabilirsiniz. Eğer kabul ederseniz çocuğunuzu araştırmaya dahil etmek istiyoruz.

Çalışma sürecinde çocuğunuza tıbbi bir uygulama yapılmayacak, ücret talep edilmeyecek ve ücret ödenmeyecektir. Bu araştırmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacak ve çocuğunuzun kimliği her zaman gizli tutulacaktır. Çalışma ile ilgili tüm merak ettiklerinizi direk uygulamacıya sorabilir ya da [REDACTED] iletişim numarasından sorabilirsiniz.

Çocuğunuzla ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlar tarafından gerekli durumlarda incelenebilecektir. Çocuğunuz ile ilgili tıbbi bilgiler kimlik belirtilmeden sağlık bilimleri öğrencilerinin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçlar dışında kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Araştırmaya çocuğunuzu dahil etmek zorunda olmadığınız gibi araştırmaya katılmayı kabul ettiğinizde, istediğiniz anda çocuğunuzu çalışmadan ayırma hakkına da sahipsiniz. Ancak bu kararınızı bize önceden bildirirseniz araştırmanın bozulmasına meydan vermemiş olursunuz.

YUKARIDAKİ BİLGİLERİ OKUDUM, BUNLAR HAKKINDA BANA YAZILI VE SÖZLÜ AÇIKLAMA YAPILDI. BU KOŞULLARDA SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA KENDİ RIZAMLA, HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMASIZIN KATILMAYI KABUL EDİYORUM.

Gönüllünün Adı, Soyadı, İmzası, Adresi (varsa telefon numarası)

Araştırmayı yapan sorumlu araştırmacının Adı,Soyadı, İmzası

Dr. Öğretim Üyesi Murat Ali ÇINAR

ARAŞTIRMANIN ADI: Unilateral Serebral Palsili Çocuklarda Geri Geri Yürüme İle Kombine Dual Task Denge Eğitiminin Denge, Yürüyüş ve Fonksiyonel Performans Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Demografik Bilgi Formu

Değerlendirme Tarihi:

Değerli Katılımcı;

Bu anketin amacı unilateral serebral palsili çocuklarda geri geri yürüme ile kombine dual task denge eğitiminin denge, yürüyüş, fonksiyonel performans düzeyi üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla veri toplamaktır. Cevaplar bireysel değerlendirilmeyecek, toplu halde değerlendirilecektir. Bu anketteki bilgiler sadece bilimsel amaçlı kullanılacaktır. Çalışmaya vereceğiniz destek için teşekkür ederiz.

Çocuğunuzun;

Cinsiyeti

Kadın () Erkek ()

Yaşı (Gün/ Ay/ Yıl)

.....

Boyu (m/ cm)

.....

Vücut Ağırlığı (kg)

.....

Vücut Kitle İndeksi (kg/ m²) (Terapist tarafından hesaplanacak)

.....

Etkilenen Taraf Ekstremitesi (Uzvu)

Sağ () Sol ()

PEDİATRİK BERG DENGE ÖLÇEĞİ

1. Otururken ayağa kalkma:

Komut: Ayağa kalk. Destek için ellerinizi kullanmamaya çalış.

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

2. Ayakta iken oturma:

Komut: Ellerini kullanmadan yavaşça otur.

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

3. Transferler:

Komut: İki taraflı transfer yapabilmek için sandalyeleri ayarlayın.

Bir tarafta kol destekli koltuk, diğer tarafta desteksiz koltuk veya yatak olmalıdır.

Hastadan önce destekli daha sonra desteksiz koltuğa geçmesini söyleyin.

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

4. Desteksiz ayakta durma:

Komut: Hiçbir yere tutunmadan ayakta dur.

- () 4 30 saniye boyunca güvenli bir şekilde ayakta durabiliyor
- () 3 30 saniye boyunca gözetim altında ayakta durabiliyor
- () 2 Desteksiz bir şekilde 15 saniye ayakta durabiliyor
- () 1 Aynı şekilde 10 saniye ayakta durabilmek için birkaç deneme gerekiyor
- () 0 Desteksiz bir şekilde 10 saniye ayakta duramıyor

SÜRE:

5. Sırt desteksiz ve ayak yerde veya basamakta destekli oturma:

Komut: Kollarını kavuşturulmuş şekilde otur.

- ()4 30 saniye boyunca sağlam ve güvenli bir şekilde oturabiliyor
()3 30 saniye boyunca gözetim altında oturabiliyor (gerekirse üst ekstremiteden destek alabilir)
()2 15 saniye boyunca oturabiliyor
()1 10 saniye boyunca oturabiliyor
()0 Desteksiz 10 saniye oturamıyor
SÜRE:

6.Gözler kapalı desteksiz ayakta durma:

Komut: Gözlerini kapat ve 10 saniye ayakta dur ve ben söyleyene kadar gözlerini açma.

- ()4 10 saniye güvenli bir şekilde durabiliyorsa
()3 10 saniye gözetimle durabiliyorsa
()2 3 saniye durabiliyorsa
()1 3 saniye gözlerini kapalı tutamıyor fakat güvenli bir şekilde durabiliyorsa
()0 Düşmesini engellemek için yardım gerekiyorsa
SÜRE:

7.Ayaklar bitişik desteksiz ayakta durma:

Komut: Ayaklarını yan yana getir ve tutunmadan ayakta dur.

- ()4 Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 30 saniye güvenli bir şekilde duruyor
()3 Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 30 saniye gözetimle duruyor
()2 Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor fakat 30 saniye tutamıyor
()1 Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor fakat 30 saniye ayaklar bitişik durabiliyor
()0 Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor ve 30 saniye ayaklar bitişik duramıyor
SÜRE:

8.Bir ayak önde desteksiz ayakta durma (tandem duruşu):

Komut: (Kişiye gösterin) Bir ayağını diğerinin tam önüne yerleştir.

Eğer tam önüne koyamayacağını hissedersen, öndeki ayağın topuğunu mümkün olduğu kadar diğerinin başparmağının yakınına yerleştir. (3 puan verebilmek için adım uzunluğu diğer ayağın boyunu geçmelidir ve adım genişliği kişinin normal adım genişliğine yakın olmalıdır) .

- ()4 Bağımsız olarak ayağı tandem duruşuna getirebilir ve 30 saniye tutabilir
()3 Bağımsız olarak ayağı ileriye doğru yerleştirebilir ve 30 saniye tutabilir
()2 Bağımsız olarak küçük bir adım atabilir ve 30 saniye tutabilir (veya adımını öne koymak için desteğe ihtiyaç duyabilir.)

()1 Adım atmak için yardıma ihtiyaç duyar fakat 15 saniye durabilir

()0 Adım atarken veya ayakta dururken dengesini kaybediyor

SÜRE:

9.Tek ayak üzerinde durma:

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

()4 Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 10 saniyeden fazla tutabiliyor

()3 Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 5-9 saniye tutabiliyor

()2 Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 3-4 saniye veya daha fazla tutabiliyor

()1 Bacağını kaldırmayı deniyor, 3 saniye tutamıyor fakat bağımsız olarak ayakta kalabiliyor

()0 Deneyemiyor, düşmemek için yardıma ihtiyacı var

SÜRE:

10.360 derece dönme:

Komut: Tam bir daire oluşturacak şekilde kendi etrafında dön. Bekle.

Zıt yönde aynı şekilde tekrar dön.

()4 360 dereceyi güvenli bir şekilde 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor (toplamı <8sn)

()3 360 dereceyi güvenli bir şekilde sadece tek tarafa 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor (diğer yöne dönmesi 4 sn den uzun sürüyorsa)

()2 360 dereceyi güvenli fakat yavaş bir şekilde dönebiliyor

()1 Yakın takip veya sözlü uyarı gerekiyor

()0 Dönerken yardım gerekiyor

SÜRE:

11.Ayaklar sabitken gövdeyi çevirme:

Komut: Sol omuz üzerinden direkt arkaya bakmak için dön.

Aynı şeyi diğer taraf için tekrarla. (Uygulayıcı, daha iyi bir dönüş yapılmasını sağlamak için eline bir cisim alarak kişinin tam arkasında durmalıdır.)

()4 Her iki taraftan bakarak iyi bir şekilde ağırlık aktarabiliyor

()3 Sadece bir taraftan bakabiliyor diğer tarafta ağırlık aktarmada zorlanıyorsa ve gövde rotasyonu harekete eşlik etmiyorsa

()2 Sadece dönebiliyor fakat dengesini koruyor, gövde rotasyonu yoksa

()1 Dönerken gözetim gerekiyor, çene, omuzla arasındaki mesafenin yarısından fazla yer değiştiriyorsa

()0 Dönerken yardım gerekiyor çene, omuzla arasındaki mesafenin yarısından az yer

değiştiriyorsa

12.Ayaktayken eğilip yerden cisim alma:

Komut: Ayağının önündeki oyuncacı yerden al.

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

13.Basamak inip çıkma:(Desteksiz)

Komut: Ayaklardan birini yere birini basamağa sırayla yerleştir.

Her bir ayak 4 kere basamakla buluşuncaya kadar devam ettir.

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

SÜRE:

14.Ayaktayken kollarla öne uzanma:

Komut: Kollarını 90 derece kaldır.

Parmaklarını gererek uzanabildiğin kadar öne uzan.

(Uygulayıcı kollar 90 dereceye geldiğinde cetveli parmakların ucuna yerleştirir.

Öne uzanırken parmaklar cetvele dokunmamalıdır.

Ölçülecek mesafe kişinin maksimum öne uzandığında parmakların ulaşabildiği mesafedir.

Eğer mümkünse, gövde rotasyonunu engelleyebilmek için kişiden iki kolunu birden uzatması istenir)

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

TOPLAM SKOR: 56

TEST SKORU:

GİLLETTE YÜRÜME DEĞERLENDİRME ANKETİ

Adı-Soyadı:

Tarih:

Bireyin Fiziksel Yetenekleri: Bu bölüm hastanın transferleri ve yürüme yetenekleri ile ilgilidir.

Bireyin genel ya da tipik yürüme yeteneğini en iyi açıklayan BİR MADDEYİ (yardımcı araç kullanımı ile) yazınız.

Birey;

- 1- Adım alamaz.
- 2- Bir kişinin yardımıyla birkaç adım atabilir. Ayaklarına tam ağırlık veremez, düz bir zeminde yürüyemez.
- 3- Tedavide egzersiz amaçlı yürür, ancak ev içi mesafelerde yürüyemez. Genellikle başka bir kişinin yardımı gerekir.
- 4- Ev içi mesafelerde yürüyebilir, ancak yavaştır. Yürümeyi evde tercih etmez (tedavide yürümeyi tercih eder).
- 5- Sadece ev içinde ya da okulda 4.5-15 metreden fazla yürür (ev içi mesafelerde yürür).
- 6- Ev dışında 4.5-15 metreden fazla yürür ancak genellikle toplumsal mesafelerde tekerlekli sandalye ya da yürüme yardımcısı gerekir.
- 7- Toplumsal mesafelerde düzgün zeminlerde yürüyebilir. Düzgün olmayan yüzeylerde ya da merdiven inip çıkmada başka bir kişinin yardımı gerekir.
- 8- Toplumsal mesafelerde yürüyebilir, düzgün zeminlerde ve düzgün olmayan yüzeylerde yürüyebilir ancak minimal yardım ya da güvenliği için gözlem gerekebilir.
- 9- Toplumsal mesafelerde yürüyebilir, düzgün zeminlerde ve düzgün olmayan yüzeylerde kolaylıkla yürüyebilir ancak koşma, tırmanma ve merdiven inip çıkmada minimal yardım gerekebilir, yaşlılarından geri kalabilir.
- 10- Zorluk ya da yardım olmadan düzgün ya da düzgün olmayan zeminlerde yürür, koşar, Tırmanır (9).

Gillette Fonksiyonel Değerlendirme Anketi-22

Adı Soyadı:

Tarih:

Lütfen aşağıdaki aktiviteleri yapmanın birey için ne kadar kolay olduğunu derecelendiriniz.

| | Kolay | Biraz zor | Çok zor | Yapamaz | Aktivite için çok küçük |
|--|-------|-----------|---------|---------|-------------------------|
| Bir madde taşıyarak yürüme | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kırlacak bir eşya ya da bir bardak sıvı taşıyarak yürüme | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Parmaklıkları kullanarak merdiven inip çıkma | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Parmaklıkları kullanmadan merdiven inip çıkma | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kaldırımı bağımsız olarak çıkıp inme | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Koşma | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Köşeye doğru iyi kontrolle koşma | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Arkaya doğru adım alma | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dar alanlarda manevra yapabilme | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kendi başına bir otobüse inme ve binme | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| İp atlama | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tek basamağa bağımsız sıçrama | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sağ ayağı üzerinde sıçrama (bir yere ya da kişiye tutunmadan) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sol ayağı üzerinde sıçrama (bir yere ya da kişiye tutunmadan) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bir objenin üzerinden geçmek, sağ ayak önce | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bir objenin üzerinden geçmek, sol ayak önce | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sağ ayağı ile topa vurma | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sol ayağı ile topa vurma | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 tekerlekli bisiklet kullanma (eđitici tekerler olmadan) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 tekerlekli bisiklet kullanma (ya da eđitici tekerleri olan 2 tekerlekli bisiklet kullanma) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Buz pateni ya da tekerlekli paten (başka bir kimseye tutunmadan) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Yürüyen merdivene binme ve inme, bağımsız olarak | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ZAMANLI KALK VE YÜRÜ TESTİ

Bu test standart kolluksuz bir sandalyeden ayağa kalkmayı, üç metre yürüyerek dönmeyi, sandalyeye tekrar oturmayı içerir. Test kapsamında, hastadan bir deneme yürüyüşünün ardından testi üç kez tekrarlama istendi ve bu testlerin ortalaması alındı. Yürüyüş hızı saniye olarak hesaplandı. Süre hasta sandalyeden kalktığı anda başlatıldı ve tekrar sandalyeye oturduğunda durduruldu.

| TEKRAR SAYISI | 1. SKOR | 2. SKOR | 3. SKOR | ORTALAMA |
|-------------------|---------|---------|---------|----------|
| YÜRÜNÜLEN SÜRE | | | | |

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Fatma Ceyhan

Unvanı: Fizyoterapist

Öğrenim Durumu: Lisans

Çalıştığı Kurum: MEB

| EĞİTİM | | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|-------------------|
| Derece | Alan | Üniversite | Yıl |
| Lisans | Fizyoterapi ve Rehabilitasyon | Hacettepe Üniversitesi | 2016-2020 |
| Yüksek Lisans | Fizyoterapi ve Rehabilitasyon | Hasan Kalyoncu Üniversitesi | 2022-Devam ediyor |
| Lisans | Ziraat Fakültesi-Bitki Koruma | Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi | 2023-Devam ediyor |
| İŞ TECRÜBELERİ | | | |
| Adres | Kurum | Görev | Yıl |
| Kahramanmaraş | Kahramanmaraş Özel Akademi Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi | Fizyoterapist | 2021-2023 |
| Kahramanmaraş | TOKİ Kazım Karabekir Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi | Büro Personeli | 2023-Devam Ediyor |