



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

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**HEMİPARETİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA
SANAL GERÇEKLIK EĞİTİMİNİN DENGE, ÜST
EKSTREMİTE FONKSİYONLARI VE GÜNLÜK YAŞAM
AKTİVİTELERİNE ETKİSİ**

Özge YENİLMEZ

**Şubat 2021
Denizli**

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HEMİPARETİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA SANAL
GERÇEKLİK EĞİTİMİNİN DENGE, ÜST EKSTREMİTE
FONKSİYONLARI VE GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİNE ETKİSİ**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

Özge YENİLMEZ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Filiz ALTUĞ

Denizli, 2021

Yayın Beyan Sayfası

Pamukkale Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği Uygulama Esasları Yönergesi Madde 24-(2) "Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora öğrencileri için: Doktora tez savunma sınavından önce, doktora bilim alanında kendisinin yazar olduğu uluslararası atıf indeksleri kapsamında yer alan bir dergide basılmış ya da basılmak üzere kesin kabulü yapılmış en az bir makalesi olan öğrenciler tez savunma sınavına alınır. Yüksek lisans tezinin yayın haline getirilmiş olması bu kapsamda değerlendirilmez. Bu ek koşulu yerine getirmeyen öğrenciler, tez savunma sınavına alınmazlar" gereğince yapılan yayın/yayınların listesi aşağıdadır (Tam metin/metinleri ekte sunulmuştur):

Ek-1. Yana M, Saracoglu I, Emuk Y, **Yenilmez OK.** The Effect of Fatigue in Hip Abductor Muscles on Balance in Healthy Young Adults: A Preliminary Case Series. **Journal Gazetta Medicana Italiana** 2018;177(12):671-6.(ESCI)

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı Soyadı : Özge YENİLMEZ

İmza :

ÖZET

HEMİPARETİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA SANAL GERÇEKLİK EĞİTİMİNİN DENGE, ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARI VE GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİNE ETKİSİ

Özge YENİLMEZ
Doktora Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD
Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Filiz ALTUĞ

Şubat 2021, 77 sayfa

Bu çalışmada hemiparetik Serebral Palsili (SP) çocuklarda sanal gerçeklik (SG) eğitiminin denge, üst ekstremitte fonksiyonları ve günlük yaşam aktivitelerine olan etkisini incelemek amaçlandı.

Otuz bir hemiparetik SP'li birey (7-14 yaş) SG grubu (n=16) ve kontrol grubu (n=15) olmak üzere randomize olarak iki gruba ayrıldı. Her iki gruba da Nörogelişimsel tedavi (NGT) haftada iki gün, toplam 12 hafta uygulandı. SG grubuna NGT'ye ilave olarak haftada iki gün, toplam 12 hafta SG uygulandı. Katılımcıları değerlendirmek için Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (KMFÖ), tek ayak üzerinde duruş süresi (sağ ve sol, gözler açık ve kapalı), Süreli Kalk ve Yürü Testi (SKYT), Pediatrik Denge Ölçeği (PDÖ), ABILHAND-kids, Kutu ve Blok Testi (KBT) ve Pediatrik Özürüllük Değerlendirme Envanteri (PÖDE) kullanıldı.

Tedavi sonrası SG grubunda tüm parametrelerde anlamlı iyileşmeler tespit edildi ($p<0,05$). Kontrol grubunda tedavi sonrasında SKYT, gözler kapalı statik denge puanları ve KBT haricindeki parametrelerde iyileşme tespit edildi ($p<0,05$). Gruplar karşılaştırıldığında etkilenen ekstremitte üzerinde duruş sürelerinde, SKYT, PDÖ, Abilhand-kids, etkilenmiş taraf KBT puanları ve PÖDE'nin mobilite alt puanı ve genel puanlarında SG grubu lehine anlamlı iyileşmeler tespit edildi ($p<0,05$).

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, NGT'ye ek olarak uygulanan SG eğitiminin hemiparetik SP'li çocuklarda denge, üst ekstremitte fonksiyonları ve günlük yaşam aktivitelerini geliştirmede tek başına NGT eğitimine göre daha etkilidir.

Anahtar Kelimeler: Serebral Palsi, Sanal Gerçeklik, Nörogelişimsel Tedavi, Denge, Üst Ekstremitte

ABSTRACT**THE EFFECT OF VIRTUAL REALITY TRAINING ON BALANCE, UPPER EXTREMITY FUNCTIONS, AND DAILY LIVING ACTIVITIES IN CHILDREN WITH HEMIPARETIC CEREBRAL PALSY**

YENILMEZ, Ozge

PhD Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation

Supervisor: Prof. Filiz ALTUG

February 2021, 77 pages

The aim of this study was to investigate the effect of virtual reality (VR) training on balance, upper extremity functions and daily living activities in children with hemiparetic Cerebral Palsy (CP).

Thirty-one individuals (7-14 years old) with hemiparetic CP were randomly allocated into two groups as VR group (n=16) and control group (n=15). Neurodevelopmental therapy (NDT) was applied to both groups twice in a week for 12 weeks. In addition to NDT, VR was applied in VR group twice in a week for 12 weeks. Gross Motor Function Measure (GMFM), standing time on one leg (right and left, eyes open and closed), Timed Up and Go test (TUG), Pediatric Balance Scale (PBS), ABILHAND-kids, Box and Block Test (BBT), and the Pediatric Evaluation Disability Inventory (PEDI) were used to evaluate the participants.

Improvements were detected in all parameters in the VR group following the treatment ($p < 0.05$). In the control group, improvements were detected in the parameters other than TUG, eyes closed static balance scores and BBT after treatment ($p < 0.05$). When the groups were compared, significant improvements were found in favor of the VR group regarding to standing times on the affected extremity, TUG, PBS, Abilhand-kids, BBT scores of the affected extremity, and mobility sub-score and total scores of PSI ($p < 0.05$).

The results obtained from the study showed that VR training applied in addition to NDT is more effective than NDT training alone in improving balance, upper extremity functions and daily living activities in children with hemiparetic CP.

Keywords: Cerebral Palsy, Virtual Reality, Neurodevelopmental Therapy, Balance, Upper Extremity

TEŞEKKÜR

Eğitim dđnemim boyunca birlikte alışmaktan zevk aldığım, desteğini esirgemeyen gđler yznlđđđ ve anlayışıyla yol gđstericim değerli danışman hocam Prof. Dr. Filiz ALTUĞ'a, hocalarım Prof. Dr. MURAT OTO ve Prof. Dr. NİLÜFER ÇETİŐLİ KORKMAZ, Dr. Öğr. Üyesi Feride YARAR'a, arkamda olduğunu her zaman hissettiren meslektaşlarım ve arkadaşlarım Dr. Fzt. Deniz BAYRAKTAR, Dr. Fzt. Ayşe ÜNAL, Dr. Fzt. İsmail SARAÇOĞLU, Dr. Fzt. Hasan Atacan TONAK, Uzm. Fzt. Metehan YANA, değerli çalışma arkadaşlarım kardeşlerim Fzt. Burak AKİN ve Fzt. ağlar ÇETİN'e, tđm sorularıma yanıt veren Kerim BEŐİRACI'ya, araştırmamıza katılan çocuklarıma ve ailelerine teřekkđr ederim.

Haklarını asla dđdemeyeceđim aileme, sabrı ve yardımları için eşim Etem'e çok teřekkđr ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLOLAR DİZİNİ	viii
RESİMLER DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç.....	2
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI	3
2.1. Serebral Palsi (SP) Tanımı.....	3
2.2. Epidemiyoloji ve Etyoloji.....	3
2.3. SP Sınıflandırması	4
2.3.1. Spastik tip SP.....	5
2.3.2. Diskinetik tip SP.....	7
2.3.3. Ataksik tip SP	7
2.3.4. Hipotonik tip SP	8
2.3.5. Karma tip SP	8
2.4. SP Belirti ve Bulguları.....	8
2.5. SP’de Denge Fonksiyonlarının Etkilenimi	9
2.6. SP’de Üst Ekstremitte Fonksiyonlarının Etkilenimi.....	11
2.7. SP’de Günlük Yaşam Aktivitelerinin Etkilenimi	12
2.8. Eşlik Eden Sorunlar	13
2.9. Nörogelişimsel Tedavi (NGT)	14
2.10. Sanal Gerçeklik (SG).....	15
2.10.1. Xbox Kinect 360® SG konsolu.....	17
2.11. Hipotezler	17
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	18
3.1. Amaç.....	18

3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer.....	18
3.3. Çalışma Süresi.....	18
3.4. Katılımcılar.....	18
3.5. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	20
3.6. Çalışmadan Hariç Tutulma Kriterleri.....	20
3.7. Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri.....	20
3.8. Değerlendirme Yöntemleri.....	20
3.8.1. Demografik ve Klinik Veri Formu.....	21
3.8.2. Modifiye Ashworth Skalası.....	21
3.8.3. El Becerileri Sınıflama Sistemi.....	22
3.8.4. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi.....	22
3.8.5. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü.....	23
3.8.6. Dengenin Değerlendirmesi.....	24
3.8.7. El Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi.....	26
3.8.8. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi.....	26
3.9. Çalışmada Uygulanan Tedavi Yöntemleri.....	27
3.9.1. Nörogelişimsel Tedavi.....	27
3.9.2. Sanal Gerçeklik.....	28
3.10. İstatistiksel Analiz.....	30
4. BULGULAR.....	31
4.1. Tanımlayıcı Bulgular.....	31
4.2. Özur Düzeyi ve El Beceri Seviyelerinin Belirlenmesi.....	33
4.3. Çalışma Öncesi Değerlendirme Parametrelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	34
4.4. Çalışma Grubunda Çalışma Öncesi ve Çalışma Sonrası Değerlendirme Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	36
4.5. Kontrol Grubunda Çalışma Öncesi ve Çalışma Sonrası Değerlendirme Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	40
4.6. Çalışma Sonrası Değerlendirme Parametrelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	43
4.7. Çalışma ve Kontrol Grubunda Tedavi Etkinliğinin Belirlenmesi.....	46
5. TARTIŞMA.....	50
6. SONUÇLAR.....	65
7. KAYNAKLAR.....	66
8. ÖZGEÇMİŞ.....	77
9. EKLER	

Ek-1. Yana M, Saracoglu I, Emuk Y, **Yenilmez OK.** The Effect of Fatigue in Hip Abductor Muscles on Balance in Healthy Young Adults: A Preliminary Case Series. *Journal Gazetta Medicana Italiana* 2018;177(12):671-6.

Ek-2. Çalışma İzni

Ek-3. Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı

Ek-4. Klinik ve Demografik Bilgi Veri Formu

Ek-5. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü

Ek-6. Tek Ayak Üzerinde Duruş Süresi Testi

Ek-7. Süreli Kalk ve Yürü Testi

Ek-8. Pediatrik Denge Ölçeği

Ek-9. Abilhand-kids

Ek-10. Kutu ve Blok Testi

Ek-11. Pediatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri

Ek-12. Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.5.1. Hemiparetik SP yürüyüş tipleri	10
Şekil 2.7.1. ICF-CY ile ilişkili olarak SP'li bir birey.....	13
Şekil 2.10.1.1. Xbox Kinect 360® ekipmanları.....	17
Şekil 3.4.1. Akış şeması	19
Şekil 3.8.3.1. EBSS seviyeleri	22
Şekil 3.8.4.1. Çalışmaya katılan çocukların yaş aralıklarına göre KMFSS seviyeleri	23
Şekil 3.8.5.1. KMFÖ puanlaması.....	24
Şekil 4.1.1. Grupların ortez ve yardımcı cihaz kullanım durumları	32

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.2.1. SP’de prenatal, natal ve postnatal etiyolojik faktörler	4
Tablo 2.3.1. SP’nin klinik tipleri.....	5
Tablo 2.3.1.1. Lezyon tipi ve zamanlamasına göre hemiparetik SP	7
Tablo 4.1. Gruplar arası cinsiyet dağılımı	31
Tablo 4.1.1. Grupların demografik ve klinik verilerinin karşılaştırılması.....	31
Tablo 4.1.2. Grupların eğitim düzeyi ve dominant ekstremitte dağılımları	32
Tablo 4.1.3. Grupların ortez kullanım dağılımı	33
Tablo 4.2.1. Grupların özür düzeylerinin dağılımı	33
Tablo 4.2.2. Grupların el beceri seviyelerinin dağılımı	33
Tablo 4.3.1. Çalışma öncesinde denge sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması	34
Tablo 4.3.2. Çalışma öncesinde el becerisi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması	35
Tablo 4.3.3. Çalışma öncesinde Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü sonuçlarının gruplar arası karşılaştırması	36
Tablo 4.3.4. Çalışma öncesinde günlük yaşam aktiviteleri ve katılımın gruplar arası karşılaştırılması	36
Tablo 4.4.1. Çalışma grubunun çalışma öncesi ve sonrası denge değerlendirmeleri açısından karşılaştırılması	37
Tablo 4.4.2. Çalışma grubunun çalışma öncesi ve sonrası el beceri düzeyleri açısından karşılaştırılması	38
Tablo 4.4.3. Çalışma grubunun çalışma öncesi ve sonrası Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü sonuçlarının karşılaştırılması	39
Tablo 4.4.4. Çalışma grubunun çalışma öncesi ve sonrası günlük yaşam aktiviteleri ve katılım açısından karşılaştırılması	40
Tablo 4.5.1. Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası denge değerlendirmeleri açısından karşılaştırılması	41
Tablo 4.5.2. Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası el beceri düzeyleri açısından karşılaştırılması	42

Tablo 4.5.3. Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası Kaba Motor Fonksiyon Ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	42
Tablo 4.5.4. Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası günlük yaşam aktiviteleri ve katılım açısından karşılaştırılması	43
Tablo 4.6.1. Çalışma sonrasında denge sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması	44
Tablo 4.6.2. Çalışma sonrasında el becerisi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması	45
Tablo 4.6.3. Çalışma sonrasında Kaba Motor Fonksiyon Ölçüm sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması	46
Tablo 4.6.4. Çalışma sonrasında günlük yaşam aktiviteleri ve katılımın gruplar arası karşılaştırılması	46
Tablo 4.7.1. Gruplarda tedavi programlarının denge üzerine etkinliği	47
Tablo 4.7.2. Gruplarda tedavi programlarının el becerileri üzerine etkinliği	48
Tablo 4.7.3. Gruplarda tedavi programlarının Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü sonuçları üzerine etkinliği	49
Tablo 4.7.4. Gruplarda tedavi programlarının günlük yaşam aktiviteleri ve katılım üzerine etkinliği	49

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 3.8.6.1. Tek ayak üzerinde duruş	24
Resim 3.8.6.2. Süreli Kalk ve Yürü Testi	25
Resim 3.8.7.1. Kutu ve Blok Testi	26
Resim 3.11.1.1. Nörogelişimsel tedavi örnek aktiviteler	28
Resim 3.11.2.1. Tenis oyunu	29
Resim 3.11.2.2. Hedefe (kaleye) top atma oyunu	29
Resim 3.11.2.3. Balon patlatma oyunu	30

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°	.....derece
%	.....yüzde
>	.....büyüktür
<	.....küçüktür
≤	.....küçük eşittir
n	.....olgu sayısı
m ²	.....metre kare
x ²	.....ki-kare testi
X	.....ortalama
ark	.....arkadaşları
ASPK	.....Avrupa Serebral Palsi Kurulu
BBT	.....Box and Blocks Test
dk	.....dakika
Dr	.....Doktor
DSÖ	.....Dünya Sağlık Örgütü
EBSS	.....El Beceri Sınıflama Sistemi
EÜDS	.....Ekstremitte üzerinde duruş süresi
GA	.....Gözler açık
GK	.....Gözler kapalı
GMFCS	.....Gross Motor Function Classification System
GMFM	..... Gross Motor Function Measure
ICF-CY	.....International Classification of Functioning, Disability and Health: Children and Youth Version
İRES	.....İnteraktif Rehabilitasyon ve Egzersiz Sistemi
JTEFT	.....Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi
KBT	.....Kutu ve Blok Testi
Kg	.....kilogram
KMFÖ	.....Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü
KMFSS	..... Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi
M	.....Musculus

MAS.....	Modifiye Ashworth Skalası
NGT.....	Nörogelişimsel tedavi
OSOYD®	Otomatik Sanal Ortama Yakın Denge
PDÖ.....	Pediyatrik Denge Ölçeği
PFBÖ	Pediyatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği
PÖDE.....	Pediyatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri
SG.....	Sanal Gerçeklik
SKYT.....	Sürelili Kalk ve Yürü Testi
sn.....	saniye
SP.....	Serebral Palsi
SPSS.....	Statistical Package for the Social Sciences
ss.....	standart sapma
TUG.....	Timed Up and Go Test
ÜEBKT.....	Üst Ekstremiteli Beceri Kalitesi Testi
VKİ.....	Vücut Kitle İndeksi
vb.	ve benzeri
vd.	ve diğerleri
ZKHT.....	Zorunlu Kısıtlayıcı Hareket Tedavisi

1. GİRİŞ

Serebral palsi (SP), gelişmekte olan fetus veya infant beyinde ilerleyici olmayan bir hasara bağlı gelişen ve hareket gelişiminde kalıcı bozukluğa yol açıp aktivite limitasyonlarına neden olan bir durumdur. SP'deki motor bozukluklarla birlikte çoğunlukla duyuşal-algısal, bilişsel, iletişimsel ve davranışsal problemler de görölür (Rosenbaum 2017). SP tedavisinde fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının rolü büyüktür. Bu uygulamaların ortak hedefi; çocuktaki potansiyeli açığa çıkarıp, varolan potansiyeli geliştirmesini sağlamak ve bireyin günlük yaşamda maksimum düzeyde bağımsızlık kazanmasını sağlamaktır. Bu kapsamda SP'li çocukların fizyoterapi ve rehabilitasyonunda uygulanan yöntemlerin amaçları; motor gelişimin desteklenmesi, tonusun düzenlenmesi, kas kuvvetlerinin artırılması ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığın kazandırılmasıdır. Hastalığın kronik doğasından dolayı SP'li çocuklarda tedavi süreci uzundur. Bu uzun tedavi sürecinde SP'li çocuklar tedaviye devam etmekte zorlanmakta ya da tedaviyi reddetmektedirler. Bu nedenle gelişen teknoloji farklı tedavi yöntemlerine entegre edilmektedir. Bunlardan biri de Sanal Gerçeklik (SG) uygulamalarıdır.

SG; kullanıcının sanal bir çevrede koşul ve nesnel oluşturmasını sağlayan bir bilgisayar teknoloji ürünüdür. Başka bir deyişle, kullanıcının bilgisayar tarafından oluşturulan bir dünyanın parçası olmasını sağlayan, bilgisayar-insan etkileşiminin gelişmiş bir biçimidir (Wilson vd 1997). SG, bilgisayar yazılımı ve donanımının birleştirildiği çeşitli boyutlarda duyuşal uyaranlar oluşturan sanal ortamlarda uygulanır (Zhang 2012).

SG; fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında yeni kullanılmaya başlanılan bir yöntem olup, hastaların eğlenerek sanal ortamda egzersiz yapmalarını sağlayan ve daha kalıcı sonuçlar elde edilmesinde önemli bir yeri olan bir rehabilitasyon yöntemidir. Özellikle, yöntemin motive edici olması ve amaca uygun hareketlerin sağlanması ile terapi daha işlevsel bir şekilde gerçekleştirilebilir (Schulteis ve Rizzo 2001, Sveistrup 2004). Spesifik motor becerilerin görev performansını iyileştirdiğini gösteren çalışmalarda spesifik görevlerin duyuşal girdilerde değişiklik yapacak farklı

evrelerde çalışılmasının motor performans ve postüral kontrol üzerine daha olumlu etkisi bulunduğu gösterilmiştir (Jack vd 2001, Keshner ve Kenyon 2004, Merians vd 2002). Özellikle pediatrik rehabilitasyon alanındaki çalışmalarda SG uygulamalarının günlük yaşam içerisinde çocukların fonksiyonlarını, hareketliliğini ve bilişsel becerilerini geliştirdiği, aynı zamanda tedavi sürecine eğlence ve motivasyon sağladığı görülmüştür (Keshner ve Kenyon 2004). SP'li çocuklar üzerinde yapılan birçok çalışmada SG uygulamasının olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Bununla birlikte, literatürde, SG uygulamalarının SP'li hastalarda denge, üst ekstremite ve günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkilerini inceleyen çalışma sayısının yetersiz olduğu bildirilmektedir (Ürgen 2013, Altun 2015, Atasavun 2016, Fidan 2018).

1.1. Amaç

Bu çalışmanın amacı; hemiparetik SP'li ocuklarda SG eğitiminin denge, üst ekstremite fonksiyonları ve günlük yaşam aktivitelerine olan etkisini incelemektir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Serebral Palsi (SP) Tanımı

SP'nin ilk somut tanımı ortopedi cerrahı William John Little tarafından yapılmıştır. Little; perinatal dönemde erken doğum, zor doğum ve perinatal asfiksi sonucu oluşan beyin hasarının spastisite, felç ve kontraktür gibi kas-iskelet sistemi sorunlarına neden olduğunu belirterek, bunu "Little Hastalığı" olarak tanımlamıştır (Rosenbaum vd 2007, Aisen vd 2011). Daha sonraları Dr. Bax, SP'yi gelişmekte olan beynin bir lezyonu ya da hasarı sonucu oluşan hareket ve duruş bozukluğu olarak tanımlamıştır (Morris 2007).

SP'yi sadece motor bozukluklarla tanımlamanın yetersiz olduğu düşüncesiyle yapılan çalışmalar sonucunda, SP için kullanılan en yaygın tanımlama 2007'de Uluslararası Serebral Palsi Tanımlama ve Sınıflandırma Çalışma Grubu tarafından "SP, gelişmekte olan fetüs ya da yeni doğan beyninde ilerleyici olmayan lezyon sonucu ortaya çıkan, aktivite kısıtlılığına neden olan, motor bozukluklara sıklıkla duyuşsal, bilişsel, iletişimsel, algısal ve davranışsal bozuklukların ve epilepsinin eşlik ettiği hareket ve postür bozukluğudur." şeklinde yapılmıştır (Rosenbaum vd 2007, Richards ve Malouin 2013).

2.2. Epidemiyoloji ve Etyoloji

Farklı ülkelerde SP'nin görülme sıklığında farklılıklar olsa da genel olarak gelişmiş ülkelerde SP görülme sıklığı 1000 canlı doğumda 2-4 olarak bildirilmektedir (Surveillance of cerebral palsy in Europe 2002, Jonsson vd 2019). Ülkemizde yapılmış bir çalışmada SP'nin görülme sıklığı Türkiye'de 1000 canlı doğumda 4,4 olarak gösterilmiştir (Serdaroğlu vd 2006).

SP'nin etyolojisi tam olarak anlaşılamamış olmakla birlikte; SP'li olguların %50-60'ında prenatal, %30-40'ında perinatal, %10-20'sinde postnatal faktörler

etkilidir (Tablo 2.2.1), birden fazla etken de bir arada bulunabilir (Miller 2005, Livanelioğlu ve Günel 2009). SP için en önemli risk faktörlerinin; düşük doğum ağırlığı, prematür doğum, intrauterin enfeksiyon ve çoğul gebelik olduğu belirtilmiştir (Papavasiliou ve Panteliadis 2015).

Tablo 2.2.1. SP'de prenatal, natal ve postnatal etiyolojik faktörler

Prenatal	Natal	Postnatal
Genetik nedenler Kromozomal bozukluk İntrauterin hipoksi Abdominal travma Radyasyon İntrauterin enfeksiyonlar Maternal enfeksiyonlar İntrauterin büyüme yetersizlikleri Preeklampsi Hormon kullanımı Metabolik bozukluklar Plesantal malformasyonlar Toksemi Çoklu doğum Trombofil bozuklukları Vasküler bozukluklar	Natal asfiksi Zor ve travmatik doğum Düşük appar skoru Hipoksik iskemik ensefalopati Arterial defektler Perinatal serebral venöz Periventriküler lökomalazi (PVL) Prematüre doğum (<37 hafta) Postmatüre doğum (>42 hafta) Düşük doğum ağırlığı Mekonyum aspirasyonu Tromboz Anormal fetal pozisyon Kordon prolapsı Plesenta previa Kan uyumsuzluğu Enfeksiyon	Hipoglisemi Asfiksi İntraventriküler kanama İntrakranial kanama Travma Serebral enfarkt Arteriovenöz malformasyonlar Hiperbilirubinemi İnfanıl spazm Neonatal sepsis Neoplazma Kan transfüzyonu Pnömotoraks Hiponatremi Kardiyak arrest Kafa travmaları Toksine maruz kalma

2.3. SP Sınıflandırması

Birçok yapıyı barındıran SP'yi tanımlayabilmek, ortak bir dil oluşturabilmek, gruplar arasındaki farklılıkları anlayabilmek, ilerlemeyi anlayabilmek, ileri hedefleri görebilmek, tedavi kılavuzu ve tedavi stratejileri oluşturabilmek için sınıflandırmalara gerek duyulmuştur.

Günümüzde klinik özellikler baz alınarak yapılan, Avrupa Serebral Palsi Kurulu'nun (ASPK) sınıflandırma sistemi en sık kullanılan sınıflama sistemidir. ASPK; tonus ve hareket bozukluğunun şekline göre sınıflandırma yapar. ASPK'nun klinik tipleri; spastik (unilateral / bilateral), ataksik, diskinetik, hipotonik ve karma olarak belirlenmiştir (Morris 2007). Güncel bir çalışmada SP'li çocukların %40'ının hemiplejik, %39'unun diplejik ve kuadruplejik, %16'sının diskinetik ve %5'inin ise ataksik tip SP olduğu belirtilmiştir (Himmelmann vd 2017) (Tablo 2.3.1).

Tablo 2.3.1. SP'nin klinik tipleri (Morris 2007)

1. Spastik	<ul style="list-style-type: none"> • Spastik Quadriparetik • Spastik Diparetik • Spastik Hemiparetik • Spastik Monoparetik • Spastik Triparetik
2. Diskinetik	<ul style="list-style-type: none"> • Korea • Atetoz • Ballismus • Tremor • Rijidite • Distoni
3. Ataksik	
4. Hipotonik	
5. Karma	

2.3.1. Spastik tip SP

Beyindeki kortikospinal yollardaki hasar nedeniyle motor nöron hasarı olarak tanımlanan spastik SP, tüm SP olgularının yaklaşık %70- 80'nini oluşturur (Jones vd 2007). Artmış kas tonusuyla özelliği spastik tip SP'de, hiperrefleksi, klonus, Babinski yanıtı, kalıcı ilkel refleksler, anormal elektromiyografik yanıt ve pasif harekete artmış ekstremitelere direnci görülmektedir (Sankar ve Mundkur 2005, Jones vd 2007). Spastik SP, ekstremitelere tutulumuna göre; diparetik, hemiparetik, quadriparetik, monoparetik ve triparetik olmak üzere 5 gruba ayrılmaktadır.

Kuadriparetik tip SP

Şiddetli asfiksiyle ilişkili olan ve spastik SP'lerin %10-15'ini oluşturan kuadriparetik SP'de dört ekstremitelere tutulumu söz konusudur. Üst ekstremitelere tutulumu alt ekstremitelere göre daha şiddetlidir ve ekstremitelere etkileniminin yanında gövde ve bulbar tutulum da görülebilmektedir. İstemli hareketlerde azalma ve ekstremitelerde vazomotor değişiklikler, çoğu çocukta yutma güçlüğü ve beslenme sırasında aspirasyon, yaygın olarak zeka geriliği, işitme sorunları, şiddetli görme bozukluğu görülmekte ve yürüyüş %50'ye varan oranda destekle mümkün olmaktadır (Sankar ve Mundkur 2005, Jones vd 2007).

Monoparetik ve triparetik tip SP

Monoparetik SP'de tek ekstremitte tutulumu ve triparetik SP'de üç ekstremitte tutulumu görülür. Seyrek görülen SP türlerinden olup özürüllük oranı etkilenen ekstremitteye ve etkilenme şiddetine bağlıdır (Sankar ve Mundkur 2005).

Diparetik tip SP

Üst ekstremitte tutulumunun alt ekstremitte tutulumundan daha az olduğu spastik diparezili bireyler SP'li bireylerin büyük çoğunluğunu (%30-40) oluşturmaktadır. Spastik diparetik SP'lerin %80-90'ı bağımsız ya da yardımla yürüyebilir, alt ekstremitte tonus artışı oldukça belirgin olup alt ekstremitelerin adduktör spastisitesi yürüyüş sırasında bacakların makaslanmasına neden olmaktadır (Jones vd 2007).

Hemiparetik tip SP

Hemiparezi, vücudun aynı tarafındaki alt ve üst ekstremitenin tutulduğu tablodur. İnme ve vasküler malformasyondan kaynaklanan hemiparetik SP, spastik SP'lerin %20-30'unu oluşturmaktadır. Orta serebral arterin infarktı, hemi-beyin atrofisi, periventriküler lezyonlar, beyin malformasyonu veya posthemorajik porenselinin sonucunda tipik olarak hemiparetik SP görülür. Bu olayda motor alanların bütünselliği ve kortikospinal yolak (seçici hareket kontrolünü sağlayan nöronları innerve eder) işleyişi bozulur. Motor ve duysal bozukluklar ve artmış tonus en sık karşılaşılan problemlerdir (Staudt vd 2004). Hemiparetik SP'de üst ekstremitte alt ekstremiteden daha ciddi biçimde etkilenmiştir. Nedeni tam olarak belirlenememekle birlikte, sağ hemiparezi sola göre ve erkeklerde kızlara kıyasla daha fazla görülmektedir (Kulak ve SobanÖec 2004).

Term bebeklerde en sık görülen türdür, fakat son yıllarda çok düşük doğum ağırlıklı prematüre bebeklerde de hemiparetik SP görülme oranında artış olduğu bildirilmektedir. Prematüre bebeklerde en yaygın nedenler periventriküler hemorajik infarktüs ve periventriküler lökomalazi, term bebeklerde ise malformasyonlar, serebral infarktüs veya hemorajlardır (Panteliadis vd 2007).

Hemiparetik spastik SP'li çocukların %68'inde duyu problemleri, %25'inde konverjan şaşılık ve homonimum hemianopsi gibi görme bozuklukları, %28'inde bilişsel problemler ve %33'ünde nöbetler görülmektedir. Bunun yanı sıra algısal-

motor bozukluklara bağılı olarak öğrenme güçlüğü ve epilepsi gözlenebilir (Ürgen 2013).

Hemiparetik tip SP lezyon tipi ve zamanlamasına göre dört gruba sınıflandırılmıştır (Tablo 2.3.1.1.).

Tablo 2.3.1.1: Lezyon tipi ve zamanlamasına göre hemiparetik SP (Cioni vd 1999)

TİP 1: Malformatif 1. ve 2. trimester lezyonu	Özellikle migrasyon bozuklukları (kortikaldisplazi, şizensefali, heterotopi, araknoid kistler, vb) ile ilgili malformatif serebral tablolar.
TİP 2: Prenatal 3. trimester lezyonları	Periventriküler venöz infarktüsün yol açtığı periventriküler beyaz maddenin, çoğunlukla unilateral veya asimetrik kanaması.
TİP 3: Konatal termde perinatal lezyon	Majör bir serebral arterin enfarktüsüne bağılı kortiko-subkortikal lezyonlar (çoğunlukla bir kortikal ana dal veya median serebral arterin ana dalı). Bazen lezyon diensefalik yapılar, talamus ve bazal gangliyonların putamen tutulumunu da içeren daha derin dalları etkileyebilir.
TİP 4: Edinilen-erken kazanılan lezyonlar	İntrakraniyal arterlerin median serebral dağılım alanında trombotik tıkanıklığa bağılı olarak oluşur (travma, enfeksiyonlar, vasküler malformasyon nedenli).

2.3.2. Diskinetik tip SP

SP türleri arasında %10-15 oranında görülen diskinezi, bazal gangliyon ya da talamus tutulumuyla özelliğidir. Rijidite, kore, koreoatetoz, atetoid ve distonik hareketler görülebilmektedir. Diskinetik SP'de istemsiz, kontrol edilemeyen, tekrarlayan stereotip hareketler görülür. Diskinetik SP distonik ve koreoatetoid olmak üzere iki alt gruba ayrılmaktadır. Postüral kontrol ve koordinasyonda yetersizlik, gövde ve ekstremitelerde istemsiz hareketler, kasların ko-kontraksiyonunda azlık, gövde ve ekstremitelerde stabilizasyon eksikliği ve düzeltme- koruyucu reaksiyonlarda yetersizlik gibi motor bozukluklar eşlik eder (Himmelman vd 2007).

2.3.3. Ataksik tip SP

SP türlerinin %5'inden daha azını oluşturan ataksik SP, serebellumdaki nöronların hasarı sonucu oluşur ve diğer SP türlerine göre daha az nörolojik komplikasyona sahiptir. İstemli hareketlerde bozukluk, denge kusurları, sıklıkla oral-motor sorunlar (yutma, bozulmuş konuşma paterni), tremor, kötü baş kontrolü, koordinasyon bozuklukları ve yürüme bozukluğu ile özelliğidir. Erken bebeklik

döneminde hipotoni ve kaba motor fonksiyonların gecikmesi ile kendini gösterir ve 6. aydan sonra denge bozukluğu ortaya çıkar (Panteliadis 2015).

2.3.4. Hipotonik tip SP

En seyrek görülen SP türü olan hipotonik SP, tonus eksikliği ve istemli hareketlerde azalma ile özelliğidir. SP'nin herhangi bir türünde başlangıçta görülebilir. Zayıf gerilme refleksinin yanı sıra artmış derin refleksler de elde edilebilir ancak istemsiz hareketler görülmez (Fidan 2018).

2.3.5. Karma tip SP

Bu tip SP'de spastisite ve istemsiz hareketler birlikte görülür. Spastisite ilk başta belirgindir, istemsiz hareketler 9 ay-3 yaş arasında artmaya başlar (Ürgen 2013).

Fonksiyonel sınıflandırmalar ise SP'li çocukların günlük yaşamlarında işlevsel kapasiteleri ve performansları hakkında bilgi sahibi olabilmek, bağımsızlık düzeylerini gruplandırabilmek için son zamanlarda çalışmalarda sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS), El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (EBSS), Fonksiyonel Mobilite Ölçeği, İletişim Becerileri Sınıflandırma Sistemi, Yeme ve İçme Becerileri Sınıflandırma Sistemi, Görme Fonksiyonları Sınıflandırma Sistemi ve Viking Konuşma Ölçeği bunlardan bazılarıdır (Seyhan 2019).

2.4. SP Belirti ve Bulguları

SP her hastada aynı belirti ve bulguyu vermez. Vücudun bir tarafında istemli ve seçici hareket ile ilgili sorunlar, tonus değişiklikleri, aşırılaşmış veya azalmış refleksler, koordinasyon ve denge eksikliği, gecikmiş motor beceriler bu belirti ve bulgulardan bazılarıdır (Bax vd 2005).

SP'nin erken belirtilerinden biri, primitif infantil reflekslerin kaybolmasındaki gecikmeler olabilir. Moro refleksi, palmar yakalama refleksi, asimetrik tonik boyun refleksi ve tonik labirent refleksi gibi reflekslerin azlığı, artışı veya kaybolmasındaki gecikmeler şüpheyle karşılanır (Bax vd 2005).

Kas tonusu SP'li çocuklarda genellikle bozulmuştur. Hipertonusun bir formu olan spastisite veya tam tersi hipotoni görülebilir. Hipotonide kaslar fazlasıyla gevşektir ve hasta vücudunu istediği gibi yönetemez. Hipertonusta kaslar normalden

gergin durumdadır ve hastanın hareketlerini kısıtlar. Bu gibi durumlarda SP'li çocuklarda sınırlı hareket ortaya çıkar. Anormal kas aktivasyonu agonist ve antagonist kasların ko-kontraksiyonunda bozulmalara neden olarak seçici hareketlerin engellenmesine, koordinasyon ve dengenin bozulmasına neden olabilir (Bax vd 2005).

Hareket (motor) gelişimi yaşlarına göre gerideyse, örneğin çocuk daha geç oturmuş, daha geç emeklemiş veya daha geç yürümeye başlamışsa SP'den şüphe edilebilir. Motor gelişimde mihenk taşlarının takibi ve zamanlaması önemlidir (Bax vd 2005).

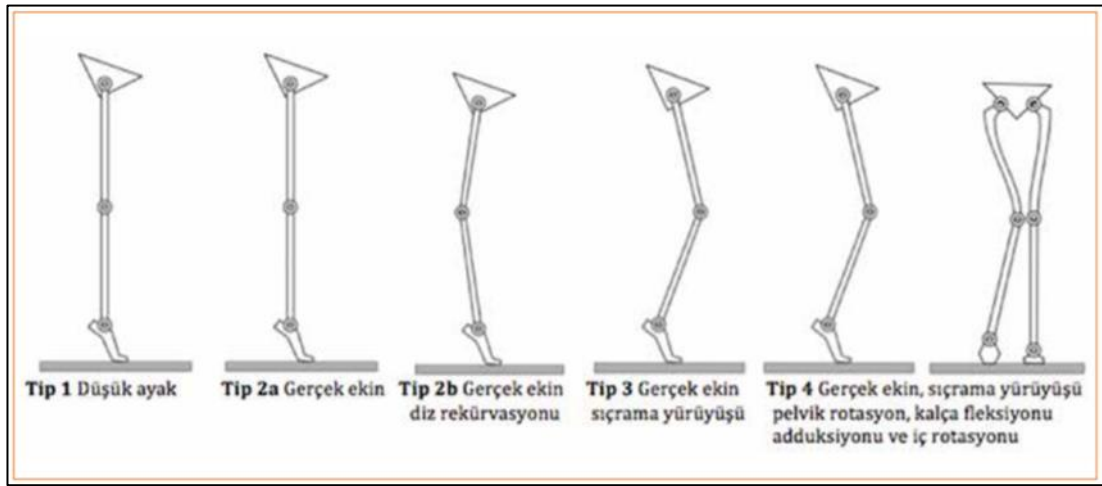
2.5. SP'de Denge Fonksiyonlarının Etkilenimi

Vücut ağırlık merkezini destek sınırları içinde tutma yeteneği dengeyi tanımlar. Denge koruyucu bir reaksiyondur. Dengeyi korumak ve iyileştirmek, birçok eklem ve kasın koordineli çalışmasını gerektiren kompleks bir mekanizmadır. Gövde; yerçekiminden ve çevreden görsel, vestibüler ve somatosensoryel girdileri olarak ve bunlara motor yanıtlar vererek pozisyonunu korur (Hatzitaki vd 2002). Somatosensoryel sistem vücut kısımlarının birbirine ve destek alanına göre olan konum bilgilerinden sorumludur. Bu bilgileri; eklem, kas, tendon ve kutaneal reseptörlerden sağlar (Bryan ve Riemann 2002). Ortama göre olan vücut hareketleri hakkındaki bilgiyi vizüel sistem sağlar. Retinada görüntünün yeri, gövdenin doğrusal ya da dönme hareketi ile değişir ve bilgi hemen denge merkezine iletilir (Mancini 2010). Vestibüler sistem, postüral kontrolü sağlamak amacıyla baş hareketlerini algılamaktan ve hareket sırasında retinanın üzerindeki görüntülerin stabilitesinden sorumludur (Goldberg ve Cullen 2011, Ünal 2014). Vestibüler sistem dengeyi sağlamak için vestibülo-oküler refleks, vestibülo-kolik refleks ve vestibülo-spinal refleksi kullanır (Nashner 2016).

Hemiparetik taraf kaslar hemiparetik spastik SP'li çocuklarda kısa ve atrofik olabilir; bu gibi durumlarda vücudun asimetrikliği göze çarpar. Bu asimetrik duruş yüzünden, ağırlık merkezinin yerçekimine karşı destek yüzeyi sınırları içerisinde tutulmasında problem yaşanır ve denge problemi ortaya çıkar. Bu hastalar vücut ağırlıklarını etkilenmemiş taraflarında taşıyacak şekilde yürürler, bazen etkilenmiş taraf ayakkabı içine konulan bir ortezi ile (tabanlık, ayak- ayakkabı ortezi vb.) bazen de herhangi bir cihaza gerek kalmadan yürürler. Bu çocuklarda yapılan yürüme analizi çalışmalarında, etkilenme şiddeti arttıkça denge kayıplarının daha çok ortaya

çıkıldığı belirtilmiştir (Abousamra vd 2016, Bayhan 2018, Ürgen 2013, Winters vd 1987).

SP'li çocuklarda tipik gelişen çocuklara göre kullanılan denge stratejileri ve koordinasyonun yetersiz olduğu bilinmektedir. Ayak bileği ve kalça stratejileri SP'li çocuklarda bozulur. Ayak bileği stratejileri bozuk olduğundan, SP'li çocuklar dengede durabilmek için tipik gelişen çocuklara göre ekstremitelerinin protraksiyon-retraksiyonunu ve gövde rotasyonlarını daha fazla kullanırlar (Ferdjallah vd 2002). Her çocuk kendisine özgü kompensasyon mekanizmaları kullanarak dengesini sağlamaya çalışır ve buna uygun bir yürüyüş paterni geliştirir (Stebbins vd 2010) (Şekil 2.5.1).



Şekil 2.5.1. Hemiparetik SP yürüyüş tipleri (Stebbins vd 2010).

Bozulan motor kontrol, kötü duyuşal girdiler, primitif reflekslerin yok olmaması, kontraktürlerin oluşumu, agonist-antagonist kaslar arasındaki ko-kontraksiyon bozukluğu ve anormal postür SP'li çocuklarda denge bozukluğunun sebepleri arasında gösterilebilir. Ayrıca SP'li çocuklardaki kassal koordinasyon problemleri, kas kuvvetsizliği, duyu-algı-motor etkileşim problemleri, derin duyulardaki kayıplar ve ihmal sendromunun gelişmesi postüral kontrolü etkileyerek denge bozukluklarının ortaya çıkmasına neden olabilir (Altuğ vd 2002, Pavao vd 2014, Varol 2015).

Etkilenmiş tarafa düşme hemiparetik çocuklarda sık görülen bir problemdir. Ayakta dururken ağırlık çoğunlukla etkilenmemiş tarafta taşınır. Ekstansör tonus ağırlık aktarımını telafi etmek için yetersiz kalacağından, etkilenen tarafa ağırlık verildiğinde o tarafa doğru düşme eğiliminde olurlar (Bobath ve Bobath 1984, Ürgen 2013, Özal 2018).

Hemiparetik bireylerde etkilenmiş alt ekstremitede istemli kas kontrolünün bozulması, kas tonusunun artması, ağrı, kas kuvvet kaybına bağlı eklem hareket açıklığının azalması, servikotorakal ve torakolumbal mobilite ve ayak bileği hareketliliğinin azalması, destek yüzeyinde meydana gelen değişiklikler mekanik kısıtlamalara ve denge problemlerine neden olabilir. Zayıflayan denge ile birlikte işlevsel günlük yaşam aktivitelerinde zorluklarla karşılaşılabilir (Teasell ve Husein 2016).

2.6. SP'de Üst Ekstremitte Fonksiyonlarının Etkilenimi

Fleksör tonusun artmış olduğu hemiparetik postürde dirsek ve el bileği fleksiyonu görülmektedir. Skapulada retraksiyon, omuzda adduksiyon, internal rotasyon ve depresyon, dirsekte fleksiyon, önkolda pronasyon, el bileğinde fleksiyon ile ulnar deviasyon, parmaklarda fleksiyon, başparmakta fleksiyon ve adduksiyon görülür (Sakti vd 2002, Sakzewski vd 2009,2010). Distaldeki tutulum proksimalden daha fazladır (Accardo vd 2004). Palmar kavrama uzun yıllar devam edebilir. Etkilenen ekstremitelerde duyuusal bozukluk (asterognozi, iki nokta ayırımı ve kinestezi problemleri) sık görülmektedir (Sankar ve Mundkur 2005, Tonak vd 2016).

Hemiparetik SP'li çocuklarda, azalmış veya değişen spontan hareket paterni ortaya çıkar. Bu durum SP'li çocuklarda motor bozukluklara, duyuusal problemlere ve duyuusal problemler de anormal hareket paternlerine yol açıp ortaya kısır bir döngü çıkmasına neden olur. Etkilenen taraftaki duyu-motor problemler SP'li çocukların hemiparetik tarafını ihmal etmesine yol açar. Çocuklar günlük yaşam aktiviteleri esnasında etkilenmeyen ekstremitelerini kullanmayı isterler. Bundan dolayı çocukların etkilenen ekstremitelerinde "öğrenilmiş kullanmama" ortaya çıkar. Günlük yaşam aktivitelerinde bilateral koordinasyon gerektiren aktivitelerin yapılması zorlaşır (Ganderva vd 2002, Sakzewski vd 2011).

Eldeki normal postürün kaybı intrinsik kasların uyarı kaybıyla ilişkilidir, bu da zayıflığa yol açar. Sıklıkla görülen fleksör postür, intrinsik zayıflık nedeniyle eli kontrol eden ekstrinsik kasların aktivitesinin artmasına neden olur (Raine vd 2012). Elin kötü postürde kullanımı nöromüsküler etkilenmeye ve kas-iskelet sistemi bozukluklarına sebep olur. Anormal tonus eklemde tam açıklıkta hareket etmesini engeller. Böylece hemiparetik çocuklarda etkilenmiş taraftaki kaslarda kısalık ve kontraktür oluşmasıyla kolun fonksiyonel olarak kullanımı zorlaşır (Acar 2011).

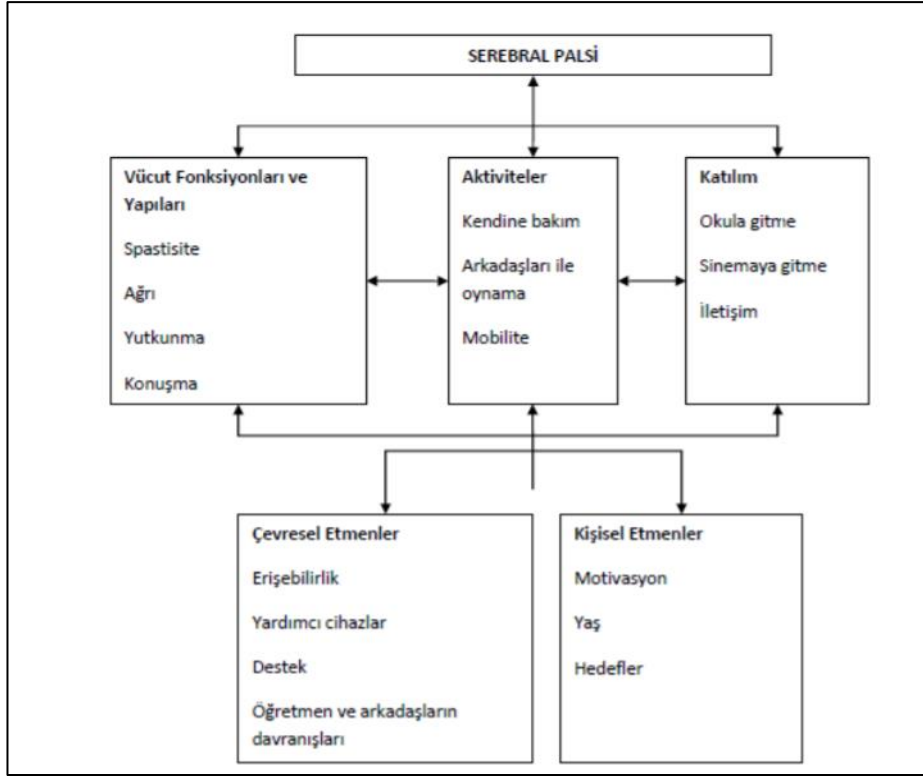
Eldeki anormal kavramanın ve tutulmanın nedenleri şunlardır:

- 1- Gövde tutulumu ile el ve kol kullanımı esnasında gövde stabilizasyonunun azlığı,
- 2- Eklem hareketlerinde azlık veya güçsüzlük, izole parmak hareketlerinde azlık,
- 3- Yaşa uygun olmayan aktivite,
- 4- Propriosepsiyon ve algı ayrımı azalması,
- 5- El kullanımında tecrübe azlığı (Acar 2011).

2.7. SP’de Günlük Yaşam Aktivitelerinin Etkilenimi

SP’li çocuklardaki vücut yapı ve fonksiyonlarda ortaya çıkan problemler, giyinme ve tuvalete gitme gibi günlük yaşam aktivitelerinin yapılmasını limitleyebilir. Bu durum çocukların sosyal yaşantısını etkilemekte, katılımlarını kısıtlamakta ve yaşam kalitelerini düşürmektedir (Pless ve Granlund 2012).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması- Çocuk ve Gençlik Versiyonu (International Classification of Functioning, Disability and Health: Children and Youth Version- ICF-CY) sınıflamasını 2007 yılında yayımlamıştır. Pediyatrik fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarında, problemlerin analiz edilip tanımlanmasında ve müdahale yönteminin seçilmesi ile müdahale sonuçlarının değerlendirilmesinde ICF bir temel oluşturmaktadır (DSÖ 2007). Bu sınıflama; “Fonksiyon ve Bozukluk” ve “Bağlamsal Etmenler” olarak iki bölümden oluşur. Bu bölümler de kendi aralarında; fonksiyon ve bozukluk bölümü, vücut fonksiyonları ve yapıları ile aktivite ve katılım alt başlıklarını barındıracak şekilde, bağlamsal etmenler bölümü de, çevresel ve kişisel olmak üzere ikiye ayrılır (DSÖ 2007). SP’li çocuklarda fonksiyonel yetersizlik ve katılım kısıtlanması ICF ve ICF-CY bileşenleri ile bağlantılı olarak fiziksel hareket kapasitesinin bozulmasına neden olur (Şekil 2.7.1) (Pless ve Granlund 2012).



Şekil 2.7.1: ICF-CY ile ilişkili olarak SP'li bir birey (DSÖ 2007).

2.8. Eşlik Eden Sorunlar

Zaman içindeki mevcut hasara ek olarak, daha birçok sorun SP'ye eşlik edebilir. Bu sorunlar tamamen farklı bir nedene bağlı olabilir, SP ile aynı nedenden olabilir veya bir motor bozukluğun dolaylı sonuçları olabilir (Bax vd 2005). Bu eşlik eden sorunlar şunlardır;

- Mental retardasyon (%50)
- Öğrenme güçlüğü ve problem çözme anormallikler (%25- 30)
- Epilepsi öyküsü (%35)
- Konuşma problemleri (%50-75)
- İşitme kaybı (%3-10)
- Görme anomalileri (%40)
- Ciddi görme sorunları (%7)
- Primer üriner inkontinans (%25)
- Ağrı (%28)

2.9. Nörogelişimsel Tedavi (NGT)

NGT Berta Bobath ve Karel Bobath tarafından 1940'lı yıllarda geliştirilmiştir. Temelini beyin fonksiyonu ile ilgili araştırmalara ve nörofizyolojik kurallara dayandırır. NGT yaklaşımı günümüzde tüm dünyada yaygın olarak erişkin inmeli hastalar ve SP için kullanılır (Butler ve Darrah 2001, Knox ve Evans 2002). Nöromaturasyon teorisiyle birlikte dinamik sistemler teorisi ve nöronal grup seleksiyon teorisi gibi motor öğrenme teorilerinden de etkilenen NGT, aileyi merkeze alan interdisipliner bir terapi yaklaşımıdır. Fizyoterapist aile ile birlikte çalışan ve yönlendiren kişidir. NGT diğer fizyoterapi ve rehabilitasyon yöntemlerinden farklı olarak hareketin kalitesine odaklanılarak uygulanır (Kerem vd 2001).

NGT dinamik yapısı ile gelişmeye açıktır. Tedavi yaklaşımı 1960'lı yıllardan itibaren değişerek ve gelişerek günümüze gelmiştir. Günümüzde aktif dinamik terapi, işlevselliği sağlayacak aktivitelerle eğitim, hareket koordinasyonu, denge gelişimi ve bir hareket akışı içerisinde farklı aktivitelerle çalışmak önem kazanmıştır (Günel 2009). NGT yaklaşımında "tonus inhibisyonu"nun yerini "tonusun düzenlenmesi" terimi almıştır. Eskiden kullanılan refleks inhibisyon paternleri ise artık kullanılmamaktadır (Web_1, Livanelioğlu ve Günel 2009, Paci 2003).

NGT'de çocuğun kapasite ve performansı değerlendirilerek, aile, çocuk ve fizyoterapist ile birlikte hedefe yönelik ve özel hedefler belirlenir. Çocuk şu alanlarda değerlendirilir;

- 1- Hareket (motor) gelişimi
- 2- Sosyal-duygusal gelişim
- 3- Bilişsel gelişim
- 4- Duyusal gelişim

Her SP'li çocukta kendine özgü gelişme potansiyeli olduğu için bu alanlardaki değerlendirmeler her çocuğa özel yapılır. Tedavi programı oluşturulurken çocukta o seans için kazanılması düşünülen aktivite planlanarak tedavi tekniği çocukta bu hedefe ulaşılacak üzere fizyoterapistin seçimlerine göre şekillenir. Bu nedenle tedavi seansları çocuğa ve fizyoterapistle özgü olarak şekillenir (Lowing vd 2009, Knox ve Evans 2002). Mobilize olacağı ortamda nasıl hareket edeceği ve evdeki malzemeleri nasıl kullanacağını detaylı olarak öğretmek için çocuğun içinde yaşadığı ev de değerlendirilir.

Düzgün ve neredeyse normale yakın bir hareket paterninin ortaya çıkması, denge ve koordinasyonun sağlanması, yerçekimine karşı düzgün ve kaliteli hareketin açığa çıkarılması için ağırlık aktarımı, denge çalışmaları ve gövdenin proksimal stabilizasyon teknikleri, kullanılır. Bu tedavi yaklaşımında bir gelişim seviyesinin tüm alt düzey ve üst düzey faaliyetlerini birlikte çalışmak sadece bu gelişim düzeyini iyileştirmek için çalışmaktan daha etkilidir (Tsorlakis vd 2004). NGT yaklaşımı üç temel yaklaşımı içerir. Bunlar: fasilitasyon, uyarı ve iletişimidir. Hareketi işlevsellik içinde etkinleştirilmek, günlük yaşamın içerisinde bu uygulamaları sürdürmek, farklı ortez uygulamaları ile ekstremiteleri desteklemek, bu yolla çocukta istenen hedefe ulaşmak ve bağımsızlığı arttırmak temel alınır (Web_1). Normal hareket hissi vermek, hastayı pozisyonlamak ve vücut düzgünlüğünü sağlamak için uygun el ve yardımcı cihazların desteği kullanılır. NGT yaklaşımında hareketi öğrenmek duyuusal deneyim yoluyla olur. Bir becerinin motor öğrenme prensibine göre kalıcı olarak öğrenilmesi için fazla tekrar yapmak gereklidir. Bu nedenle tedavinin erken başlaması önerilir. Çok sayıda riskli bebekte erken başlayan terapi ile daha hızlı ve iyi sonuç alınması çocukta anormal patern gelişmeden normal hareket hissini verilmesine bağlanmıştır. Bu nedenle normal hareket hissini vermek için çocuğu tutma, pozisyonlama ve taşıma şekilleri anne babanın yanı sıra çocukla ilgilenen kişilere de öğretilir. NGT yaklaşımı çocuk ve aile merkezli bir yaklaşımdır. (Butler ve Darrah 2001).

2.10. Sanal Gerçeklik (SG)

Son yıllarda SP'li çocukların tedavisinde SG rehabilitasyonu yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Gerçekte var olmayan ve varlığı sanılarla kabul edilen şeyler için kullanılan sanal teriminin Latince karşılığı 'virtualis' kelimesidir. Jaron Lanier tarafından 1970'li yıllarda 'Sanal Gerçeklik' kavramı ilk kez kullanılmıştır (Şekerci 2017). SG, Bilgisayar ortamında oluşturulan üç boyutlu resim ve animasyonların, insanlara teknolojik araçlarla gerçek bir ortamda olma hissini yaşatmasının yanı sıra, ortamdaki bu nesnelere etkileşime girmesini sağlayan teknolojidir. Sanal bir ortam olarak da tanımlanabilecek SG, herhangi bir "yerde" olduğunuzu hissettiren ve duyu organlarınıza çeşitli bilgiler (ışık, ses vb) gönderen üç boyutlu bir bilgisayar simülasyonu türüdür. Kullanıcılar, ekrandaki görüntülerle etkileşim kurar, sanal nesnelere hareket ettirir ve sanal alanda öznel bir duyu hissi oluşturarak, benzetilmiş ortamda amaca yönelik ve gerçek dünyada güvenli bir biçimde ya da tümüyle yürütülemeyecek eylemler gerçekleştirir (Snider vd 2010).

SG şu alanlarda kullanılmaktadır:

1. Tıp eğitimi
2. Tarih ve arkeoloji eğitimi
3. Askeri ve uzay eğitimleri
4. Mimarlık
5. Havayolu-pilotluk eğitimi
6. Fen ve matematik eğitimi
7. Rehabilitasyon çalışmaları
8. Eğlence sektörü (Lange vd 2010).

Son 6-7 yılda SG teknolojisinin rehabilitasyon amaçlı kullanımı artmıştır. Günümüzde üst ekstremitenin rehabilitasyonu, alt ekstremitenin eğitimi, yürüyüş eğitimi, postüral kontrol, fiziksel ve kardiyovasküler kapasite geliştirilmesi gibi pediatrik rehabilitasyonun farklı alanlarında kullanımı artmaktadır. Rehabilitasyon uygulamalarında kullanımında; SG, hastalara vücutlarının uzaydaki konumu hakkında geribildirim verir, gerçek zamanlı olarak sanal bileşenlerle etkileşime girmelerini sağlar ve uyarılara yanıt olarak motor kontrol stratejilerinin öğrenilmesini teşvik eder (Penasco-Martin vd 2010). Ayrıca bireyin ilgi alanlarına göre ve bireysel ihtiyaçları doğru tespit edilerek seçilecek olan oyunlarla hedefe odaklı bir rehabilitasyon planı yapılabilir (Levac vd 2012).

İRES® (İnteraktif Rehabilitasyon ve Egzersiz Sistemi), Başa Monte Ekranlar®, Mandala Gesture Xtreme®, Nintendo Wii®, OSOYD® (Otomatik Sanal Ortama Yakın Denge), Haptic systems®, Xbox®, PlayStation® gibi SG yöntemleri nörorehabilitasyonda kullanılabilir (Monge vd 2014, Ürgen 2016).

SG tedavisinin faydaları şunlardır:

- Motivasyonun artırılması
- Hedefe odaklı işlevsel aktivitelerin daha gerçekçi yapılması
- Aktivitenin çok tekrarlı yapılmasına izin vermesi
- Çocuğun bireysel kapasitesine göre tecrübe edinmesini sağlaması
- Motor öğrenmeyi destekleyici nitelikte olması
- Kortikal reorganizasyonun desteklenmesi
- Çocuğun aktif olması
- Etkileşimli tedavinin desteklenmesi (Bufton vd 2014, Gunel vd 2014).

SP'li bireylerde, SG yöntemi ayrıca dikkati ve konsantrasyonu artırarak bilişsel işlevlerin gelişmesine destek olur (de Oliveira vd 2016).

2.10.1.Xbox Kinect 360® SG konsolu

Bir çift kızılötesi derinlik sensörü ve standart bir Kırmızı-Yeşil-Mavi kamera içerir, bu kamera ile birlikte kişinin hareketlerini üç boyutlu algılayarak televizyon ekranında izleyebileceği görüntüler oluşturulmaktadır. Bu projeksiyon vücut hareketleriyle sanal ortamla etkileşime girme olanaklı olup uygulama sırasında eldiven ya da uzaktan kumandaya gereksinim yoktur ve düşük maliyetli bir oyun konsoludur (Ravi vd 2017). Xbox Kinect 360®'da sensör, adaptör, kumanda ve ekipmanlarının bağlantılı olduğu bir ekran veya televizyon kullanılır (Luna-Oliva vd 2013) (Şekil 2.10.1.1).



Şekil 2.10.1.1: Xbox Kinect 360® ekipmanları (Ravi vd 2017)

2.11. Hipotezler

Hemiparetik SP'li çocuklarda SG eğitiminin denge, üst ekstremite fonksiyonları ve günlük yaşam aktivitelerine olan etkisini incelemek amacıyla çalışmamızda kurduğumuz hipotez aşağıda verilmiştir:

H₁: Hemiparetik SP'li çocuklarda NGT'ye ek olarak uygulanan SG uygulamaları denge, üst ekstremite fonksiyonları ve günlük yaşam aktivitelerini geliştirir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Amaç

Bu çalışma; hemiparetik SP'li çocuklarda NGT'ye ek olarak uygulanan SG eğitiminin denge, üst ekstremitte fonksiyonları ve günlük yaşam aktivitelerine olan etkisini incelemek amacıyla planlandı.

3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Çalışma Özel İlk Yankı Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde gerçekleştirildi. Özel İlk Yankı Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nden çalışma yapılması ile ilgili izin alındı (Ek-2).

Çalışma için Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 24 sayılı kararla 25.12.2018 tarihinde etik kurul onayı alındı. (Ek-3).

3.3. Çalışma Süresi

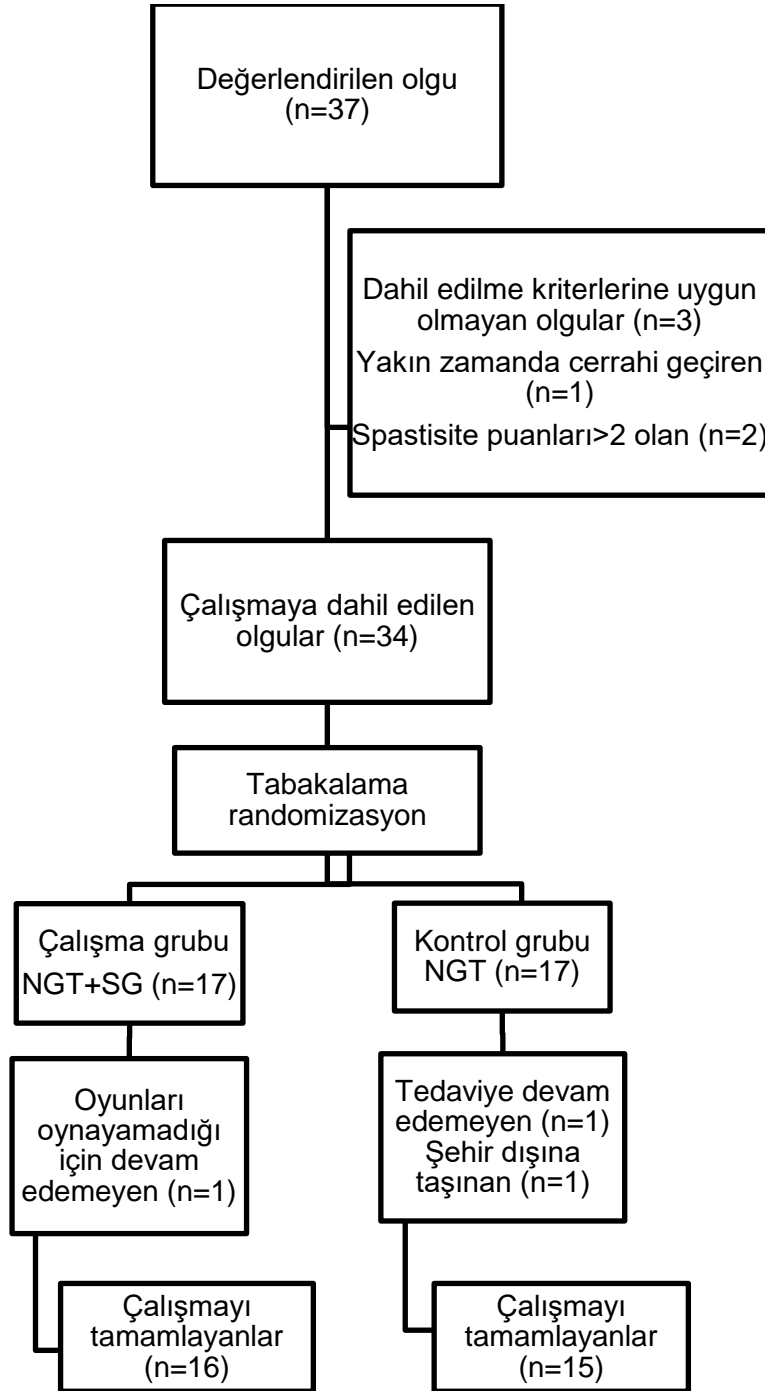
Bu çalışma Aralık 2018- Aralık 2020 tarihleri arasında yapıldı.

3.4. Katılımcılar

Çalışmaya Özel İlk Yankı Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde hemiparetik SP tanısı ile tedavi gören, dahil edilme kriterlerine uyan ve çalışmaya katılmayı kabul eden olgular alındı.

Yapılan güç analizi sonrası çalışmaya 28 olgu (her grup için en az 14 olgu) alındığında %95 güven düzeyinde %80 güç elde edilebileceği hesaplandı (Urgen 2016). Çalışmada toplam 37 olgu değerlendirilmeye alındı. Üç olgu dahil edilme kriterlerine uygun olmadığı için (biri yakın zamanda ortopedik cerrahi geçirdiği, diğer ikisi spastisite puanları uygun olmadığı için) çalışmaya dahil edilmedi. Çalışma esnasında olguların çalışmayı bırakma ihtimali de göz önüne alınarak her gruba %25 oranında olgu fazladan alınarak her grupta 17'şer olgu olacak şekilde toplamda

34 olgu ile çalışmaya başlandı. Her iki grupta 17 olgu olacak şekilde olgular yaşlarına göre (7-10 yaş, 11-14 yaş) SPSS paket programı kullanılarak tabakalama yöntemiyle randomize olarak iki gruba ayrıldı. Çalışma grubunda bir olgu (oyunları oynayamadığı için), kontrol grubunda iki olgu (biri tedaviye devam etmediği için, diğeri şehir değişikliği nedeniyle) çalışmayı tamamlayamadı. Çalışmamız; çalışma grubunda 16 olgu ve kontrol grubunda 15 olgu olmak üzere toplam 31 olgu ile tamamlanmıştır. Çalışma akış şeması Şekil 3.4.1'de gösterilmiştir (Şekil 3.4.1).



Şekil 3.4.1. Akış şeması

3.5. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Çalışma grubu;

- 7-14 yaş arası olmak
- Hemiplejik SP tanısı almak
- El Becerileri Sınıflama Sistemi'ne (EBSS) göre Seviye 1 ve 2 olmak
- Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS) Seviye 1 ve 2 olmak

Kontrol grubu; yukarıda yer alan dahil edilme kriterleri bu grup için de geçerlidir.

3.6. Çalışmadan Hariç Tutulma Kriterleri

Çalışma grubu;

- Modifiye Ashworth Skalası'na (MAS) göre alt ve üst ekstremitede üç ve üstü spastisitesi olmak
- İşitme-görme kaybı olmak
- Son altı ay içerisinde Botulinum toksin uygulaması yapılmış olmak
- Fiziksel aktivitesini engelleyecek alt ve üst ekstremitede herhangi bir cerrahi operasyon geçirmiş olmak
- Verilen sözel emirleri yerine getirememek

Kontrol grubu; yukarıda yer alan dahil edilme kriterleri bu grup için de geçerlidir.

3.7. Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri

- 12 seanslık tedavi programını tamamlayamamak
- Kendi isteğiyle bırakmak
- Tedavi süresi boyunca ekstra başka bir rahatsızlığın ortaya çıkması
- Art arda üç seans tedaviye devam etmemek

3.8. Değerlendirme Yöntemleri

Tüm değerlendirme yöntemleri tüm olgulara başka bir fizyoterapist tarafından tedavi öncesinde ve sonrasında uygulandı.

Katılımcıların klinik ve demografik bilgileri veri formuna kaydedildi (Ek-4).

Katılımcıların kas tonus şiddetinin belirlenmesi için MAS, el becerilerini belirlemek için EBSS, kaba motor fonksiyonlarını sınıflandırmak amacıyla KMFSS kullanıldı.

Katılımcıların kaba motor fonksiyonlarını değerlendirmek için Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (KMFÖ) kullanıldı (Ek-5).

Katılımcıların dengelerini değerlendirmek için tek ayak üzerinde duruş süresi (sağ ve sol, gözler açık ve kapalı) (Ek-6), Süreli kalk ve yürü testi (SKYT) (Ek-7) ve Pediatrik Denge Ölçeği (PDÖ) (Ek-8) uygulandı. Katılımcıların el becerilerini değerlendirmek için ABILHAND-kids (Ek-9) ve Kutu ve Blok Testi (KBT) kullanıldı (Ek-10).

Katılımcıların günlük yaşam aktivitesini ve katılımını belirlemek amacıyla Pediatrik Özürülük Değerlendirme Envanteri (PÖDE) kullanıldı (Ek-11).

Ölçümlerden önce uygulanacak testler hakkında katılımcılar bilgilendirildi. Test pozisyonları katılımcılara anlatıldıktan sonra fizyoterapist tarafından bir kez gösterildi. Tüm değerlendirme yöntemleri yukarıda verilen sıralama ile aynı gün içerisinde katılımcılara uygulandı, testler arasında 5 dk dinlenme süresi verildi.

3.8.1. Demografik ve klinik veri formu

Katılımcılar yaş, cinsiyet, boy, kilo, dominant el, hastalık süresi ve eğitim durumu gibi demografik özellikler ile etkilenen hemisfer, dahil olma-hariç tutulma kriterlerine göre olguların seçildiği ek değerlendirme yöntemleri olan; EBSS, KMFSS ve MAS'ı içeren bir değerlendirme formu ile değerlendirildi.

3.8.2. Modifiye Ashworth Skalası

Pasif harekete gösterilen kas direnci miktarına göre 0 ile 4 arasında değerlendirme yapılır (Mutlu 2008). MAS'ın SP'li çocuklarda geçerliliği Mutlu (2008) tarafından gösterilmiştir. Çalışmamızda hastaların kas tonusu değerlendirmesi; üst ekstremitede el bileği ve parmaklar, önkol, kol ve omuz kasları, alt ekstremitede ise ayak bileği, diz ve kalça kas gruplarına (M.biceps brachii, M.triceps brachii, M.deltoideus, M.biceps brachii, M.pronator teres, M.fleksor carpi radialis ve ulnaris, M. Ekstansor carpi radialis ve ulnaris, lumbricalller, palmar ve dorsal interossealler, M.psoas major, M.gluteus maksimus, M.gluteus medius, M.adductor longus, hamstrigler, M.quadriceps femoris, gastrosoleus, M.tibialis anterior) yapıldı. MAS'a göre kas tonusu 1 ve 2 olanlar çalışmaya alındı.

3.8.3. El Becerileri Sınıflama Sistemi

EBSS'ni Eliasson ve ark. 2006 yılında SP'li çocuklarda günlük aktiviteleri sırasında nesnelere elle tutma becerilerini sınıflandırmak amacıyla 4-18 yaş aralığında kullanmak üzere geliştirmişlerdir (Eliasson vd 2006). Akpınar ve arkadaşları (2010) tarafından Türkçe adaptasyonu yapılarak El Becerileri Sınıflama Sistemi olarak adlandırılmıştır. EBSS'de 5 seviye tanımlanmıştır (Şekil 3.8.3.1). Bu çalışmaya seviye 1 ve 2 olan olgular alındı.

EBSS Seviyeleri
• Seviye 1: Objeleri kolaylıkla ve başarıyla tutup kullanabilir.
• Seviye 2: Birçok objeyi tutup kaldırabilir, fakat aktivitenin hızı ve/ veya kalitesinde bir azalma vardır.
• Seviye 3: Objeleri zorlukla tutup kullanabilir, aktiviteleri hazırlaması ve/ veya değiştirilmesinde yardıma ihtiyaçları vardır.
• Seviye 4: Uyarlanmış durumlarda sınırlı sayıda objeyi kolaylıkla tutup kullanabilir.
• Seviye 5: Nesnelere tutup kullanamaz. Tamamen yardıma ihtiyaç duyar.

Şekil 3.8.3.1. EBSS seviyeleri (Akpınar vd 2010)

3.8.4. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi

KMFSS, ilk olarak 1997'de geliştirilmiş olup 2007'de genişletilmiş, Türkçe'ye çevrilmiş (Web_2) ve Türkçe geçerlilik güvenilirliği El ve arkadaşları (2012) tarafından yapılmıştır (El vd 2012, Robert vd 1997). SP'li çocukların kaba motor fonksiyonları 5 düzeyde sınıflandırılır. Çalışmaya 1. ve 2. düzey SP'li çocuklar alındı.

- Düzey I: Bağımsız yürür.
- Düzey II: Kısıtlamalarla yürür.
- Düzey III: Elle kontrol edilebilen araçları kullanarak yürür.
- Düzey IV: Bağımsız hareket kısıtlanmıştır. Motorlu araçları kullanarak hareketlilik sağlanır.
- Düzey V: Tekerlekli sandalyede taşınarak hareketlilik sağlanır.

Çalışmaya katılan çocukların yaş aralıklarına göre KMFSS seviyeleri ayrımı Şekil 3.8.4.1'de gösterilmiştir (Web_2).

<p>7-12 Yaş Arası:</p> <p>Seviye I: Çocuklar evde, okulda, ev dışında ve toplum içinde yürürler. Çocuklar fiziksel yardım olmaksızın kaldırılma inip çıkabilir ve trabzanları kullanmaksızın merdiven inip çıkabilirler. Çocuklar koşma ve zıplama gibi kaba motor becerileri yaparlar. Fakat hız, denge ve koordinasyonda kısıtlıdır. Çocuklar kişisel seçimlere ve çevresel faktörlere dayanarak fiziksel aktivitelere ve sporlara katılabilirler.</p> <p>Seviye II: Çocuklar çoğu ortamda yürürler. Çocuklar uzun mesafe yürüyüşlerde, düzgün olmayan yüzeylerde, tırmanmada, kalabalık alanlarda, sınırlanmış alanlarda veya elinde bir nesne taşırken denge sağlamada güçlük yaşayabilirler. Çocuklar trabzanları tutarak ya da eğer trabzan yoksa fiziksel yardımla merdiven inip çıkarlar. Ev dışında ve toplumda çocuklar fiziksel yardımla, elle tutulan hareketlilik araçları ile yürüyebilirler ya da uzun mesafe seyahat ederken tekerlekli hareketlilik araçlarını kullanırlar. Çocuklar en iyi ihtimalle yalnızca koşma ve sıçrama gibi kaba motor becerileri gerçekleştirmede asgari beceriye sahiptir. Kaba motor beceri performansındaki kısıtlılıklar fiziksel aktivite ve sporlara katılabilmek için uyarılama gerektirebilir.</p> <p>12-14 Yaş Arası:</p> <p>Seviye I: Gençler evde, okulda, ev dışında ve toplumda yürürler. Gençler fiziksel yardım olmaksızın kaldırımdan inip çıkabilir ve trabzandan tutunmaksızın merdiven inip çıkabilirler. Gençler koşma ve zıplama gibi kaba motor fonksiyonları yaparlar. Fakat hız, denge ve koordinasyonu kısıtlıdır. Gençler fiziksel aktivitelere ve spora fiziksel tercihlerine ve çevresel koşullara bağlı olarak katılabilirler.</p> <p>Seviye II: Gençler çoğu yerde yürürler. Çevresel faktörler (engebeli arazi, yokuş, uzun mesafeler, zaman ihtiyacı, iklim ve yaşlarına erişebilme) ve kişisel tercihler hareketlilik seçimini etkiler. Gençler okulda ya da işte güvenlik için elle tutulan hareketlilik aracı kullanarak yürürler. Ev dışında ve toplumda gençler uzun mesafe seyahat edeceğinde tekerlekli hareketlilik aracı kullanabilirler. Gençler trabzanları tutarak ya da trabzan olmadığında fiziksel yardımla merdivenleri iner ve çıkarlar. Kaba motor fonksiyonlardaki kısıtlılıklar fiziksel aktivitelere ve spora katılımı sağlamak için uyarlamaları gerektirebilir.</p>

Şekil 3.8.4.1. Çalışmaya katılan çocukların yaş aralıklarına göre KMFSS seviyeleri (Web_2).

3.8.5. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü

KMFÖ, beş temel kısımdan oluşup, uygulama süresi 45-60 dakika arasındadır. KMFÖ, toplam 88 maddeden oluşur. Sırtüstü-yüzüstü pozisyon bölümünde 17, oturma bölümünde 20, emekleme- dizüstü bölümünde 14, ayakta durma bölümünde 13 ve yürüme-koşma-merdiven bölümünde 24 madde mevcuttur (Palisano 2000). Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılmamıştır, buna rağmen yıllardır ülkemizde klinik çalışmalar ve araştırmalar ile tezlerde değerlendirme yöntemi olarak kullanılmaya devam edilmektedir. KMFÖ puanlaması Şekil 3.8.5.1'de gösterilmiştir.

GMFM Skorlama

0- Hareketi başlatamaz.

1- Hareketi başlatır, ancak %10'undan azını tamamlayabilir.

2- Hareketi kısmen gerçekleştirebilir ancak tamamlayamaz (%10- %90).

3- Hareketin tamamını bağımsız olarak tamamlayabilir.

Her bölümün hesaplaması aşağıda belirtildiği gibidir:

Bölümleri	Puan:
A: Sırtüstü, yüzüstü yatış ve dönme	skor/51 x 100 = %.....
B: Oturma	skor/60 x 100 =%.....
C: Emekleme ve dizüstü	skor/42 x 100 =%.....
D: Ayakta durma	skor/39 x 100 =%.....
E: Yürüme, koşma ve sıçrama	skor/72 x 100 =%.....

Toplam yüzdeler skor = %.....+%.....+%.....+%.....+%.....

5

Şekil 3.8.5.1. KMFÖ puanlaması (Web_2).

3.8.6. Dengenin Değerlendirilmesi

Tek ayak üzerinde duruş süresi

Hasta tek ayak üzerinde duruş pozisyonunda dururken sağ ve sol ayak için ayrı ayrı gözler açık ve kapalı olacak şekilde bu konumda kalabildiği süre saniye (sn) cinsinden kaydedildi (Saether vd 2013) (Resim 3.8.6.1.).



Resim 3.8.6.1. Tek ayak üzerinde duruş

Sürelî Kalk ve Yürü Testi

Olgularda düşme riski ve mobilitiyi değerlendiren bir testtir. Testin uygulanışı için bir sandalye ve bir kronometre gereklidir. Test olgunun her zaman kullandığı ayakkabı ile yapıldı ve eğer ihtiyaç duyuyorsa yürümeye yardımcı araçlarını kullanabileceği söylendi. Sandalyenin önünde üç metrelik alan belirlendi. Olgudan sandalyeden kalkıp bu mesafeyi yürüyüp tekrar oturması istendi. Testi tamamlama süresi sn cinsinden kaydedildi (Podsiadlo ve Richardson 1991) (Resim 3.8.6.2.).



Resim 3.8.6.2. Sürelî Kalk ve Yürü Testi

Pediyatrik Denge Ölçeği

Fonksiyonel dengeyi değerlendirmek için PDÖ kullanıldı. SP'li çocuklarda fonksiyonel dengeyi değerlendirmek için kullanılan PDÖ yüksek güvenilirliğe sahip bir ölçektir (Jin-Gang vd 2012). PDÖ, çocukların günlük yaşam etkinliklerindeki işlevsel dengelerini değerlendirmek amacıyla kullanılan, Berg Denge Ölçeği'nin, Franjoine tarafından çocuklar için düzenlenmiş uyarlamasıdır. Oturma, ayağa kalkma, transfer, tek ayak üzerinde duruş, yerden nesne alma gibi işlevsel hareketleri içeren ölçek, 14 bölümden oluşmakta ve her bir bölüm 0-4 arasında değerlendirilmektedir; skaladan alınabilecek en yüksek puan 56'dır (Franjoine 2003). Her bir madde 0-4 arasında değerlendirilmektedir. Ölçeğin Türkçe geçerliliği Erden ve ark. tarafından yapılmıştır (Erden vd 2019).

3.8.7. El Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

ABILHAND-kids

ABILHAND-kids, SP'li çocukların günlük aktivitelerini nasıl yaptığını değerlendiren, ebeveynler tarafından cevaplanan, çoğunluğu bimanuel aktivitelerden oluşan, 21 maddelik fonksiyonel bir testtir. Bu anketin güvenilirliği ve tekrarlanabilirliği test edilmiştir. Ebeveynler bu anket ile çocuklarının bir aktiviteyi yaparken zorlanma düzeylerini imkansız, zor ve kolay olmak üzere üç seviyeli bir ölçekle değerlendirdiler. Son üç ay içinde yapılmayan aktiviteler bu anket kapsamında puanlanmadı ve eksik yanıt olarak kabul edildi. Testin puanlanması internet sitesi üzerinden yapıldı (Web_3, Vandervelde vd 2010).

Kutu ve Blok Testi

Bu testte her bir kenarı 2.5 cm olan 150 tane küp blok ve ortadan ikiye ayrılmış bir kutu bulunmaktadır, ikiye ayrılmış olan kutunun bir tarafından diğer tarafına bir dakika içinde geçirilebilen blok sayısı ile el becerisinin seviyesi belirlendi (Sung vd 2005)(Resim 3.8.7.1.). Etkilenmemiş ekstremiteler dominant olarak kabul edildi.



Resim 3.8.7.1. Kutu ve Blok Testi

3.8.8. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Pediyatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri

Üç ana bölümden oluşan PÖDE'nin 197 maddesinden oluşan işlevsel beceriler bölümü kullanıldı. İşlevsel beceriler bölümü; kendine bakım, mobilite ve

sosyal fonksiyonlar alt bölümlerinden oluşmaktadır. PÖDE'nin Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Erkin ve ark. tarafından 2007 yılında yapılmıştır (Erkin vd 2007). Testin her bir alt bölümü bağımsız olarak kullanılabilir (Monge vd 2014).

3.9. Çalışmada Uygulanan Tedavi Yöntemleri

Her iki gruptaki olgular için NGT olgular değerlendirildikten sonra bireysel ihtiyaçlarına göre belirlendi.

Çalışma grubuna; günde 45 dakika NGT ve buna ek olarak 30 dakika SG uygulaması haftada iki seans olmak üzere, 12 hafta boyunca ve toplam 24 seans uygulandı. SG uygulaması için oyunlar üst ekstremité fonksiyonları, alt ekstremité fonksiyonları, gövde ve denge eğitimine yönelik olacak şekilde üç farklı oyun seçildi. Her bir oyun 10 dakika uygulama beş dakika dinlenme olacak şekilde ve toplamda 30 dk SG uygulaması yapıldı.

Kontrol grubuna; sadece NGT günde 45 dakika olacak şekilde haftada iki seans olmak üzere, 12 hafta boyunca ve toplam 24 seans tedavi uygulandı.

3.9.1. Nörogelişimsel tedavi

NGT programı; çocuğa özgü değerlendirmeler yapılarak kısıtlılıkların belirlenmesiyle aile-çocuğa göre yapılandırılmış, hedefe yönelik, aktivite bazlı olacak şekilde planlanarak uygulandı. Bu çalışmalar genel olarak şunları içermektedir;

1. Tonus düzenleyici egzersizler
2. Oturma ve ayakta durma pozisyonunda gövde kontrolü eğitimi
3. Oturma ve ayakta durma pozisyonunda denge eğitimi
4. Oturma, dizüstü ve ayakta durma pozisyonunda, sağa-sola, öne-arkaya ağırlık aktarma egzersizleri
5. Denge tahtası, trampolin ve denge platformları üzerinde denge eğitimi
6. Duyu-algı-motor gelişimi arttırmaya yönelik egzersizler
7. Farklı zeminler kullanılarak ve destek yüzeyi daraltılarak verilen yürüme eğitimi
8. Çatal, bıçak tutma, giyinme, düğme ilikleme gibi günlük yaşam aktivitelerinin eğitimi

Örnek aktivite:

Ayna karşısında farklı yönlerde ağırlık aktarma çalışması;

Aynaya farklı yönlerde takılan cisimleri çıkartma (Bu cisimlerin yüksekliği, ekstremitelere uzaklığı değiştirildi, ağırlık aktarma, el-göz koordinasyonu, üst ekstremitelerde uzanma, gövdede elongasyonla postüral kontrol, denge) çalışıldı. Aktivitenin tekrar sayısı artırılarak, destek azaltılarak (el teması), ikili görevler (aynadaki cismi çıkarırken diğer elle bir cisim taşımak gibi) kullanılarak motor öğrenme prensiplerine göre ilerlendi. Farklı yüzeyler (denge tahtası, yumuşak minder vb.), farklı açılar (cisimleri farklı uzaklık ve açılara yerleştirmek), farklı destek yüzeyleri (çift bacak veya tek bacak üzerinde durmak gibi) kullanılarak aktivitenin günlük yaşama adaptasyonu için çalışıldı (Resim 3.11.1.1).



Resim 3.11.1.1. Nörogelişimsel tedavi örnek aktiviteler

3.9.2. Sanal gerçeklik

Üst ekstremitte fonksiyonları, alt ekstremitte fonksiyonları, gövde ve denge eğitimine yönelik olacak şekilde üç farklı oyun seçildi. Oyunlar X-box Kinect® ile uygulandı. Bu oyunlar;

Tenis oyunu; oyunun başlangıcında çocuğun oyunu oynayacağı üst ekstremitte belirlenip (etkilenmiş üst ekstremitte) kolu yana uzatıp kavrama ile tenis raketi tutuldu. Oyun sırasında hastadan kolunu yukarı- aşağı ve öne- arkaya hareket ettirerek zamanında topa vurması istendi. Oyun 10 dk oynandı ve diğer oyuna geçmeden önce 5 dk dinlenme süresi verildi. Bu oyundaki amaç; el- göz koordinasyonunu arttırmak, kişinin etkilenen üst ekstremitesini kullanmasını

sağlamak, ayakta durma ve gövde dengesini arttırmak, zamanlamayı, dikkat ve koordinasyonu arttırmaktır (Resim 3.11.2.1).



Resim 3.11.2.1: Tenis oyunu

Hedefe (kaleye) top atma oyunu; oyunun başlangıcında çocuğun oyunu oynayacağı alt ekstremitte belirlenip (etkilenmiş alt ekstremitte) belirlenen zamanda oyuncunun kalede çıkan hedeflere topu atması istendi. En fazla gol sayısına ulaşmaya çalışıldı. Oyun 10 dakika oynandı ve diğer oyuna geçmeden önce 5 dakika dinlenme süresi verildi. Bu oyundaki amaç; ayak- göz koordinasyonunu arttırmak, kişinin etkilenen alt ekstremitelerini kullanmasını sağlamak, ayakta durma ve gövde dengesini arttırmak, zamanlamayı, dikkat ve koordinasyonu arttırmaktır (Resim 3.11.2.2).



Resim 3.11.2.2: Hedefe (kaleye) top atma oyunu

Balon patlatma oyununda; çocuk oyunda odanın içinde alttan- üstten, önden- arkadan, sağdan- soldan ortaya çıkan balonları uzanarak üst ve alt ekstremitelerini kullanarak ve farklı yönlere uzanarak patlatmaya çalıştı. En fazla balon sayısına ulaşılmaya çalışıldı. Oyun 10 dakika oynandı ve SG seansı bitirildi. Bu oyundaki amaç; el- ayak- göz koordinasyonunu arttırmak, kişinin etkilenen alt ve üst ekstremitelerini kullanmasını sağlamak, ayakta durma ve gövde dengesini arttırmak, uzanmayı, zamanlamayı, dikkat ve koordinasyonu arttırmaktır (Resim 3.11.2.3).



Resim 3.11.2.3: Balon patlatma oyunu

3.10. İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS Statistics 23.0 paket programıyla analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verildi. Çalışmanın veri analizinde, uygun olan istatistik analizlerinin seçilmesi amacı ile verilerin dağılımlarının normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro-Wilk testi ile belirlendi. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında Mann Whitney-U testi kullanıldı. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımlı grup farklılıkların karşılaştırılmasında İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımlı grup farklılıkların karşılaştırılmasında Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanıldı. Ayrıca kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar ise Ki-kare analizi ile incelendi. İstatistiksel test sonuçlarında anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi. (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu 2004).

4.BULGULAR

Çalışma grubu (Grup 1); 10'u (%62,5) kadın, 6'sı (%37,5) erkek olmak üzere 16 kişi ve kontrol grubu (Grup 2) 4'ü (%26,7) kadın, 11'i (%73,3) erkek olmak üzere toplam 15 kişiden oluşmaktaydı. Gruplar arasında cinsiyet dağılımlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ($p=0.045$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Gruplar arası cinsiyet dağılımı

Değişkenler	Grup 1 n (%)	Grup 2 n (%)	χ^2	p
Kadın	10 (%62,5)	4 (%26,7)	4.014	0.045
Erkek	6 (%37,5)	11 (%73,3)		

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, n: olgu sayısı, %: yüzde, χ^2 : ki-kare testi

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Çalışma grubundaki bireylerin yaş ortalaması 10.37 ± 2.80 yıl ve kontrol grubundaki bireylerin yaş ortalaması 11.06 ± 2.01 yıldır. Çalışma grubundaki bireylerin vücut kitle indeksi (VKİ) $17.21 \pm 1.80 \text{ kg/m}^2$ ve kontrol grubundaki bireylerin VKİ $17.81 \pm 1.60 \text{ kg/m}^2$ 'dir. Her iki grup arasında yaş, boy uzunluğu, kilo ve VKİ değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$) (Tablo 4.1.1). Grupların tanı alma süreleri incelendiğinde; Grup 1'in tanı alma süresi ortalaması 1.45 ± 1.00 yıl ve Grup 2'nin tanı alma süresi ortalaması 1.95 ± 1.15 yıl olarak bulundu. Gruplar arasında tanı alma süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ($p > 0.05$) (Tablo 4.1.1).

Tablo 4.1.1. Grupların demografik ve klinik verilerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Grup 1 (n=16) X±SS	Grup 2 (n=15) X±SS	z	p
Yaş (yıl)	10.37 ± 2.80	11.06 ± 2.01	-0.758	0.449
Boy uzunluğu (cm)	138.68 ± 14.36	141.93 ± 10.91	-0.813	0.416
Vücut ağırlığı (kg)	34.04 ± 9.98	36.40 ± 8.22	-0.891	0.373
VKİ (kg/m^2)	17.21 ± 1.80	17.81 ± 1.60	-0.603	0.547
Tanı alma süresi (yıl)	1.45 ± 1.00	1.95 ± 1.15	-1.294	0.196

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, X: ortalama, SS: standart sapma, n: Olgu sayısı, , cm: santimetre, VKİ: Vücut kitle indeksi, kg: kilogram, m^2 : metre kare, z: Mann Whitney U testi

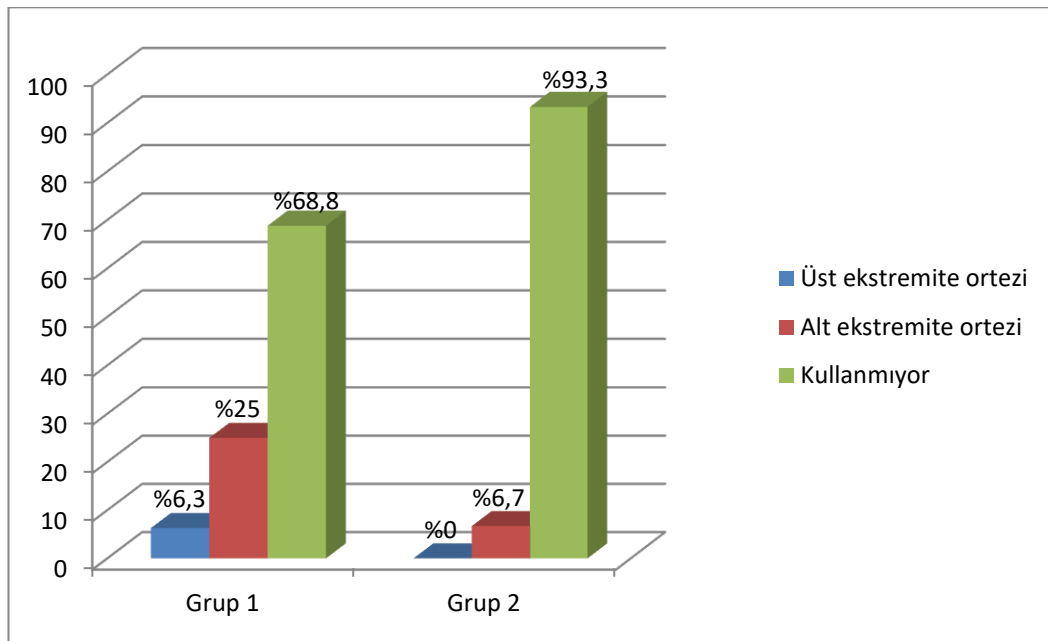
Bireylerin eğitim düzeyi ve dominant ekstremiteleri incelendiğinde; Grup 1’de 7 (%43.8) çocuk dominant olarak sağ ekstremitelerini kullanırken, Grup 2’de de 8 (%53.3) çocuğun sağ ekstremitesinin dominant olduğu görüldü. Gruplar arasında bireylerin eğitim düzeyi ve dominant ekstremitelik dağılımları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptandı ($p>0.05$) (Tablo 4.1.2).

Tablo 4.1.2. Grupların eğitim düzeyi ve dominant ekstremitelik dağılımları

Değişkenler		Grup 1 (n=16)	Grup 2 (n=15)	χ^2	p
		n (%)	n (%)		
Eğitim düzeyi	İlkokul	8 (53,3)	7 (46,7)	0.034	0.853
	Ortaokul	8 (53,3)	8 (53,3)		
Dominant ekstremitelik	Sağ	7 (43,8)	8 (53,3)	0.285	0.594
	Sol	9 (56,3)	7 (46,7)		

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, n: olgu sayısı, %: yüzde, χ^2 : ki-kare testi

Bireylerin ortez ve yardımcı cihaz kullanım durumlarına bakıldığında; Grup 1’deki bireylerin %31,3’ünün (n=5) ve Grup 2’deki bireylerin %6,7’sinin (n=1) yardımcı cihaz kullandığı belirlendi. Gruplara göre yardımcı cihaz kullanımı ile ilgili bilgiler Şekil 4.1.1’de gösterilmiştir. Her iki gruptaki bireylerin ortez kullanıp kullanmama dağılımları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptandı ($p>0.05$) (Tablo 4.1.3).



Şekil 4.1.1. Grupların ortez ve yardımcı cihaz kullanım durumları

Tablo 4.1.3. Grupların ortez kullanım dağılımı

Ortez Kullanım Durumu	Grup 1 n (%)	Grup 2 n (%)	χ^2	p
Ortez kullanımı var	5 (%31,3)	1 (%6,7)	1.629	0.202
Ortez kullanımı yok	11 (%68,8)	14 (%93,3)		

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, n: olgu sayısı, %: yüzde, χ^2 : ki-kare testi

4.2. Özür Düzeyi ve El Beceri Seviyelerinin Belirlenmesi

Bireylerin özür durumları incelendiğinde; Grup 1'deki bireylerin %37,5'inin (n=6) KMFSS'e göre Seviye 1'de, %62,5'inin (n=10) Seviye 2'de olduğu ve Grup 2'deki bireylerin %40'ının (n=6) Seviye 1'de, %60'ının (n=9) Seviye 2'de olduğu belirlendi. Gruplar arasında bireylerin KMFSS seviye dağılımları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü. ($p>0.05$) (Tablo 4.2.1).

Tablo 4.2.1. Grupların özür düzeylerinin dağılımı

KMFSS	Grup 1 n (%)	Grup 2 n (%)	χ^2	p
Seviye 1	6 (%37,5)	6 (%40,0)	0.020	0.886
Seviye 2	10 (%62,5)	9 (%60,0)		

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, n: olgu sayısı, %: yüzde, KMFSS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi, χ^2 : ki-kare testi

Bireylerin el beceri seviyeleri incelendiğinde; Grup 1'deki bireylerin %37,5'inin (n=6) EBSS'e göre Seviye 1'de, %62,5'inin (n=10) Seviye 2'de olduğu ve Grup 2'deki bireylerin %33,3'ünün (n=5) Seviye 1'de, %67,7'sinin (n=10) Seviye 2'de olduğu belirlendi. Gruplar arasında bireylerin EBSS seviye dağılımları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü. ($p>0.05$) (Tablo 4.2.2).

Tablo 4.2.2. Grupların el beceri seviyelerinin dağılımı

EBSS	Grup 1 n (%)	Grup 2 n (%)	χ^2	p
Seviye 1	6 (%37,5)	5 (%33,3)	0.059	0.809
Seviye 2	10 (%62,5)	10 (%67,7)		

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, n: olgu sayısı, %: yüzde, EBSS: El Becerileri Sınıflama Sistemi, χ^2 : ki-kare testi

4.3. Çalışma Öncesi Değerlendirme Parametrelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Grupların çalışma öncesinde statik denge puanları incelendiğinde; Grup 1'in gözler açık etkilenen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 11.07±13.26 saniye ve Grup 2'nin gözler açık etkilenen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 8.52±1.86 saniye olarak bulundu.

Grup 1'in gözler kapalı etkilenen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 5.08±2.26 saniye ve Grup 2'nin gözler kapalı etkilenen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 4.73±0.81 saniye olarak saptandı.

Grup 1'in gözler açık etkilenmeyen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 96.14±34.23 sn ve Grup 2'nin gözler açık etkilenmeyen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 107.87±40.63 sn bulunmuştur.

Grup 1'in gözler kapalı etkilenmeyen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 40.51±17.14 sn ve Grup 2'nin gözler kapalı etkilenmeyen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 36.45±10.18 sn bulunmuştur.

Dinamik denge puanları incelendiğinde; Grup 1'in Süreli Kalk-Yürü Testi (SKYT) ortalama değeri 7.24±0.55 sn ve Grup 2'nin ortalama değeri 6.96±0.49 sn olarak bulunmuştur.

İşlevsel dengeleri için PDÖ puanları incelendiğinde; Grup 1'in PDÖ puanı ortalaması 53.25±1.43, Grup 2'nin PDÖ puanı ortalaması 52.53±2.03 olarak bulunmuştur. Statik denge dinamik denge ve işlevsel denge puanları incelendiğinde çalışma öncesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür ($p>0.05$) (Tablo 4.3.1).

Tablo 4.3.1. Çalışma öncesinde denge sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

Denge Testleri		Grup 1	Grup 2	t/z	p
		X±SS	X±SS		
Statik Denge					
Etkilenen	GA	11.07±13.26	8.52±1.86	-0.714*	0.475
EÜDS (sn)	GK	5.08±2.26	4.73±0.81	-0.341*	0.733
Etkilenmeyen	GA	96.14±34.23	107.87±40.63	-0.870*	0.384
EÜDS (sn)	GK	40.51±17.14	36.45±10.18	-0.198*	0.843
Dinamik Denge					
SKYT (sn)		7.24±0.55	6.96±0.49	-1.477**	0.150
İşlevsel denge					
PDÖ /56		53.25±1.43	52.53±2.03	-0.967*	0.333

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, X: ortalama, SS: standart sapma, sn: saniye, EÜDS: Ekstremitte üzerinde duruş süresi, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, PDÖ: Pediatrik Denge Ölçeği, SKYT: Süreli Kalk Yürü Testi, *: Mann Whitney U testi, **: Bağımsız gruplarda t testi,

Bireylerin el beceri düzeylerini belirlemek için Abilhand-kids testi çalışma öncesi puanları incelendiğinde; Grup 1'in Abilhand-kids testi puan ortalaması 1.44 ± 0.31 puan, Grup 2'nin Abilhand-kids testi puan ortalaması 1.55 ± 0.36 puan olarak bulunmuştur.

Kutu ve Blok Testi puanları incelendiğinde Grup 1'in etkilenen taraf ortalama puanı 20.56 ± 2.47 puan ve Grup 2'nin etkilenen taraf ortalama puanı 21.00 ± 4.07 puan bulunmuştur. Grup 1'in etkilenmeyen taraf ortalama puanı 30.31 ± 5.92 puan ve Grup 2'nin etkilenmeyen taraf ortalama puanı 30.40 ± 5.44 puan olarak bulunmuştur. Abilhand-kids testi ve Kutu ve Blok Testi puanları incelendiğinde çalışma öncesinde gruplar arasında istatistiksel olarak fark olmadığı görülmüştür ($p > 0.05$) (Tablo 4.3.2).

Tablo 4.3.2. Çalışma öncesinde el becerisi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

El Fonksiyon Testleri	Grup 1 X±SS	Grup 2 X±SS	t/z	p
Abilhand-kids /6.68	1.44 ± 0.31	1.55 ± 0.36	0.000*	1.000
Kutu ve Blok Testi (blok sayısı/dk)				
Etkilenmiş taraf	20.56 ± 2.47	21.00 ± 4.07	-0.442*	0.658
Etkilenmemiş taraf	30.31 ± 5.92	30.40 ± 5.44	-0.043**	0.966

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, X: ortalama, SS: standart sapma, *z: Mann Whitney U testi, **t: Bağımsız gruplarda t testi

Bireylerin Kaba Motor Fonksiyon Ölçümlerine bakıldığında; Grup 1'in çalışma öncesi KMÖF-D bölümü puan ortalaması 87.49 ± 5.76 puan ve Grup 2'nin tedavi öncesi KMFÖ-D bölümü puan ortalaması 87.68 ± 5.66 puan olarak kaydedilmiştir. Grup 1'in KMFÖ-E bölümü puan ortalaması 91.14 ± 4.83 puan ve Grup 2'nin KMFÖ-E bölümü puan ortalaması 93.69 ± 2.02 puandır. Grup 1'in KMFÖ genel puan ortalaması 89.31 ± 4.31 puan ve Grup 2'nin tedavi öncesi KMFÖ genel puan ortalaması 90.69 ± 3.49 puan olarak bulunmuştur.

KMFÖ test puanları incelendiğinde çalışma öncesinde gruplar arasında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür ($p > 0.05$) (Tablo 4.3.3).

Tablo 4.3.3. Çalışma öncesinde Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü sonuçlarının gruplar arası karşılaştırması

KMFÖ(%)	Grup 1	Grup 2	t/z	p
	X±SS	X±SS		
KMFÖ -D	87.49±5.76	87.68±5.66	-0.095**	0.925
KMFÖ -E	91.14±4.83	93.69±2.02	-1.387*	0.166
KMFÖ genel puan	89.31±4.31	90.69±3.49	-0.972**	0.339

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, X: ortalama, SS: standart sapma, KMFÖ: Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü, %: yüzde* z: Mann Whitney U testi, **t: Bağımsız gruplarda t testi

Bireylerin çalışma öncesinde günlük yaşam aktiviteleri ve katılımlarına bakıldığında; Grup 1'in PÖDE kendine bakım alt puanı ortalaması 65.31±2.91 puan ve Grup 2'nin PÖDE kendine bakım alt puanı ortalaması 66.93±1.94 puan olarak kaydedilmiştir. Grup 1'in PÖDE mobilite alt bölüm puan ortalaması 54.93±1.80 puan ve Grup 2'nin PÖDE mobilite alt bölüm puan ortalaması 54.13±1.99 puan'dır. Grup 1'in PÖDE sosyal fonksiyonlar alt bölüm puan ortalaması 61.12±2.47 puan ve Grup 2'nin PÖDE sosyal fonksiyonlar alt bölüm puan ortalaması 61.40±2.16 puan olarak kaydedilmiştir. Grup 1'in PÖDE genel puan ortalaması 181.37±5.53 puan ve Grup 2'nin PÖDE genel puan ortalaması 182.46±5.19 puan olarak bulunmuştur.

PÖDE test puanları incelendiğinde çalışma öncesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür (p>0.05) (Tablo 4.3.4).

Tablo 4.3.4. Çalışma öncesinde günlük yaşam aktiviteleri ve katılımın gruplar arası karşılaştırılması

Pediatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri	Grup 1	Grup 2	t/z	p
	X±SS	X±SS		
PÖDE kendine bakım alt puanı /73	65.31±2.91	66.93±1.94	-1.516*	0.129
PÖDE mobilite alt puanı /59	54.93±1.80	54.13±1.99	-1.173*	0.241
PÖDE sosyal fonksiyonlar alt puanı /65	61.12±2.47	61.40±2.16	-0.623*	0.533
PÖDE genel puan/197	181.37±5.53	182.46±5.19	-0.565**	0.576

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, X: ortalama, SS: standart sapma, PÖDE: Pediatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri* z: Mann Whitney U testi, **t: Bağımsız gruplarda t testi

4.4. Çalışma Grubunda Çalışma Öncesi ve Çalışma Sonrası Değerlendirme Parametrelerinin Karşılaştırılması

Grup 1'de statik denge puanları incelendiğinde; gözler açık etkilenen ekstremiteler için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi çalışma öncesinde 11.07±13.26 sn ve çalışma sonrasında 14.30±15.03 sn'dir. Gözler kapalı etkilenen ekstremiteler için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi çalışma öncesinde

5.08±2.26 sn ve çalışma sonrasında 7.73±3.65 sn'dir. Grup 1'de gözler açık etkilenmeyen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi çalışma öncesinde 96.14±34.23 sn ve çalışma sonrasında 111.33±39.33 sn'dir. Gözler kapalı etkilenmeyen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi çalışma öncesinde 40.51±17.14 sn ve çalışma sonrasında 52.54±20.53 sn'dir.

Grup 1'de dinamik denge puanları incelendiğinde; süreli kalk yürü test sonuçları ortalama süresi çalışma öncesinde 7.24±0.55 sn ve çalışma sonrasında 6.34±0.39 sn'dir.

Grup 1'de işlevsel denge puanları incelendiğinde; pediatrik denge ölçeği ortalama puanı çalışma öncesinde 49.56±1.93 puan ve çalışma sonrasında 53.25±1.43 puandır.

Çalışma grubunda çalışma öncesi ve sonrası tüm denge değerlendirmeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p \leq 0.001$) (Tablo 4.4.1).

Tablo 4.4.1. Çalışma grubunun çalışma öncesi ve sonrası denge değerlendirmeleri açısından karşılaştırılması

Denge Testleri		Çalışma öncesi	Çalışma sonrası	t/z	p
		X±SS (min/maks)	X±SS (min/maks)		
Statik Denge					
Etkilenen EÜDS (sn)	GA	11.07±13.26 (5/60.4)	14.30±15.03 (8/70.3)	-3.521*	0.000
	GK	5.08±2.26 (2/12.7)	7.73±3.65 (4.30/20.5)	-3.425*	0.001
Etkilenmeyen EÜDS (sn)	GA	96.14±34.23 (52/162)	111.33±39.33 (53/185)	-3.517*	0.000
	GK	40.51±17.14 (22/70.11)	52.54±20.53 (28/85.17)	-3.466*	0.001
Dinamik Denge					
SKYT (sn)		7.24±0.55 (6.35/8.10)	6.34±0.39 (5.40/7.10)	7.746**	0.000
İşlevsel denge					
PDÖ /56		49.56±1.93 (46/53)	53.25±1.43 (50/55)	-3.549*	0.000

X: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum, EÜDS: Ekstremitte üzerinde duruş süresi, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, PDÖ: Pediatrik Denge Ölçeği, SKYT: Süreli Kalk Yürü Testi, sn: saniye, *: Wilcoxon testi, **: Bağımlı gruplarda t testi

Grup 1'de bireylerin el beceri düzeylerini belirlemek için kullanılan Abilhand-kids testi puanları incelendiğinde; çalışma öncesi Abilhand-kids testi puan ortalaması 1.44 ± 0.31 puan ve çalışma sonrası Abilhand-kids testi puan ortalaması 2.40 ± 0.36 puan olarak bulunmuştur.

Kutu ve Blok Testi puanları incelendiğinde Grup 1'in çalışma öncesi etkilenen taraf ortalama puanı 20.56 ± 2.47 puan ve çalışma sonrası puanı 24.06 ± 2.54 puan bulunmuştur. Grup 1'in Kutu ve Blok testi çalışma öncesi etkilenmeyen taraf ortalama puanı 30.31 ± 5.92 puan ve çalışma sonrası puanı 33.12 ± 6.38 puan olarak bulunmuştur. Grup 1'de çalışma öncesi ve sonrası el beceri düzeyleri incelendiğinde Abilhand-kids ve Kutu ve Blok Testi puanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p \leq 0.001$) (Tablo 4.4.2).

Tablo 4.4.2. Çalışma grubunun çalışma öncesi ve sonrası el beceri düzeyleri açısından karşılaştırılması

El Fonksiyon Testleri	Çalışma öncesi X±SS (min/maks)	Çalışma sonrası X±SS (min/maks)	t/z	p
Abilhand-kids/6.68	1.44 ± 0.31 (0.68/1.76)	2.40 ± 0.36 (1.38/2.89)	-3.467*	0.001
Kutu ve Blok testi (Blok sayısı/dk)				
Etkilenmiş taraf	20.56 ± 2.47 (15/25)	24.06 ± 2.54 (18/29)	-3.493*	0.000
Etkilenmemiş taraf	30.31 ± 5.92 (20/39)	33.12 ± 6.38 (20/40)	5.267**	0.000

X: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum, dk:dakika, *z: Wilcoxon testi, **t: Bağımlı gruplarda t testi

Bireylerin Kaba Motor Fonksiyon Ölçümlerine bakıldığında; Grup 1'in KMFÖ - D bölümü puan ortalaması çalışma öncesinde 87.49 ± 5.76 puan ve çalışma sonrasında 92.78 ± 3.99 puan olarak kaydedilmiştir. Grup 1'in KMFÖ -E bölümü puan ortalaması çalışma öncesinde 91.14 ± 4.83 puan ve çalışma sonrasında 93.74 ± 4.78 puan olarak kaydedilmiştir. Grup1'in KMFÖ genel puan ortalaması çalışma öncesinde 89.31 ± 4.31 puan ve çalışma sonrasında 93.33 ± 3.80 puan olarak bulunmuştur.

Çalışma grubunda çalışma öncesi ve sonrası Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü incelendiğinde KMFÖ tüm puanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p \leq 0.001$) (Tablo 4.4.3).

Tablo 4.4.3. Çalışma grubunun çalışma öncesi ve sonrası Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü sonuçlarının karşılaştırılması

KMFÖ (%)	Çalışma öncesi	Çalışma sonrası	t/z	p
	X±SS (min/maks)	X±SS (min/maks)		
KMFÖ -D	87.49±5.76 (76.92/100)	92.78±3.99 (84.61/100)	-7.346**	0.000
KMFÖ -E	91.14±4.83 (80.55/95.83)	93.74±4.78 (83.33/99.61)	-3.439*	0.001
KMFÖ genel puan	89.31±4.31 (83.59/97.22)	93.33±3.80 (87.23/98.61)	-8.454**	0.000

X: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum, KMFÖ: Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü, %: yüzde, *z: Wilcoxon testi, **t: Bağımlı gruplarda t testi

Bireylerin günlük yaşam aktiviteleri ve katılımlarına bakıldığında; Grup 1'in çalışma öncesinde PÖDE kendine bakım alt puanı ortalaması 65.31±2.91 puan ve çalışma sonrasında 68.93±2.37 puan olarak kaydedilmiştir. Grup 1'in çalışma öncesinde PÖDE mobilite alt bölüm puan ortalaması 54.93±1.80 puan ve çalışma sonrasında 57.81±0.98 puan'dır. Grup 1'in çalışma öncesinde PÖDE sosyal fonksiyonlar alt bölüm puan ortalaması 61.12±2.47 puan ve çalışma sonrasında 63.62±1.02 puan olarak kaydedilmiştir. Grup 1'in çalışma öncesinde PÖDE genel puan ortalaması 181.37±5.53 puan ve çalışma sonrasında 190.37±3.36 puan olarak bulunmuştur.

Çalışma grubunda çalışma öncesi ve sonrası günlük yaşam aktiviteleri ve katılımı incelendiğinde PÖDE tüm puanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p \leq 0.001$) (Tablo 4.4.4).

Tablo 4.4.4. Çalışma grubunun çalışma öncesi ve sonrası günlük yaşam aktiviteleri ve katılım açısından karşılaştırılması

Pediyatrik Değerlendirme Envanteri	Özürllük	Çalışma öncesi X±SS (min/maks)	Çalışma sonrası X±SS (min/maks)	z	p
PÖDE kendine bakım alt puanı /73		65.31±2.91 (57/69)	68.93±2.37 (62/72)	-3.442	0.001
PÖDE mobilite alt puanı /59		54.93±1.80 (52/59)	57.81±0.98 (56/59)	-3.425	0.001
PÖDE sosyal fonksiyonlar alt puanı /65		61.12±2.47 (55/65)	63.62±1.02 (62/65)	-3.320	0.001
PÖDE genel puan/197		181.37±5.53 (172/190)	190.37±3.36 (182/195)	-3.522	0.000

X: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum, PÖDE: Pediyatrik Özürllük Değerlendirme Envanteri, z: Wilcoxon testi

4.5. Kontrol Grubunda Çalışma Öncesi ve Çalışma Sonrası Değerlendirme Parametrelerinin Karşılaştırılması

Grup 2'de statik denge puanları incelendiğinde; gözler açık etkilenen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi çalışma öncesinde 8.52±1.86 sn ve çalışma sonrasında 9.08±2.11 sn'dir. Gözler kapalı etkilenen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi çalışma öncesinde 4.73±0.81 sn ve çalışma sonrasında 5.10±0.92 sn'dir. Grup 2'de gözler açık etkilenmeyen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi çalışma öncesinde 107.87±40.63 sn ve çalışma sonrasında 114.19±38.05 sn'dir. Gözler kapalı etkilenmeyen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi çalışma öncesinde 36.45±10.18 sn ve çalışma sonrasında 38.14±10.07 sn'dir.

Grup 2'de dinamik denge puanları incelendiğinde; süreli kalk yürü test sonuçları ortalama süresi çalışma öncesinde 6.96±0.49 sn ve çalışma sonrasında 6.80±0.32 sn'dir.

Grup 2'de işlevsel denge puanları incelendiğinde; pediyatrik denge ölçeği ortalama puanı çalışma öncesinde 51.26±2.15 puan ve çalışma sonrasında 52.53±2.03 puandır.

Kontrol grubunda çalışma öncesi ve sonrası denge değerlendirmeleri incelendiğinde; statik dengelerinde gözler açık etkilenen taraf (p=0.005) ve gözler açık etkilenmeyen taraf üzerinde duruş sürelerinde (p=0.006), işlevsel denge PDÖ puanlarında (p=0.002) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 4.5.1).

Tablo 4.5.1. Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası denge değerlendirmeleri açısından karşılaştırılması

Denge Testleri		Çalışma öncesi	Çalışma sonrası	t/z	p
		X±SS (min/maks)	X±SS (min/maks)		
Statik Denge					
Etkilenen EÜDS (sn)	GA	8.52±1.86 (6.20/12)	9.08±2.11 (6.30/13)	-2.817*	0.005
	GK	4.73±0.81 (3.20/6)	5.10±0.92 (3.10/6.20)	-1.906*	0.057
Etkilenmeyen EÜDS (sn)	GA	107.87±40.63 (53/180)	114.19±38.05 (69.5/185)	-2.727*	0.006
	GK	36.45±10.18 (23/52.10)	38.14±10.07 (20.20/58)	-1.931*	0.053
Dinamik Denge					
SKYT (sn)		6.96±0.49 (6.20/8.10)	6.80±0.32 (6.10-/7.30)	-1.938**	0.073
İşlevsel denge					
PDÖ /56		51.26±2.15 (48/54)	52.53±2.03 (49/56)	-3.140*	0.002

X: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum, EÜDS: Ekstremitte üzerinde duruş süresi, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, PDÖ: Pediatrik Denge Ölçeği, SKYT: Süreli Kalk Yürü Testi, sn: saniye, *: Wilcoxon testi, **: Bağımlı gruplarda t testi,

Grup 2'de bireylerin el beceri düzeylerini belirlemek için kullanılan Abilhand-kids testi puanları incelendiğinde; Grup 2'nin çalışma öncesi puan ortalaması 1.55±0.36 puan ve çalışma sonrası puan ortalaması 1.93±0.39 puan olarak bulunmuştur.

Kutu ve Blok Testi puanları incelendiğinde Grup 2'nin çalışma öncesi etkilenen taraf ortalama puanı 21.00±4.07 puan ve çalışma sonrası puanı 21.53±3.94 puan bulunmuştur. Grup 2'nin çalışma öncesi etkilenmeyen taraf ortalama puanı 30.40±5.44 puan ve çalışma sonrası puanı 31.06±5.47 puan olarak bulunmuştur.

Kontrol grubunda çalışma öncesi ve sonrası el beceri düzeyleri incelendiğinde sadece Abilhand-kids puanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p=0.002) (Tablo 4.5.2).

Tablo 4.5.2. Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası el beceri düzeyleri açısından karşılaştırılması

El Fonksiyon Testleri	Çalışma öncesi	Çalışma sonrası	t/z	p
	X±SS (min/maks)	X±SS (min/maks)		
Abilhand-kids/6.68	1.55±0.36 (1.20/2.63)	1.93±0.39 (1.20/2.89)	-3.158*	0.002
Kutu ve Blok Testi (Blok sayısı/dk)				
Etkilenmiş taraf	21.00±4.07 (17/32)	21.53±3.94 (18/33)	-1.588*	0.112
Etkilenmemiş taraf	30.40±5.44 (21/40)	31.06±5.47 (21/42)	-1.919**	0.076

X: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum, dk: dakika, *z: Wilcoxon testi, **: Bağımlı gruplarda t testi

Bireylerin Kaba Motor Fonksiyon Ölçümlerine bakıldığında; Grup 2'nin KMFÖ -D bölümü puan ortalaması çalışma öncesinde 87.68±5.66 puan ve çalışma sonrasında 89.56±4.59 puan olarak kaydedilmiştir. Grup 2'nin KMFÖ -E bölümü puan ortalaması çalışma öncesinde 93.69±2.02 puan ve çalışma sonrasında 94.81±1.99 puan olarak kaydedilmiştir. Grup 2'nin KMFÖ genel puan ortalaması çalışma öncesinde 90.69±3.49 puan ve çalışma sonrasında 92.24±2.96 puan olarak bulunmuştur.

Kontrol grubunda çalışma öncesi ve sonrası Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü incelendiğinde KMFÖ -D puanları arasında (p=0.006), KMFÖ -E puanları arasında (p=0.008) ve KMFÖ genel puanında (p=0.001) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo 4.5.3).

Tablo 4.5.3. Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası Kaba Motor Fonksiyon Ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

KMFÖ (%)	Çalışma öncesi	Çalışma sonrası	t/z	p
	X±SS (min/maks)	X±SS (min/maks)		
KMFÖ -D	87.68±5.66 (76.92/94.87)	89.56±4.59 (82.05/94.87)	-3.211**	0.006
KMFÖ -E	93.69±2.02 (90.27/95.83)	94.81±1.99 (91.66/97.22)	-2.652*	0.008
KMFÖ genel puan	90.69±3.49 (83.59/95.35)	92.24±2.96 (86.85/96.94)	-3.943**	0.001

X: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum, %: yüzde, KMFÖ: Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü, *z: Wilcoxon testi, **: Bağımlı gruplarda t testi

Bireylerin günlük yaşam aktiviteleri ve katılımlarına bakıldığında; Grup 2'nin çalışma öncesinde PÖDE kendine bakım alt puanı ortalaması 66.93 ± 1.94 puan ve çalışma sonrasında 68.20 ± 1.82 puan olarak kaydedilmiştir. Grup 2'nin çalışma öncesinde PÖDE mobilite alt bölüm puan ortalaması 54.13 ± 1.99 puan ve çalışma sonrasında 55.46 ± 2.13 puan olarak kaydedilmiştir. Grup 2'nin çalışma öncesinde PÖDE sosyal fonksiyonlar alt bölüm puan ortalaması 61.40 ± 2.16 puan ve çalışma sonrasında 62.66 ± 1.95 puan olarak kaydedilmiştir. Grup 2'nin çalışma öncesinde PÖDE genel puan ortalaması 182.46 ± 5.19 puan ve çalışma sonrasında 186.33 ± 4.67 puan olarak bulunmuştur.

Kontrol grubunda çalışma öncesi ve sonrası günlük yaşam aktiviteleri ve katılımı incelendiğinde PÖDE puanlarından; kendine bakım alt puanında ($p=0.001$), mobilite alt puanında ($p=0.003$), sosyal fonksiyonlar alt puanında ($p=0.001$) ve genel puanda ($p=0.001$) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 4.5.4).

Tablo 4.5.4. Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası günlük yaşam aktiviteleri ve katılım açısından karşılaştırılması

Pediyatrik	Özürüllük	Çalışma öncesi	Çalışma sonrası	z	p
Değerlendirme		X±SS	X±SS		
Envanteri		(min/maks)	(min/maks)		
PÖDE kendine bakım alt puanı /73		66.93 ± 1.94 (63/70)	68.20 ± 1.82 (65/71)	-3.272	0.001
PÖDE mobilite alt puanı /59		54.13 ± 1.99 (50/57)	55.46 ± 2.13 (51/59)	-2.980	0.003
PÖDE sosyal fonksiyonlar alt puanı /65		61.40 ± 2.16 (55/64)	62.66 ± 1.95 (57/65)	-3.416	0.001
PÖDE genel puan/197		182.46 ± 5.19 (168/189)	186.33 ± 4.67 (174/194)	-3.437	0.001

X: ortalama, SS: standart sapma, min: minimum, maks: maksimum, PÖDE: Pediyatrik Özürüllük Değerlendirme Envanteri, z: Wilcoxon testi

4.6. Çalışma Sonrası Değerlendirme Parametrelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Grupların çalışma sonrasında statik denge puanları incelendiğinde; Grup 1'in gözler açık etkilenen ekstremite için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 14.30 ± 15.03 sn ve Grup 2'nin gözler açık etkilenen ekstremite için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 9.08 ± 2.11 sn olarak bulunmuştur. Grup 1'in gözler kapalı etkilenen ekstremite için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 7.73 ± 3.65 sn ve

Grup 2'nin gözler kapalı etkilenen ekstremite için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 5.10 ± 0.92 sn olarak bulunmuştur.

Grup 1'in gözler açık etkilenmeyen ekstremite için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 111.33 ± 39.33 sn ve Grup 2'nin gözler açık etkilenmeyen ekstremite için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 114.19 ± 38.05 sn bulunmuştur. Grup 1'in gözler kapalı etkilenmeyen ekstremite için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 52.54 ± 20.53 sn ve Grup 2'nin gözler kapalı etkilenmeyen ekstremite için tek ayak üzerinde duruş ortalama süresi 38.14 ± 10.07 sn bulunmuştur.

Dinamik denge puanları incelendiğinde; Grup 1'in Süreli Kalk-Yürü Testi (SKYT) ortalama değeri 6.34 ± 0.39 sn ve Grup 2'nin ortalama değeri 6.80 ± 0.32 sn olarak bulunmuştur.

İşlevsel dengeleri için PDÖ puanları incelendiğinde; Grup 1'in PDÖ puanı ortalaması 53.25 ± 1.43 ve Grup 2'nin PDÖ puanı ortalaması 52.53 ± 2.03 olarak bulunmuştur.

Statik, dinamik ve işlevsel denge puanları incelendiğinde çalışma sonrasında gruplar arasında gözler açık etkilenen ekstremite için tek ayak üzerinde duruş süresi ($p=0.016$), gözler kapalı etkilenen ekstremite için tek ayak üzerinde duruş süresi ($p<0.001$), SKYT ($p=0.002$) ve PDÖ ($p=0.033$) puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür (Tablo 4.6.1).

Tablo 4.6.1. Çalışma sonrasında denge sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

Denge Testleri		Grup 1	Grup 2	t/z	p
		X±SS	X±SS		
Statik Denge					
Etkilenen EÜDS (sn)	GA	14.30 ± 15.03	9.08 ± 2.11	-2.414*	0.016
	GK	7.73 ± 3.65	5.10 ± 0.92	-3.626*	<0.001
Etkilenmeyen EÜDS (sn)	GA	111.33 ± 39.33	114.19 ± 38.05	-0.297*	0.767
	GK	52.54 ± 20.53	38.14 ± 10.07	-1.720*	0.085
Dinamik Denge					
SKYT (sn)		6.34 ± 0.39	6.80 ± 0.32	-3.444**	0.002
İşlevsel denge					
PDÖ /56		53.25 ± 1.43	52.53 ± 2.03	-2.128*	0.033

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, X: ortalama, SS: standart sapma, EÜDS: Ekstremitte üzerinde duruş süresi, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, PDÖ: Pediatrik Denge Ölçeği, SKYT: Süreli Kalk Yürü Testi, sn: saniye, *z: Mann Whitney U testi, **: Bağımsız gruplarda t testi

Bireylerin çalışma sonrasında el beceri düzeylerini belirlemek için Abilhand-kids testi çalışma sonrası puanları incelendiğinde; Grup 1'in Abilhand-kids testi puan ortalaması 2.40 ± 0.36 puan ve Grup 2'nin Abilhand-kids testi puan ortalaması 1.93 ± 0.39 puan olarak bulunmuştur.

Kutu ve Blok Testi puanları incelendiğinde Grup 1'in etkilenen taraf ortalama puanı 24.06 ± 2.54 puan ve Grup 2'nin etkilenen taraf ortalama puanı 21.53 ± 3.94 puan bulunmuştur. Grup 1'in etkilenmeyen taraf ortalama puanı 33.12 ± 6.38 puan ve Grup 2'nin etkilenmeyen taraf ortalama puanı 31.06 ± 5.47 puan olarak bulunmuştur.

Çalışma sonrasında gruplar arasında Abilhand-kids testi ($p=0.001$) ve Kutu ve Blok Testi etkilenmiş taraf puanlarında ($p=0.004$) istatistiksel olarak fark olduğu görülmüştür (Tablo 4.6.2).

Tablo 4.6.2. Çalışma sonrasında el becerisi sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması

El Fonksiyon Testleri	Grup 1 X \pm SS	Grup 2 X \pm SS	t/z	p
Abilhand-kids/6.68	2.40 \pm 0.36	1.93 \pm 0.39	-3.276*	0.001
Kutu ve Blok Testi (Blok sayısı/dk)				
Etkilenmiş taraf	24.06 \pm 2.54	21.53 \pm 3.94	-2.845*	0.004
Etkilenmemiş taraf	33.12 \pm 6.38	31.06 \pm 5.47	-1.279**	0.190

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, X: ortalama, SS: standart sapma, dk:dakika, *z: Mann Whitney U testi,**t: Bağımsız gruplarda t testi

Bireylerin çalışma sonrasında Kaba Motor Fonksiyon Ölçümlerine bakıldığında; Grup 1'in KMFÖ -D bölümü puan ortalaması 92.78 ± 3.99 puan ve Grup 2'nin KMFÖ -D bölümü puan ortalaması 89.56 ± 4.59 puan olarak bulunmuştur. Grup 1'in KMFÖ -E bölümü puan ortalaması 93.74 ± 4.78 puan ve Grup 2'nin KMFÖ -E bölümü puan ortalaması 94.81 ± 1.99 puan olarak bulunmuştur. Grup 1'in KMFÖ genel puan ortalaması 93.33 ± 3.80 puan ve Grup 2'nin KMFÖ genel puan ortalaması 92.24 ± 2.96 puan olarak bulunmuştur.

KMFÖ test puanları incelendiğinde çalışma sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür ($p>0.05$) (Tablo 4.6.3).

Tablo 4.6.3. Çalışma sonrasında Kaba Motor Fonksiyon Ölçüm sonuçlarının gruplar arası karşılaştırması

KMFÖ (%)	Grup 1	Grup 2	t/z	p
	X±SS	X±SS		
KMFÖ -D	92.78±3.99	89.56±4.59	-1.702**	0.070
KMFÖ -E	93.74±4.78	94.81±1.99	-0.202*	0.840
KMFÖ genel puan	93.33±3.80	92.24±2.96	-0.887**	0.383

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, X: ortalama, SS: standart sapma, %: yüzde, KMFÖ: Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü, *z: Mann Whitney U testi, **t: Bağımsız gruplarda t testi

Bireylerin çalışma sonrası günlük yaşam aktiviteleri ve katılımlarına bakıldığında; Grup 1'in PÖDE kendine bakım alt puanı ortalaması 68.93±2.37 puan ve Grup 2'nin PÖDE kendine bakım alt puanı ortalaması 68.20±1.82 puan olarak bulunmuştur. Grup 1'in PÖDE mobilite alt bölüm puan ortalaması 57.81±0.98 puan ve Grup 2'nin PÖDE mobilite alt bölüm puan ortalaması 55.46±2.13 puan olarak bulunmuştur. Grup 1'in PÖDE sosyal fonksiyonlar alt bölüm puan ortalaması 63.62±1.02 puan ve Grup 2'nin PÖDE sosyal fonksiyonlar alt bölüm puan ortalaması 62.66±1.95 puan olarak bulunmuştur. Grup 1'in PÖDE genel puan ortalaması 190.37±3.36 puan ve Grup 2'nin PÖDE genel puan ortalaması 186.33±4.67 puan olarak bulunmuştur.

PÖDE test puanları incelendiğinde çalışma sonrasında gruplar arasında PÖDE mobilite alt puanı (p=0.001) ve genel puanında (p=0.004) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür (Tablo 4.6.4).

Tablo 4.6.4. Çalışma sonrasında günlük yaşam aktiviteleri ve katılımın gruplar arası karşılaştırılması

Pediatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri	Grup 1	Grup 2	z	p
	X±SS	X±SS		
PÖDE kendine bakım alt puanı /73	68.93±2.37	68.20±1.82	-1.293	0.196
PÖDE mobilite alt puanı /59	57.81±0.98	55.46±2.13	-3.325	0.001
PÖDE sosyal fonksiyonlar alt puanı /65	63.62±1.02	62.66±1.95	-1.570	0.117
PÖDE genel puan /197	190.37±3.36	186.33±4.67	-2.860	0.004

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, X: ortalama, SS: standart sapma, PÖDE: Pediatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri, z: Mann Whitney U testi

4.7. Çalışma ve Kontrol Grubunda Tedavi Etkinliğinin Belirlenmesi

Grupların tedavi başarı oranları incelendiğinde; Grup 1'in gözler açık etkilenen ekstremiteler için tek ayak üzerinde duruş süresinde tedavi başarı oranı %29,17 ve Grup 2'nin gözler açık etkilenen ekstremiteler için tek ayak üzerinde duruş

süresinde tedavi başarı oranı %7,23 olarak bulunmuştur. Grup 1'in gözler kapalı etkilenen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş süresinde tedavi başarı oranı %47,59 ve Grup 2'nin gözler kapalı etkilenen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş süresinde tedavi başarı oranı %11,63 olarak bulunmuştur.

Grup 1'in gözler açık etkilenmeyen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş süresinde tedavi başarı oranı %15,43 ve Grup 2'nin gözler açık etkilenmeyen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş süresinde tedavi başarı oranı %5,85 bulunmuştur. Grup 1'in gözler kapalı etkilenmeyen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş süresinde tedavi başarı oranı %28,64 ve Grup 2'nin gözler kapalı etkilenmeyen ekstremitte için tek ayak üzerinde duruş süresinde tedavi başarı oranı %8,7 bulunmuştur.

Dinamik denge tedavi başarı oranı incelendiğinde; Grup 1'in SKYT'nde tedavi başarı oranı %-12,15 ve Grup 2'nin tedavi başarı oranı %-2,9 olarak bulunmuştur (Tablo 4.7.1).

İşlevsel dengeleri için tedavi başarı oranı incelendiğinde; Grup 1'in PDÖ puanında tedavi başarı oranı %8,08 ve Grup 2'nin PDÖ puanında tedavi başarı oranı %1,96 olarak bulunmuştur.

SP'li bireylerde tedavi programlarının denge üzerine etkinliği incelendiğinde; çalışma grubunda en fazla gelişim %47,59 oranında etkilenen ekstremitte üzerinde gözler kapalı duruş süresinde ve %29,17 oranında etkilenen ekstremitte üzerinde gözler açık duruş süresinde olmuştur. Kontrol grubunda ise tüm parametrelerde çalışma grubuna göre daha az bir değişim olduğu görülmüştür.

Tablo 4.7.1. Gruplarda tedavi programlarının denge üzerine etkinliği

Denge Testleri		Grup 1	Grup 2
		Tedavi başarı oranı (%)	Tedavi başarı oranı (%)
Statik Denge			
Etkilenen	GA	29,17	7,23
EÜDS	GK	47,59	11,63
Etkilenmeyen	GA	15,43	5,85
EÜDS	GK	28,64	8,7
Dinamik Denge			
SKYT		-12,15	-2,9
İşlevsel denge			
PDÖ		8,08	1,96

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, %: yüzde, EÜDS: Ekstremitte üzerinde duruş süresi, GA: Gözler açık, GK: Gözler kapalı, PDÖ: Pediatrik Denge Ölçeği, SKYT: Süreli Kalk Yürü Testi

Bireylerin çalışma sonrasında el beceri düzeylerini geliştirmek için uygulanan yöntemlerin tedavi başarı oranları incelendiğinde; Grup 1'in Abilhand-kids testinde tedavi başarı oranı %65,86 ve Grup 2'nin Abilhand-kids testinde tedavi başarı oranı %27,54 olarak bulunmuştur.

Kutu ve Blok testi puanları incelendiğinde Grup 1'in etkilenen tarafta tedavi başarı oranı %18,7 ve Grup 2'nin etkilenen tarafta tedavi başarı oranı %5,0 bulunmuştur. Grup 1'in etkilenmeyen tarafta tedavi başarı oranı %8,63 ve Grup 2'nin etkilenmeyen tarafta tedavi başarı oranı %2,86 olarak bulunmuştur.

SP'li bireylerde tedavi programlarının el becerileri üzerine etkinliği incelendiğinde; çalışma grubunda en fazla gelişim %65,86 oranında Abilhand-kids puanlarında olmuştur. Kontrol grubunda ise tüm parametrelerde çalışma grubuna göre daha az bir değişim olduğu görülmüştür (Tablo 4.7.2).

Tablo 4.7.2. Gruplarda tedavi programlarının el becerileri üzerine etkinliği

El Fonksiyon Testleri	Grup 1	Grup 2
	Tedavi başarı oranı (%)	Tedavi başarı oranı (%)
Abilhand-kids	65,86	27,54
Kutu ve Blok Testi		
Etkilenmiş taraf	18,7	5,0
Etkilenmemiş taraf	8,63	2,86

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, %: yüzde

Bireylerin çalışma sonrasında Kaba Motor Fonksiyon Ölçümlerindeki tedavi başarı oranlarına bakıldığında; Grup 1'in KMFÖ -D bölümünde tedavi başarı oranı %5,8 ve Grup 2'nin KMFÖ -D bölümünde tedavi başarı oranı %2,85 olarak bulunmuştur. Grup 1'in KMFÖ -E bölümünde tedavi başarı oranı %2,94 ve Grup 2'nin KMFÖ -E bölümünde tedavi başarı oranı %1,45 olarak bulunmuştur. Grup 1'in KMFÖ genel bölümünde tedavi başarı oranı %4,5 ve Grup 2'nin KMFÖ genel bölümünde tedavi başarı oranı %1,44 olarak bulunmuştur.

SP'li bireylerde tedavi programlarının Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü üzerine etkinliği incelendiğinde; çalışma grubunda en fazla gelişim %5,8 oranında KMFÖ -D alt puanında ve %4,5 oranında KMFÖ genel puanında olmuştur. Kontrol grubunda ise tüm parametrelerde çalışma grubuna göre daha az bir değişim olduğu görülmüştür (Tablo 4.7.3).

Tablo 4.7.3. Gruplarda tedavi programlarının Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü sonuçları üzerine etkinliği

KMFÖ	Grup 1	Grup 2
	Tedavi başarı oranı (%)	Tedavi başarı oranı (%)
KMFÖ -D	5,8	2,85
KMFÖ -E	2,94	1,45
KMFÖ genel puan	4,5	1,44

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, %: yüzde, KMFÖ: Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü

Bireylerin çalışma sonrası günlük yaşam aktiviteleri ve katılımlarındaki tedavi başarı oranlarına bakıldığında; Grup 1'in PÖDE kendine bakım alt puanında tedavi başarı oranı ortalaması %5,32 ve Grup 2'nin PÖDE kendine bakım alt puanında tedavi başarı oranı %1,54 olarak bulunmuştur. Grup 1'in PÖDE mobilite alt bölüm puanında tedavi başarı oranı %5,45 ve Grup 2'nin PÖDE mobilite alt bölüm puanında tedavi başarı oranı %2,0 olarak bulunmuştur. Grup 1'in PÖDE sosyal fonksiyonlar alt bölüm puanında tedavi başarı oranı %3,25 ve Grup 2'nin PÖDE sosyal fonksiyonlar alt bölüm puanında tedavi başarı oranı %1,64 olarak bulunmuştur. Grup 1'in PÖDE genel puanında tedavi başarı oranı %5,03 ve Grup 2'nin PÖDE genel puanında tedavi başarı oranı %2,16 olarak bulunmuştur.

SP'li bireylerde tedavi programlarının günlük yaşam aktiviteleri ve katılım üzerine etkinliği incelendiğinde; çalışma grubunda en fazla gelişim %5,45 oranında PÖDE mobilite alt puanında olmuştur. Kontrol grubunda ise tüm parametrelerde çalışma grubuna göre daha az bir değişim olduğu görülmüştür (Tablo 4.7.4).

Tablo 4.7.4. Gruplarda tedavi programlarının günlük yaşam aktiviteleri ve katılım üzerine etkinliği

Pediatrik Özürülük	Grup 1	Grup 2
	Tedavi başarı oranı (%)	Tedavi başarı oranı (%)
PÖDE kendine bakım alt puanı	5,32	1,54
PÖDE mobilite alt puanı	5,45	2,0
PÖDE sosyal fonksiyonlar alt puanı	3,25	1,64
PÖDE genel puan	5,03	2,16

Grup 1: Çalışma grubu, Grup 2: Kontrol grubu, %: yüzde, PÖDE: Pediatrik Özürülük Değerlendirme Envanteri

5.TARTIŞMA

Hemiparetik SP'li çocuklarda SG eğitiminin denge, üst ekstremité fonksiyonları ve günlük yaşam aktivitelerine etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirdiğimiz randomize kontrollü bu çalışmada, hastalar 12 hafta boyunca, haftada iki seans olmak üzere toplam 24 seans fizyoterapi ve rehabilitasyon programına alındı. Çalışma grubunda bir tedavi seansı 45 dakika NGT'ye ek olarak 30 dk SG uygulamasından oluşmaktaydı. Tedavi sonrasında statik-dinamik ve işlevsel denge puanlarında, el becerilerinde ve günlük yaşam aktivitelerinde çalışma grubu lehine anlamlı gelişmeler olduğu görüldü. Tedavi sonrası çalışma grubunda tüm denge puanlarında, Abilhand-kids, Kutu ve Blok Testi, tüm KMFÖ alt parametreleri ve tüm PÖDE puanlarında gelişmeler saptandı. Kontrol grubunda ise tedavi sonrası statik dengenin alt parametreleri olan gözler açık etkilenen taraf ve gözler açık etkilenmeyen taraf tek ayak üzerinde duruş sürelerinde ve işlevsel denge puanlarında gelişme görüldüğü ancak çalışma grubunun aksine gözler kapalı statik denge puanları, dinamik denge puanı ve Kutu ve Blok Testinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre değişiklik tespit edilmediği belirlendi.

Çalışma grubuna uygulanan tedavi programlarının değerlendirme parametreleri üzerinde etkinliği incelendiğinde; dengede en fazla gelişmenin %47,59 oranında etkilenen ekstremité üzerinde gözler kapalı duruş süresinde ve %29,17 oranında etkilenen ekstremité üzerinde gözler açık duruş süresinde olduğu görüldü. Tedavi programlarının el becerileri üzerindeki etkinliği incelendiğinde; çalışma grubunda en fazla gelişme %65,86 oranında Abilhand-kids puanlarında tespit edildi. Tedavi sonrası Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü puanlarındaki gelişmelere bakıldığında en fazla gelişme %5,8 oranında KMFÖ -D alt puanında ve %4,5 oranında KMFÖ genel puanındaydı. Çalışma grubunda tedavi programlarının günlük yaşam aktiviteleri ve katılım üzerine etkinliği incelendiğinde ise; en fazla gelişme %5,45 oranında PÖDE mobilite alt bölümü ve %5,32 oranında PÖDE kendine bakım alt bölümünde bulundu.

Kontrol grubuna uygulanan tedavi programının değerlendirme parametreleri üzerinde etkinliği incelendiğinde ise dengede en fazla %11,63 oranında etkilenen ekstremité üzerinde gözler kapalı duruş süresinde ve %8,7 oranında etkilenmeyen

ekstremitelerde üzerinde gözler kapalı duruş süresinde gelişim görüldü. Tedavi programının el becerileri üzerindeki etkinliği incelendiğinde; en fazla gelişme %27,54 oranında Abilhand-kids puanlarında tespit edildi. Tedavi sonrası Kaba Motor Fonksiyon Ölçütümü gelişmelerine bakıldığında kontrol grubunda en fazla gelişme %2,85 oranında KMFÖ -D alt puanında ve %1,45 oranında KMFÖ -E alt puanında saptandı. Günlük yaşam aktiviteleri parametrelerinde ise en fazla gelişmenin %2,16 oranında PÖDE genel puanı ve %2 oranında PÖDE mobilite alt puanında olduğu tespit edildi.

SP, immatür beyinde oluşan hasar sonucu motor bozukluklar ve postural kontrol yetersizliklerinin görüldüğü ilerleyici olmayan nörolojik bir defisit olarak tanımlanmaktadır ve çocukluk çağında görülen engelliliğin en sık nedenidir (Himmelman 2013). SP'li çocukların kaba motor fonksiyonlarının değerlendirilmesinde KMFSS ve KMFÖ en sık kullanılan yöntemlerdendir. Bu yöntemler, dünya çapında aileler ve profesyoneller arasında ortak bir dil olarak kabul edilmektedirler (Morris ve Bartlett 2004). KMFSS ve KMFÖ seviyeleri arasındaki farklar, SP'li çocukların günlük yaşamlarında anlamlı olduğu düşünülen kaba motor fonksiyondaki farklılıkları temsil etmektedir (Palisano vd 2008).

KMFSS'ye göre bağımsız mobilite; seviye 1 ve 2 olarak belirlenmektedir. Literatürde de denge ve alt ekstremitelerde fonksiyonlarını iyileştirmeyi amaçlayan çalışmalarda KMFSS düzey 1 ve 2 kullanılmıştır (You vd 2005, Golomb vd 2010, Deutsch vd 2008, Brien ve Sveistrup 2011, Jelsma vd 2013, Tarakci vd 2013). Woollacott ve ark. (2005), KMFSS'ye göre düzey 1 ve 2 olan SP'li olgularda denge eğitimi uygulamış ve pertürbasyon uygulamalarından sonra postural kontrol yeteneğinde artış olduğunu, stabiliteyi geri kazanma yeteneklerinde önemli bir iyileşme görüldüğünü tespit etmişlerdir. Urgan ve ark. (2016) benzer şekilde yaptıkları çalışmaya KMFSS'ye düzey 1 ve 2 olan SP'li olguları dahil etmiştir. Bizim çalışmamızda da SG sisteminde seçilen oyunların oynanabilmesi için çalışmaya katılan SP'li çocukların bağımsız mobil olmaları gerekiyordu. Bu nedenle çalışmamıza literatürle benzer şekilde KMFSS seviyesi 1 ve 2 olan çocuklar dahil edildi. Bağımsız mobil olan çocukların günlük yaşamlarında daha anlamlı olan ve denge ile ilişkili bölümleri kapsadığı için çalışmamızda KMFÖ'nin ayakta durma ve yürüme-koşma-zıplama (D ve E bölümü) bölümleri kullanıldı.

Hemen hemen tüm hemiparetik çocuklar üç yaşından itibaren yürümeyi öğrenmekte ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız hale gelmektedirler (Rodda ve Graham 2001). Denge kontrolünde, erişkinlerde birincil olarak somatosensorial girdiler kullanılırken, çocuklar görsel girdileri vestibüler bilgiye tercih etmektedirler. İnfantlar ve iki yaşından küçük çocuklar, dengeyi sağlamada görsel sistemlerine

bağımlıdırlar. Üç ve altı yaş arası çocuklar ise, somatosensorial bilgiyi uygun olarak kullanmaya başlamaktadırlar. Yaşın 12'yi geçmesiyle birlikte, çocuklar yanıltıcı görsel bilgileri işlememektedir ve denge yetenekleri en ileri duruma ulaşmaktadır (Demirtürk 2002). 6-14 yaş aralığında önemli ölçüde motor gelişim meydana gelmektedir. Bu nedenle yaş aralığı motor gelişimi devam eden çocuklarda aktivite ve performansı etkileyen önemli bir faktördür.

Urgen ve ark.'nın (2016) çalışma grubuna dokuz hafta boyunca haftada iki seans 45 dakika Nintendo Wii® uygulaması yaptıkları, kontrol grubuna ise konvansiyonel fizyoterapi programı uyguladıkları çalışmada, çalışmaya 7-14 yaş arası KMFSS 1-2 düzeyinde 33 spastik hemiplejik SP'li olgu dahil etmişlerdir. Atasavun ve Baltacı (2016) konvansiyonel tedaviye ek olarak yapılan Nintendo Wii® uygulamalarının mesleki performans, denge ve günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmaya 6-14 yaş arası KMFSS 1-2 düzeyinde 24 SP'li olgu dahil etmişlerdir. Bizim çalışmamızda çalışma grubundaki bireylerin yaş ortalaması 10.37 ± 2.80 yıl, kontrol grubundaki bireylerin yaş ortalaması ise 11.06 ± 2.01 yıl olarak hesaplandı. Çalışmamıza literatürle benzer şekilde 7-14 yaş arası SP'li olgular dahil edildi.

Brit ve ark. (2019) SP'li çocukların kaba motor işlevlerinde daha fazla gelişme sağlamak için en az iki dönem, altı hafta boyunca tekrarlanan yoğun fizyoterapi almaları gerektiğini belirtmiştir. SG ile yapılan çalışmaların süresi ortalama 4-12 hafta arasındadır. Alsaif ve Alsenany (2015) KMFSS'ne göre 1-3 arası fonksiyonel düzeye sahip spastik diparetik SP'li olgularda yaptıkları çalışmada, çalışma grubuna 12 hafta boyunca günde 20 dakika Nintendo Wii® uygulaması yaparken kontrol grubuna herhangi bir rehabilitasyon programı uygulamamışlardır. Tedavi sonrası çalışma grubunda Kaba Motor Fonksiyon Ölçümünün ayakta durma bölümlerinde anlamlı gelişmeler olduğu tespit edilmiştir. Ancak Ramstrand ve Lyngnegard'ın (2012), hemiplejik ve diparetik 18 SP'li olguya Nintendo Wii® oyunları ile beş haftalık ev eğitimi verdikleri çalışmada, tedavi sonrası anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu nedenle çalışmamızda literatüre benzer şekilde 12 haftalık tedavi uygulaması yapıldı.

Normal gelişim gösteren çocuklarda oyun oynamak fiziksel gelişimde büyük rol oynamaktadır ancak SP'li çocukların hareket kısıtlılıkları nedeniyle günlük hayatta oyun aktivitelerine katılmasının normal gelişim gösteren çocuklara göre daha zor olduğu bilinmektedir (Reid 2004). SG oyunları, oyun oynamayı çocuğun günlük yaşamına entegre etmede yardımcı olmakta, eğlenen ve motive olan çocuk oyun oynarken öğrendiği hareket ve deneyimleri günlük hayatta kullanmaya başlamaktadır (Harris ve Reid 2005).

SP rehabilitasyonunda istenen fonksiyonel seviyeye ulaşmak için uzun zamana ihtiyaç duyulduğundan motivasyonun sürdürülmesi çok önemlidir. Zaman zaman mental durumu iyi olan çocuklarda dahi tedaviye katılmama, tedaviyi reddetme ve verilen komutları bilerek yerine getirmeme gibi tedaviye katılımı engelleyen süreçler yaşanabilmektedir. SG uygulamaları ile çocukların motivasyon ve tedaviye katılımları artırılabilir. Bunun yanında motor aktiviteyi artırmanın fiziksel sağlığı iyileştireceği ve bilişsel performansı artıracığı bilinmektedir (Damiano 2006).

Pediyatrik rehabilitasyonda, çeşitli yaklaşımlarla motor öğrenme ve motor kontrol sağlanmaktadır (Kerem 2009). SG, motor öğrenmeye dayalı tedavi yaklaşımlarından biridir ve motor öğrenmede etkili olan üç ana bileşene etki etmektedir. Aktif hareketin sık sık tekrarlanması yoluyla nöral plastisiteyi desteklemekte, motor ve fonksiyonel becerilerin daha iyi öğrenilmesine yardımcı olmaktadır. Sanal ortamdaki kaynaklı duyu-geri bildirim, beynin re-organizasyonu için gerekli olan yoğun duyu-motor uyarımı sağlamaktadır. Etkinliklerin oyun şeklinde daha keyifli hale getirilmesi ise üçüncü bileşen olan motivasyonu artırmaktadır. SP'li çocuklarda SG uygulamaları, kortikal re-organizasyonu, plastisiteyi, motor kapasiteyi, görsel algılama becerilerini, sosyal katılımı ve kişisel özellikleri olumlu yönde etkilemektedir (Chen 2014, Monge vd. 2014, Gunel vd. 2014). Görsel geri bildirimle zenginleştirilmiş sanal bir ortamda yapılan yoğun terapi, çocuğun uzaydaki konumunu daha iyi algılamasına neden olmakta; bu da vücut şemasına yeni motor kazanımların eklenmesiyle vücut algısının gelişmesini sağlamaktadır (Pavao 2014).

SP'li çocukların rehabilitasyonunda 2012 yılından itibaren SG uygulamalarıyla ilgili çalışmalara daha fazla yoğunlaşıldığı görülmektedir. Çalışmaların çoğunda Xbox Kinect® (%13) ve Sony PlayStation®'a (%8) kıyasla Nintendo Wii® (%79) daha çok tercih edilmiştir (Bonnechère 2016). Bu farka, Nintendo Wii®'nin kolayca erişilebilen ve rehabilitasyon programlarına entegre edilen ilk oyun sistemi olmasının neden olduğu düşünülmektedir. Xbox Kinect®'te, egzersiz sırasında Nintendo Wii®'ye kıyasla daha fazla tekrar ve daha yüksek egzersiz yoğunluğu elde edilebilir (Bonnechère 2016). Ek olarak, Nintendo Wii® oyunlarında platform desteği sınırlıdır ve bazı oyunlarda elde tutulan bir cihaz bulunur. Nesne manipülasyonunun zor olduğu bazı SP'li çocuklarda bu cihazı kullanmak zordur. Tüm bu nedenlerden dolayı çalışmamızda Xbox Kinect® oyun sistemi seçildi. Ayrıca literatürde geleneksel tedaviyi tamamen devre dışı bırakmanın doğru olmadığını belirten çalışmalar bulunması nedeniyle çalışmamızda her iki gruba da geleneksel yaklaşımlardan biri olan NGT uygulandı (Chen 2014, Sajan vd 2017).

NGT, SP'li çocuklarda aktivite ve katılım seviyelerini optimize ederek yaşam kalitesini iyileştirmeyi amaçlayan terapötik bir yaklaşımdır. Bu terapötik yaklaşımda hedef anormal refleks aktivite paternlerini baskılayarak normal hareket paternlerini açığa çıkarmak ve postüral reaksiyonları kolaylaştırmaktır. Bunu sağlayabilmek için inhibisyon, fasilitasyon ve stimülasyon tekniklerinin kombine edildiği özel el tutuşları kullanılmaktadır (Velickovic ve Perat 2015, Zanon vd 2018). Göreve özgü postür ve hareketler üzerinde çalışılmaktadır (Bobath 1984, Mayston 1992).

Denge kontrolü; çevreyi keşfetmek, etkileşimde bulunmak ve günlük yaşamdaki birçok fonksiyonel beceri için gereklidir. Ancak hemiparetik SP'li çocuklarda görülen tonus bozuklukları, fiksasyon eksikliği, resiprokal inervasyon yetersizliği ve anormal koordinasyon paternleri denge ve düzeltme reaksiyonlarının düzgün çalışmasını engellemektedir (Kerem 2009). Denge ve düzeltme reaksiyonlarında sorun olan SP'li çocuklar oturma, ayakta durma, yürüme gibi statik ve dinamik postüral kontrol görevlerinde sorun yaşamaktadırlar (Msall vd 1996, Liao ve Hwang 2003). Bu nedenle iyi bir denge değerlendirme ve tedavisi yapılmalıdır. Bu amaçla klinikte farklı yüzey ve farklı pozisyonlarda (örn: gözler açık, ayaklar bitişik, tek ayak, topuk parmak duruşu) denge değerlendirmesi ve eğitimi yapılmaktadır (Saether vd 2013). Çalışmamızda katılımcıların statik dengelerini değerlendirmek için tek ayak üzerinde duruş süresi (sağ ve sol, gözler açık ve kapalı), dinamik dengelerini değerlendirmek için SKYT ve işlevsel dengelerini değerlendirmek için PDÖ kullanıldı.

Literatür incelendiğinde SG ile ilgili çalışmaların sonuçları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Wu ve ark. (2019), SP'li çocuklarda SG oyunlarının denge üzerine etkisini inceledikleri sistematik derlemede, SG oyunlarının dengeyi geliştirme açısından etkili bir tedavi yaklaşımı olduğunu ancak çalışmalarda kullanılan farklı değerlendirme testleri, kontrol gruplarının heterojenliği ve diğer tedavilerle kombine müdahalelerin uygulanması gibi metodolojik sorunlardan dolayı daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir.

Alsaif ve Alsenany (2015) tarafından yapılan çalışmada KMFSS düzeyleri 1-3 olan spastik diplegik SP'li olgularda, çalışma grubuna 12 hafta boyunca günde 20 dakikalık Nintendo Wii® uygulaması yapılırken kontrol grubuna herhangi bir rehabilitasyon programı uygulanmamıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre denge alt bölümünü de içeren Çocuklar için Hareket Değerlendirme Bataryası-2 ile değerlendirilen motor becerilerde çalışma grubunda artış görülürken kontrol grubunda tedavi öncesine göre fark saptanmamıştır.

Pavao'nun (2014) SP'li çocuklarda SG eğitiminin motor performans ve denge üzerine etkisini görmek amacıyla yedi yaşında olan spastik hemiparetik SP'li bir çocuğu incelediği çalışmada; haftada iki gün, 45 dakika ve 12 seans tedaviye alınan olgu Xbox Kinect® sistemi ile çalıştırılmıştır. Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede PDÖ puanı 3 puan daha artarak en yüksek değere ulaşmıştır.

Ürgen (2013) tarafından SP'li çocuklarda Nintendo Wii® oyunlarının denge ve ileri motor performans üzerindeki etkilerinin araştırılması için yürütülen randomize kontrollü çalışmaya 7-14 yaş arası KMFSS düzeyleri 1-2 olan 33 SP'li çocuk dahil edilmiş, tüm çocuklara NGT programı uygulanmış, çalışma grubuna ise ek olarak haftada 2 gün 45 dakika olacak şekilde toplam 18 seans Nintendo Wii® uygulaması yapılmıştır. Tedavi sonrası yapılan ölçümlerde her iki grupta da SKYT ve PDÖ değerlerinde artış olduğu, iki grup arasında SKYT ve PDÖ değerlerinde fark olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda tedavi süremizin daha uzun olmasından kaynaklı SKYT ve PDÖ skorlarında iki grup arasında fark bulduğumuzu düşünüyoruz.

Denge ve yürüme sorunlarının tedavisinde en sık kullanılan rehabilitasyon yöntemlerinden biri NGT yaklaşımıdır. Butler ve Darrah (2001), NGT'nin SP'li olgular üzerindeki etkisini inceledikleri sistematik derlemede, NGT'nin SP'li olgularda postüral kontrol ve dengeyi geliştirdiğini bildirmişlerdir.

Tek (2016) tarafından SP'li çocuklarda yapılan çalışmada olgulara 8 hafta boyunca haftada 2 gün, günde 60 dakika olmak üzere NGT tabanlı yoğun postüral kontrol ve denge eğitimi uygulanmıştır. Tedavi sonrası 1-dakika Yürüme Testi, Modifiye Kalk Yürü Testi, PDÖ sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler tespit edilmiştir.

Kavlak ve ark. (2018) KMFSS düzeyleri 1-3 olan 15 hemiparetik ve diparetik SP'li olgu ile yaptıkları çalışmada 8 hafta boyunca NGT yaklaşımı uygulamışlardır. Tedavi öncesi ve sonrası veriler karşılaştırıldığında, 1-dakika Yürüme Testi ve PDÖ ile değerlendirilen denge puanlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir gelişme olduğu saptanmıştır.

Harbourne ve ark. (2010) tarafından 35 infant dahil edilerek yapılan çalışmada bir gruba NGT bir gruba ise ev egzersiz programı uygulanmıştır. Tedavi sonrası NGT yaklaşımı uygulanan grubun denge puanlarındaki gelişmenin diğer gruba göre daha yüksek olduğu raporlanmıştır. Literatürde NGT'nin denge üzerinde olumlu etkisi olduğunu bildiren çalışmalar bulunmasına rağmen mevcut kanıtların düşük kalitede olması nedeniyle NGT'nin klinik etkinliği hakkında net bir sonuca varılamamıştır.

El Shamy ve El Kayf (2014) 10-12 yaş arası spastik diparetik SP'li olgularda yaptıkları çalışmada, çalışma grubuna konvansiyonel tedaviye ek olarak Biodex denge sistemi ile 3 ay boyunca haftada 3 kez 30 dakikalık denge eğitimi uygulamışlardır. Tedavi sonrası her iki grupta da Biodex® denge puanları ve PDÖ puanlarının iyileştiğini ancak konvansiyonel tedaviye ek uygulanan Biodex® denge sistemi ile denge eğitiminin yapıldığı çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha fazla gelişme olduğunu bildirmişlerdir.

Sharan ve ark. (2012) tarafından 16 SP'li olguda yapılan çalışmada, kontrol grubuna yalnızca konvansiyonel tedavi uygulanırken, çalışma grubuna ek olarak Nintendo Wii® Sports ve Wii Fit® uygulamaları eklenmiştir. Tedavi sonrası PDÖ puanlarının çalışma grubunda anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu ve SG uygulamalarının dengeyi önemli ölçüde geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamıza benzer şekilde, Tarakçı ve ark. (2016) SP'li çocuklarla yaptıkları çalışmalarında, Nintendo Wii® denge oyunlarının NGT ile birlikte uygulanmasının statik ve performansa dayalı dengeyi geliştirdiğini bildirmişlerdir.

Atasavun ve Baltacı (2016) hemiparetik SP'li olgularda 12 hafta boyunca haftada 2 gün 45 dakikalık NGT'ye ek olarak 30 dk Nintendo Wii® uygulaması yaptıkları başka bir çalışmada, çalışma grubunda kişisel bakım, mobilite ve toplam PÖDE ve PDÖ puanlarında iyileşme saptamışlardır. Kontrol grubunda da kişisel bakım, mobilite ve toplam PÖDE puanlarında artış bulunmuştur. Bununla birlikte iki grup karşılaştırıldığında Nintendo Wii®'nin PDÖ ile değerlendirilen fonksiyonel denge puanlarının kontrol grubuna göre daha fazla arttırdığı tespit edilmiştir.

Gatica- Rojas ve ark. (2017) Nintendo Wii® terapisinin SP'li bireylerde ayakta durma dengesini standart fizyoterapiden daha iyi geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Jelsma ve ark. (2013) KMFSS düzeyi 1-2 olan 7-14 yaş arası 14 spastik hemiparetik SP'li olguda yaptıkları çalışmada Nintendo Wii Fit®'in denge üzerinde olumlu bir gelişme sağladığını ancak bu gelişmelerin dengeyi değerlendiren fonksiyonel testlere yansıtılmadığını raporlamışlardır. Yalnızca Nintendo Wii® uygulaması yapılan grupta yalnızca konvansiyonel tedavi uygulanan kontrol grubuna göre oyunlarda fonksiyonel görevlere sınırlı bir geçiş olması ve birkaç çocuğun merdiven çıkma görevinde kötüye gitmesi sebebiyle SG uygulamalarının NGT yaklaşımlarıyla birlikte kullanılmasının daha faydalı olacağını belirtmişlerdir. Biz çalışmamızda denge değerlendirmelerinde fonksiyonel testlere de yansıyan bir sonuç bulduk.

Çalışmamızda SG uygulaması olarak dengeyi geliştirmek için seçilen oyunlar hedefe top atma ve balon patlatma oyunlarıydı. Bu oyunlardaki hedefler; kişinin etkilenen ve etkilenmeyen ekstremitelerinde duruş süresini artırmak, alt

ekstremitelerini kullanmasını sağlamak, ayakta durma ve gövde dengesini artırmaktı. Ayrıca seçilen oyunlar kişinin dengesini ve postüral salınımını ciddi düzeyde kontrol etmesini gerektiren oyunlardı. Çalışmamızda literatürle uyumlu şekilde tedavi sonrası, NGT'ye ek olarak SG uygulanan grupta statik, dinamik ve işlevsel denge puanlarının kontrol grubuna göre daha fazla geliştiği görüldü. Gözler açık etkilenen ekstremiteler için tek ayak üzerinde duruş süresinde tedavi başarı oranı %29,17, gözler kapalı tek ayak üzerinde duruş süresinde %47,59, gözler açık etkilenmeyen ekstremiteler için tek ayak üzerinde duruş süresinde tedavi başarı oranı %15,43, gözler kapalı etkilenmeyen ekstremiteler için tek ayak üzerinde duruş süresinde tedavi başarı oranı %28,64 olarak bulundu. SKYT ile ölçülen dinamik dengede tedavi başarı oranı %-12,15 olarak hesaplandı. PDÖ ile değerlendirilen işlevsel denge için tedavi başarı oranı ise %8,08'di. Çalışmamızda kontrol grubunun çalışma öncesi değerlerine göre çalışma sonrası gözler açık etkilenen ekstremiteler üzerinde tek ayak duruş süresi, gözler açık etkilenmeyen ekstremiteler üzerinde tek ayak duruş süresinde artış görüldü. Ancak tedavi sonrası gözler kapalı statik denge puanları ve dinamik denge puanında tedavi öncesine göre bir fark bulunmadı. Çalışma grubunda dengenin tüm parametrelerinde yalnızca NGT uygulanan kontrol grubuna göre denge puanlarında daha fazla gelişme vardı. Bu farkları ortaya çıkaran faktörün, çocukların oyun ortamında daha motive olarak en iyi performanslarını göstermeye çalışmaları olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca bizim çalışmamız klinikte fizyoterapist gözetiminde birebir uygulandı ve tedavi süresinin literatürdeki birçok çalışmadan farklı olarak daha uzun (12 hafta) olmasının da bu farklılıklara neden olabileceğine inanmaktayız.

SP'li çocuklarda el ve üst ekstremiteler fonksiyonlarında etkilenim mevcuttur. Üst ekstremitenin sık görülen bozuklukları arasında kas kuvvetinde azalma ve duyu bozukluğu, spastisite, spastisiteye bağlı olarak kasların uzunluk-gerilim ilişkisinin sağlanamaması ve distoni sayılabilir. Primer olarak başparmak adduksiyonu, el bileği fleksiyon ve ekstansiyon yönlerinde normal eklem hareket açıklığında limitasyon gibi anormal el pozisyonları görülmektedir (Arner vd 2008). Bunlara ek olarak postural instabilite de SP'li çocukların yazma, giyinme, oyun oynama gibi faaliyetleri gerçekleştirmek için stabil destek sağlayacak bir gövde fonksiyonunun olmaması nedeniyle üst ekstremiteler fonksiyonlarını etkileyebilmektedir (Kim vd 2018). Bu bozuklukların çeşitli kombinasyonları, nesnelere ulaşmada, işaret etmede, kavramada, serbest bırakmada ve manipüle etmede zorluk yaşanmasına katkıda bulunmaktadır.

NGT, el fonksiyonlarını ve üst ekstremiteler hareketlerinin kalitesini iyileştirmek, günlük yaşam aktivitelerinde el kullanımını artırmak için etkili bir tedavi yaklaşımıdır

(Law vd 1997). Bu tedavi yaklaşımı yalnızca el fonksiyonları üzerine çalışan bir terapötik yöntem olmasa da seans sırasında elin günlük kullanımını da içeren aktiviteleri içermektedir. Literatürde, yoğun NGT'nin kaba motor fonksiyon, el fonksiyonları ve üst ekstremitte hareketlerinin kalitesinin iyileştirilmesinde etkili olduğu bildirilmiştir (Law vd 1997, Tsorlakis vd 2004).

Law ve ark. (1997) yaşları 18 ay-8 yıl arasında değişen 73 spastik hemiparetik ve kuadriplejik SP'li olguda NGT ve üst ekstremitte inhibisyon alçılmasının etkinliğini inceledikleri çalışmada, olguları yoğun NGT, geleneksel NGT, inhibisyon alçısı veya alçı uygulanmayan grup olmak üzere dört gruba ayırmışlardır. Altı ve dokuzuncu aylarda yaptıkları değerlendirmelerde gruplar arasında hem istatistiksel hem de klinik olarak önemli fonksiyonel farklılıklar saptanmamıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre tedavi sonuçlarının belirlenmesinde yaşın önemli bir etken olduğu ve dört yaşından küçük çocuklarda sonuçların genelde daha iyi olduğu bildirilmiştir.

Haynes ve Phillips (2012) tarafından hemiparetik SP'li çocuklarda modifiye zorunlu kısıtlayıcı hareket tedavisine (ZKHT) NGT ilkelerinin dahil edilmesinin çocuklarda fonksiyonel motor beceri kazanımını en üst düzeye çıkarmak için etkili bir müdahale olacağı raporlanmıştır.

Literatürde SP'li çocuklarda üst ekstremitte fonksiyonunu ele alan çalışmalar tedavi yöntemi olarak NGT dışında ZKHT, SG ve robotik tedavi yöntemlerini kullanmışlardır. Rehabilitasyon yöntemi olarak ZKHT kullanan çalışmalarda üst ekstremitte fonksiyonlarının geliştiği ancak ZKHT'nin uygulanabilmesi için en az 20° el bileği ekstansiyonu gerekmesi ve ciddi spastisitesi olan hastalarda kullanılamaması gibi nedenlerden dolayı uygulama alanı kısıtlıdır (Bonnier vd 2006, Charles vd 2001, Gordon vd 2007, Gordon vd 2006). Robotik rehabilitasyon yaklaşımları hem çocuk hem yetişkinlerde üst ekstremitte fonksiyonlarının gelişmesine katkı sağlamaktadır ancak ev kullanımı için tasarlanmamaları ve pahalı olmaları nedeniyle kullanım alanları yaygın değildir (Brisben vd 2004, Cook vd 2005). Bizim çalışmamızda kullanılan SG konsolu Xbox Kinect® ev için de kullanıma uygun ve diğer birçok uygulamadan maliyet olarak daha düşük ve ulaşılabilir.

SP'li hastalar için en etkili ve yaygın rehabilitasyon yaklaşımlarından biri, motor yetenekleri geliştirmek ve daha fazla komplikasyon potansiyelini azaltmak için göreve özgü, yoğun ve tekrarlayan fiziksel egzersizlere katılmadır (Lewis ve Rosie 2012, Novak 2014). Bununla birlikte, can sıkıntısı, motivasyon eksikliği, sınırlı kaynaklar ve yüksek maliyetler, SP'li hastaların önerildiği gibi rehabilitasyona

katılmalarını engelleyen önemli engeller arasındadır (Green ve Wilson 2012, Zoccolillo vd 2015). Belirtilen bu sınırlamaları ele almak için, birçok araştırma grubu, özellikle çocuk hastalarına odaklanarak, geleneksel SP rehabilitasyon yaklaşımı için tamamlayıcı bir araç olarak bilgisayar oyunlarının kullanılmasını önermiştir (Bonnechere vd 2013, Chen vd 2018, Hung vd 2018). Rehabilitasyon sürecinde bilgisayar oyunlarının kullanılması, hastaları motive etme ve egzersizlerin sıklığı ile süresini artırma potansiyeline sahiptir (Bryanton vd 2006, Bonnechere vd 2013). Literatürde oyun temelli rehabilitasyon programlarının SP'li çocuklarda üst ekstremitelerde kaba motor fonksiyonlarını, ince el becerilerini ve üst ekstremitelerde hareketlerinin kalitesini geliştirdiğini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (Hung vd 2018). Çalışmamız esnasında tedaviye katılan çocukların motivasyonlarının ve tedaviye aktif katılımlarının arttığı gözlemlendi.

Chen'in (2014) SG'in üst ekstremitelerde fonksiyonları üzerine etkisini incelediği üç randomize kontrollü ve 11 vaka çalışmasından oluşan bir derlemede SG uygulamalarının SP'li çocukların uzanma, kavrama, bırakma, manipülasyon, hareketin hızı ve kalitesini geliştirmede etkili olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamız da buna paralel olarak üst ekstremitelerde fonksiyonlarında ki gelişmeyi kaydetmiştir.

Diny ve ark. (2013) çalışmalarında, 6-15 yaşları arasında EBSS seviye 1 ve 2 olan farklı klinik tipte 15 SP'li çocukla altı hafta boyunca haftada iki seans ve her seans 30 dakika olacak şekilde Nintendo Wii® kullanmışlardır. Günlük yaşam aktivitelerinde elin becerisindeki gelişimini Abilhand-kids ve üst ekstremitelerde fonksiyonlarını Üst Ekstremitelerde Fonksiyonları için Melbourne Değerlendirmesi ile değerlendirmişlerdir. Çalışma sonunda 15 olgunun dördü hariç tüm olgularda ABILHAND-Kids puanlarında artış olduğu görülmüştür.

Sharan ve ark. (2012) konvansiyonel üst ekstremitelerde rehabilitasyonu ve Nintendo Wii® temelli üst ekstremitelerde tedavisini karşılaştırdıkları randomize kontrollü çalışmalarında her iki grupta da EBSS puanlarında anlamlı gelişme olduğunu saptamışlar ancak iki tedavi yaklaşımının birbirlerine göre üstünlüğü olmadığını raporlamışlardır.

Acar ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmaya 30 hemiparetik SP'li olgu dahil edilmiştir. 6 hafta süresince 15 olguya sadece NGT yaklaşımı uygulanırken, 15 olguya NGT yaklaşımına ek olarak Nintendo Wii® sisteminin tenis, beyzbol ve boks oyunları içeren oyun çalışmaları eklenmiştir. Tedavi sonrası her iki grupta Üst Ekstremitelerde Beceri Kalitesi Testi (ÜEBKT), Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (PFBÖ), ABILHAND-Kids ve Jebsen Taylor El Fonksiyon Testi (JTEFT) sonuçlarında anlamlı gelişme tespit edilmiştir. Tedavi sonrasında ÜEBKT, PFBÖ ve

ABILHAND-Kids sonuçlarında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, JTEFT sonuçlarının NGT'ye ek olarak Nintendo Wii® uygulanan grupta kontrol grubuna göre daha üstün olduğu bildirilmiştir.

Sajan ve ark. (2016) 20 SP'li olguyla yaptıkları çalışmada, 3 hafta boyunca 10 olguya konvansiyonel tedaviye ek olarak Nintendo Wii® sisteminin boks ve tenis oyunları tedavi seansına dahil edilmiştir. Sonuçlara göre; çalışma ve kontrol grubunda ÜEBKT puanlarında anlamlı gelişme mevcutken, Kutu ve Blok Testi ile değerlendirilen üst ekstremitte fonksiyonlarında yalnızca çalışma grubunda anlamlı iyileşme saptanmıştır. Biz de buna paralel olarak çalışmamızda çalışma grubunda Kutu ve blok Testinde anlamlı iyileşme kaydettik. Sonuç olarak SP'li çocukların rehabilitasyonunda Wii® tabanlı SG oyunlarının konvansiyonel tedaviye eklenmesinin etkili bir yöntem olacağı belirtilmiştir (Sajan vd 2016).

Zoccolillo ve ark. (2015) Xbox Kinect® oyunlarını kullandıkları çalışmalarına, KMFSS 1-4 seviyelerindeki 4-14 yaş aralığında 22 çocuğu dahil etmişlerdir. Gruplar ikiye ayrılmıştır; çalışma grubu 16 seans SG kontrol grubu 16 seans NGT almıştır. SG uygulamaları haftada iki gün 16-30 dakika olacak şekilde planlanmıştır. Oynanan oyunlar; balon patlatma, bowling, voleybol, boks gibi üst ekstremitte fonksiyonlarını geliştirici oyunlardır. Çalışmanın başında ve sonunda üst ekstremitte fonksiyonları ÜEBKT ile değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre, SG eğitiminin üst ekstremitte becerilerinin (özellikle ÜEBKT'nin alt bölümlerinden bağımsız olarak hareket ve kavrama) kalitesini iyileştirmede daha etkili olduğu tespit edilmiş olsa da NGT'nin el becerilerini de içeren günlük yaşam aktivitelerini iyileştirmede daha etkili olduğu bulunmuştur.

Çalışmamızda üst ekstremitte fonksiyonları eğitime yönelik tenis oyunu seçildi. Bu oyundaki hedef, el-göz koordinasyonunu, hastanın etkilenen üst ekstremittesinin kullanılmasını, kavrama becerilerini ve bunlara bağlı fonksiyonel becerileri artırmaktır. Sonuçlarımıza göre çalışma grubumuzda üst ekstremitte fonksiyonlarındaki artış literatürle uyumlu şekilde kontrol grubuna göre daha fazla saptandı. Abilhand-kids testinde tedavi başarı oranı %65,86, kontrol grubunda %27,54 olarak bulundu. Kutu ve Blok Testi puanları incelendiğinde çalışma grubunda etkilenen tarafta tedavi başarı oranı %18,7 ve kontrol grubunda etkilenen tarafta tedavi başarı oranı %5,0 olarak belirlendi. Çalışma grubunda etkilenmeyen tarafta tedavi başarı oranı %8,63 ve kontrol grubunda etkilenmeyen tarafta tedavi başarı oranı %2,86 olarak hesaplandı. Çalışma grubunda en fazla gelişim %65,86 oranında Abilhand-kids puanlarındaydı. Kontrol grubunda ise tüm parametrelerde gelişme görüldü ancak çalışma grubuna göre daha az bir değişim vardı.

Literatürde NGT uygulamasının kaba motor fonksiyona pozitif etkisi olduğunu bildiren birçok çalışma bulunmaktadır. Trahan ve Malouin (1999), 1-7 yaş arası 50 spastik SP'li olguya NGT uygulamışlardır. Olguların tedavi öncesi ve tedavi sonrası kaba motor fonksiyon becerilerini KMFÖ -88 ile KMFÖ değerlendiren araştırmacılar, 8 aylık tedavi süreci sonrasında olguların kaba motor fonksiyon becerilerindeki artışı istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır.

Tsoralakis ve ark. (2004) 15 haftalık NGT uygulaması sonrasında kaba motor fonksiyonunun önemli ölçüde iyileştiğini bildirmişlerdir.

Öte yandan, literatürde, NGT'nin KMFÖ puanlarını iyileştirmediğini gösteren çalışmalar da mevcuttur. Bower ve McLellan (1994), 18 ay-8 yaş arası 30 spastik SP'li olguyu kontrol ve tedavi grubu olarak ikiye ayırmış ve tedavi grubuna 6 ay boyunca NGT uygulamışlardır. Tedavi sonrasında olguların kaba motor fonksiyon becerilerini KMFÖ -88 kullanarak değerlendiren araştırmacılar gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit etmemişlerdir.

Park ve Kim (2017) spastik SP'li çocuklarda NGT'ye dayalı fizyoterapi ve rehabilitasyonun kas tonusu, kuvveti ve kaba motor fonksiyon üzerindeki etkinliğini araştırmayı amaçladıkları çalışmaya 175 çocuk dahil etmiş ve bir yıl boyunca haftada 2-3 kez NGT uygulamışlardır. Sonuçlara göre NGT'ye dayalı fizyoterapi ve rehabilitasyonun, spastisiteyi azaltmada etkili olduğunu, ancak kaba motor fonksiyonu geliştirmede, bu nedenle, SP'li çocuklarda kaba motor fonksiyonu iyileştirmek için başka girişimsel yaklaşımlara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.

Kaba motor fonksiyon üzerinde olumlu etkisi bulunan bir diğer tedavi yaklaşımı SG uygulamalarıdır. Deutsch ve ark. (2008) Wii® uygulamasını SP'li çocuklarda araştıran bilinen ilk çalışmayı 2008 yılında gerçekleştirmiştir. On üç yaşında diparetik SP tanısı konulan olgu üzerinde çalışarak Wii Sports® oyunlarından boks, tenis, bowling ve golf oyunlarını seçmişler, değerlendirme yöntemi olarak KMFÖ kullanmışlar ve uygulama sonrası fonksiyonel hareketlilik, postural kontrol ve görsel algının gelişmesinde faydalı olduğu sonucuna varmışlardır.

Gordon ve ark. (2012) Nintendo Wii® uygulamalarının SP'li çocuklarda rehabilitasyon amaçlı kullanılabilirliğini araştıran bir pilot çalışma yapmış ve 6 hafta boyunca haftada iki kez 45 dakikalık Nintendo Wii® tabanlı eğitim sonrası KMFÖ puanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuş ve sonuç olarak Nintendo Wii® oyunlarının SP'li çocukların rehabilitasyon sürecinde kullanılabilir bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Biz de buna paralel olarak KMFÖ skorlarında anlamlı

iyileşmeler kaydettik fakat iki grup arasında KMFÖ puanları arasında bir fark bulunmadı.

Çalışmamızda uygulama sonrası KMFÖ alt bölümlerine bakıldığında, her iki grubun ayakta durma, yürüme ve genel puanlarında anlamlı bir artış olduğu görüldü. Ancak çalışma grubu ile kontrol grubu arasında çalışma sonrasında bir fark olmamasına rağmen, SG alan grupta kontrol grubuna göre tedavi başarı oranı daha yüksekti. Bireylerin çalışma sonrasında kaba motor fonksiyon ölçümlerindeki tedavi başarı oranlarına bakıldığında; Grup 1'in KMFÖ -D bölümünde tedavi başarı oranı %5,8 ve Grup 2'nin KMFÖ -D bölümünde tedavi başarı oranı %2,85 olarak bulundu. Grup 1'in KMFÖ -E bölümünde tedavi başarı oranı %2,94 ve Grup 2'nin KMFÖ -E bölümünde tedavi başarı oranı %1,45'ti. Grup 1'in KMFÖ genel bölümünde tedavi başarı oranı %4,5 ve Grup 2'nin KMFÖ genel bölümünde tedavi başarı oranı %1,44 olarak hesaplandı. Çalışma grubunda en fazla gelişim %5,8 oranında KMFÖ -D alt puanında ve %4,5 oranında KMFÖ genel puanında bulundu. Kontrol grubunda ise tüm parametrelerde çalışma grubuna göre daha az bir değişim vardı. Bunun nedeni seçilen oyunların zıplamayı, ayakta durmayı ve ileri motor becerileri artırıcı oyunlar olması olabilir.

SP'li çocukların kısıtlılıklarının günlük yaşam aktivitelerinin birçok alanında bağımsızlık düzeyini etkileyebileceği görüşüyle, çalışmamızda olguların günlük yaşamdaki bağımsızlık düzeyleri, günlük yaşam aktivitelerine katılımları PÖDE tarafından değerlendirilmiştir. Çocuklar KMFSS seviye 1 ve 2 oldukları için mobilite açısından oldukça iyi puanlara sahiptiler. Zorlandıkları ya da başaramadıkları aktiviteler genellikle; ayakkabı bağcıklarını bağlama, fermuarı kapatıp-açma, saç tarama-toplama, çatal-bıçak kullanma gibi üst ekstremité kullanımını ve ince motor aktivite gerektiren kendine bakım aktiviteleriydi.

Araştırmamıza göre literatürde SP'li çocuklarda yapılan SG'nin etkinliğinin araştırıldığı çalışmalarda PÖDE ile değerlendirmenin yapıldığı tek bir çalışmaya rastlanmıştır (Atasavun ve Baltacı 2016).

Atasavun ve Baltacı (2016) yaşları 6-14 arası değişen KMFSS 1 ve 2 olan 24 hemiparetik SP'li çocukta geleneksel tedaviye eklenen Nintendo Wii®'nin denge ve günlük yaşam aktivitelerine etkisini araştırdıkları randomize kontrollü çalışmalarında PÖDE'yi değerlendirme ölçütü olarak kullanmışlardır. Her iki grupta da PÖDE puanları tedavi sonrası öncesine göre anlamlı olarak farklı bulunmuş, fakat iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda da buna paralel olarak iki grupta da iyileşme saptandı, fakat iki grup arasında PÖDE kendine bakım ve sosyal fonksiyonlar alt gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Çalışmamızda Atasavun ve Baltacı'nın (2016) sonuçlarına benzer şekilde tedavi sonrası hem kontrol grubunda hem de çalışma grubunda PÖDE puanlarında istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler bulundu. Çalışma grubunda kontrol grubuna göre başarı oranı daha yüksek bulundu. Bireylerin çalışma sonrası günlük yaşam aktiviteleri ve katılımlarındaki tedavi başarı oranlarına bakıldığında; Grup 1'in PÖDE kendine bakım alt puanında tedavi başarı oranı ortalaması %5,32 ve Grup 2'nin PÖDE kendine bakım alt puanında tedavi başarı oranı %1,54 olarak hesapladı. Grup 1'in PÖDE mobilite alt bölüm puanında tedavi başarı oranı %5,45 ve Grup 2'nin PÖDE mobilite alt bölüm puanında tedavi başarı oranı %2,0 olarak tespit edildi. Grup 1'in PÖDE sosyal fonksiyonlar alt bölüm puanında tedavi başarı oranı %3,25 iken Grup 2'nin PÖDE sosyal fonksiyonlar alt bölüm puanında tedavi başarı oranı %1,64'tü. Grup 1'in PÖDE genel puanında tedavi başarı oranı %5,03 ve Grup 2'nin PÖDE genel puanında tedavi başarı oranı %2,16 olarak belirlendi. Çalışma grubunda en fazla gelişimin %5,45 oranında PÖDE mobilite alt puanında olduğu görüldü. Kontrol grubunda ise tüm parametrelerde çalışma grubuna göre daha az bir değişim mevcuttu. PÖDE ölçeğinde yer alan günlük yaşam aktivitelerinin çoğu bilateral üst ekstremiteler ve denge kullanımını gerektiren aktivitelerdir. PÖDE puanlarındaki iyileşmeyi olguların hem etkilenen üst ekstremitelerindeki hem de dengelerindeki iyileşmeyle açıklayabiliriz.

Çalışma sırasında SG uygulaması yapılırken literatürde bahsedilmese de karşılaşılan bazı güçlükler olmuştur. Bunlar; elektriğin kesilmesiyle seansın bölünebilmesi, uzun süre ekrana maruziyet sonucu birkaç çocukta göz kızarıklığı oluşması ve vücut farkındalığı az olan çocukların vücutlarını ekrana ve göreve göre konumlandırmakta sıkıntı yaşamaları olarak belirtilebilir.

Literatürde SG yönteminin tedavi sonrasındaki etkilerini inceleyen çalışmaların sayısının artmasına rağmen uzun dönem etkilerini değerlendiren çalışma sayısı azdır. Bizim çalışmamızda da uzun dönem etkinin bakılmaması çalışmamızın bir kısıtlılığıdır. Buna bağlı olarak çalışmamızın ana kısıtlılığı; tedavi etkinliğinin ne kadar sürdüğü konusunda net bilgiler verememiş olmasıdır. Çalışma grubuna fazla tedavi verilmesi de (NGT'ye ek olarak verilen SG seansları) çalışmamızın bir limitasyonu olarak görülebilir. Çalışma ve kontrol grubunda verilen tedavi sürelerini eşitlemek için SG seansı kadar fazladan NGT seansı kontrol grubuna vermek uygun olabilirdi. Fakat çocukların Rehberlik ve Araştırma Merkezi tarafından rehabilitasyon merkezlerinde ücreti devlet tarafından ödenen ve alabildikleri en fazla aylık seans sayısı devlet politikası olarak zaten belirlendiği ve bunun üzerine çıkmak daha fazla bir maliyet ve sorumluluk gerektireceği için yapılamadı.

Sonuçlar ve diğer literatür sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, SG yöntemlerinin denge geliştirmedeki etkinliğini araştırmak için ileride yapılacak çalışmaların daha objektif ve laboratuvar değerlendirme yöntemleri kullanılarak geniş bir örneklem grubunda yapılması önerilmektedir. İleriki çalışmalarda vaka sayısı arttırılabilir, SG uygulamasında kullanılan oyunlar çeşitlendirilebilir, piyasaya yeni çıkan oyun konsolları kullanılabilir ve uzun dönem etki bakılabilir.

Çalışmamızda homojen grupların sağlanmış olması, kontrol grubu içermesi, yaşa göre tabakalama randomizasyonun yapılması, geçerli ve güvenilir klinik değerlendirmelerin kullanılması, 12 hafta tedavi programı uygulanması, tek kör olması ve denge, üst ekstremitte fonksiyonları, günlük yaşam aktivitelerinin hepsinin değerlendirilmesiyle literatürde yapılan diğer çalışmalardan farklı olarak konuya bütüncül bir şekilde yaklaşmamız çalışmamızın güçlü yanlarından biridir.

Literatür SG tedavisinin SP'li çocuklar için uygulanabilir bir müdahale olduğunu ancak randomize kontrollü çalışmaların eksikliği ve grupların küçük olması nedeniyle çalışmaların iyi yorumlanması gerektiğini belirtmektedir (Warnier vd 2019).

Teknolojinin gelişmesiyle beraber son yıllarda geliştirilen SG uygulamalarının etkinliği araştırılmaya devam etmektedir. SG, pediatrik rehabilitasyon alanında çalışan fizyoterapistlerin uygun vakaların tedavi programlarına ekleyebilecekleri faydalı bir yaklaşım olarak önerilebilir.

6.SONUÇLAR

Bu çalışmalardan elde ettiğimiz veriler incelendiğinde çalışmadan elde edilen sonuçlar şunlardır:

- Tedavi sonrasında NGT'ye ilave olarak uygulanan SG uygulaması statik- dinamik ve işlevsel denge sonuçlarını sadece NGT uygulanmasına göre daha fazla geliştirmiştir.
- El beceri gelişiminde NGT+SG uygulaması sadece NGT uygulamasına göre daha etkilidir.
- KMFÖ sonuçları açısından kontrol grubunda ve çalışma grubundan anlamlı iyileşmeler olduğu görülmüştür. Ancak; çalışma grubunda uygulanan NGT+SG yöntemi KMFÖ geliştirme açısından sadece NGT yaklaşımına göre daha başarılıdır.
- Günlük yaşam aktiviteleri açısından hem NGT hem de NGT+SG tedavisi başarılı olmuştur, NGT+SG'nin NGT yaklaşımına göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak hemiparetik SP'li çocuklarda NGT'ye ek olarak uygulanan SG eğitiminin denge, üst ekstremitte fonksiyonları ve günlük yaşam aktivitelerine olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. SG, pediatrik rehabilitasyon alanında çalışan fizyoterapistlerin uygun vakaların tedavi programlarına ekleyebilecekleri faydalı bir yaklaşım olarak önerilebilir. Vaka sayısı artırılarak, objektif değerlendirme yöntemleri kullanılarak, uzun tedavi ve takip süreleriyle, tedaviye katılım ve motivasyon da değerlendirilerek yeni çalışmalar yapılması gerektiğini önermekteyiz.

7. KAYNAKLAR

Abousamra O, Er MS, Rogers KJ, Nishnianidze T, Dabney KW, Miller F. Hip reconstruction in children with unilateral cerebral palsy and hip dysplasia. **J Pediatr Orthop** 2016;36(8):834–840.

Acar G. Hemiparezili Çocuklarda Kısıtlayıcı- Zorunlu Hareket Tedavisi ile Nörogelişimsel Tedavinin Üst Ekstremitte Kullanımı Üzerine Etkinliğinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi. **İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 2011, s.119.

Acar G, Altun GP, Yurdalan S, Polat MG. Efficacy of neurodevelopmental treatment combined with the Nintendo(®) Wii® in patients with cerebral palsy. **J Phy Ther Sci** 2016;28(3):774–780.

Accardo J, Kammann H, Hoon AH Jr. Neuroimaging in cerebral palsy. **J Pediatr** 2004;145(2): 19-27.

Aisen ML, Kerkovich D, Mast J, Mulroy S, Wren TLA, Kay RM, Rethlefsen SA. Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. **Lancet Neurol** 2011; 10(9):844-52.

Akpınar P, Tezel CG, Eliasson AC, İcağasıoğlu AI. Reliability and crosscultural validation of the Turkish version of Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy. **Disabil Rehabil** 2010; 32(23):1910-6.

AlSaif AA, Alsenany S. Effects of interactive games on motor performance in children with spastic cerebral palsy. **J of Physical Therapy Sci** 2015;27:2001–2003

Altuğ F, Kitiş A, Tunçkır S, Cavlak U, Şahiner T. Hemiparetik hastalarda mental durum, mobilite ve depresyon düzeylerinin günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisi. **Fizyoter Rehabil** 2002;13(3):135–139.

Altun GP. Serebral Palsi'li Çocuklarda Sanal Gerçeklik Oyunlarının Üst Ekstremitte Fonksiyonları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. **Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 2015, s.84.

Arner M, Eliasson AC, Nicklasson S. Hand function in cerebral palsy. Report of 367 children in a population based longitudinal health care program. **J Hand Surg Am** 2008;33:1337–1347.

Atasavun SU, Baltacı G. Effects of Nintendo Wii® training on occupational performance, balance, and daily living activities in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: a single-blind and randomized trial. **Games for Health J** 2016;5(5):311-317.

Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B. Proposed definition and classification of cerebral palsy. **Develop medi and child neuro** 2005;47(8):571-6.

Bayhan AI. Serebral palside yürüme analizi. **TOTBİD Dergisi** 2018;17:465–474.

Bobath B, Bobath K. The Neuro-Developmental Treatment, Management of the Motor Disorders of Children with Cerebral Palsy. Clinics in Developmental Medicine 90. **Spastics Inter Medi Pub**, Oxford, 1984, s 6–18.

Bobath B, Bobath K. Motor Development in the Different Types of Cerebral Palsy, **William Heinemann Medi Books Lim**, London, 1984, s.57.

Bonnechere B. Jansen B. Omelina L. Da Silva L. Mougeat J. Heymans V. Vandeuren A. Rooze M. Van Sint Jan S. Use of serious gaming to increase motivation of cerebral palsy children during rehabilitation. **Eur J Paediatr Neuro** 2013;17:12-18.

Bonnechère BJB. The use of commercial video games in rehabilitation: a systematic review. **Int J Rehabil Res** 2016; 39(4):277-290.

Bonnier B, Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L. Effects of constraint-induced movement therapy in adolescents with hemiplegic cerebral palsy: a day camp model. **Scand J Occup Ther** 2006;13: 13-22.

Bower E, McLellan D. Assessing motor-skill acquisition in four centres for the treatment of children with cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol** 1994;36:902–9.

Boyd R, Graham HK. Botulinum toxin A in the management of children with cerebral palsy: indications and outcome. **Eur J Neurol** 1997;4(2):s.15–21.

Brien M, Sveistrup H. An intensive virtual reality program improves functional balance and mobility of adolescents with cerebral palsy. **Pediatr Phys Ther** 2011; 23(3):258-66.

Brisben AJ, Lockerd AD, Lathan C. Design evolution of an interactive robot for therapy. **Telemed J E Health** 2004;10:252-9.

Brit SA, Moe-Nilssen R, Larsen EM, Lundal SH, Rieber J, Skarstein E. Longterm change of gross motor function in children with cerebral palsy; an observational study of repeated periods of intensive physiotherapy in a group setting. **Europ J of Physther** 2019;1(7):148-154.

Bryan L, Riemann SM. The sensorimotor system, Part I: The physiologic basis of functional joint stability. **J Athl Train** 2002; 37(1): 71–79.

Bryanton C. Bosse J. Brien M. Mclean J. McCormick A. Sveistrup H. Feasibility, motivation, and selective motor control: Virtual reality compared to conventional home exercise in children with cerebral palsy. **Cyberpsychol Behav** 2006;9:123–128.

Buften A, Campbell A, Howie E, Straker L. A comparison of the upper limb movement kinematics utilized by children playing virtual and real table tennis. **Human Movement Science** 2014;38: 84-93.

Butler C, Darrah J. Effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for cerebral palsy; an AACPD evidence report. **Develop Med and Child Neuro** 2001;43:778-90.

Charles J, Lavinder G, Gordon AM. Effects of constraint-induced therapy on hand function in children with hemiplegic cerebral palsy. **Pediatr Phys Ther** 2001;13:68-76.

Chen YP. Effect of virtual reality on upper extremity function in children with cerebral palsy: a meta-analysis. ***Pediatr Phys Ther*** 2014;26(3):289-300.

Chen Y, Fanchian, HD, Howard A. Effectiveness of virtual reality in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. ***Phys Ther*** 2018;98.63–77.

Cioni G, Sales B, Paolicelli P, Petacchi E, Scusa M, Canapicchi R. MRI and clinical characteristics of children with hemiplegic cerebral palsy. ***Neuropediatrics*** 1999;30(05):249-55.

Cook AM, Bentz B, Harbottle N, Lynch C, Miller B. Schoolbased use of a robotic arm system by children with disabilities. ***IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*** 2005;13:452-60.

Damiano DL. Activity, activity, activity: rethinking our physical therapy approach to cerebral palsy. ***Physical therapy*** 2006;86(11):1534-40.

Demirtürk Ç. Spina Bifidalı Hastalarda Denge ve Koordinasyonu Arttırıcı Egzersizler ile Bilgisayarlı Denge Eğitiminin Karşılaştırılması, Tıpta Uzmanlık Tezi, ***Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı***, İstanbul, 2002,s.87.

de Oliveira JM, Fernandes RC, Pinto CS, Pinheiro PR, Ribeiro S, de Albuquerque VH. Novel Virtual Environment for Alternative Treatment of Children with Cerebral Palsy. ***Compu Intel and Neuro*** 2016:8984379.

Deutsch JE, Borbely M, Filler J, Huhn K, Guarrera-Bowlby P. Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii®) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. ***Phys Ther*** 2008; 88:1196- 1207.

Diny GMW, Kottink AIR, Temmink RAJ, Nijlant JMM,Buurke JH. Wii® rehabilitation of upper extremity function in children with Cerebral Palsy. An explorative study. ***Developl Neuroreh*** 2013; 16(1): 44–51.

DSÖ International classification of functioning, disability and health: children and youth version: ICF-CY. ***WHO*** 2007.

Eliasson AC, Krumlinde SL, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Öhrvall AM, Rosenbaum P. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. ***Develop Med and Child Neuro*** 2006;48:549-554.

El O, Baydar M,Berk H,Pker O,Koşay C, Demiral Y. Interobserver reliability of the Turkish version of the expanded and revised gross motor function classification system. ***Disabil Rehabil*** 2012; 34(12):1030-3.

El-Shamy SM, Abd El Kafy EM. Effect of balance training on postural balance control and risk of fall in children with diplegic cerebral palsy. ***Dis and rehab*** 2014;36(14): 1176–1183.

Erden A, Acar AE, Dündar B, Topbaş M. Pediatrik Denge Ölçeği'nin Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği. ***7. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi***, Ankara,2019,s.207.

Erkin G, Elhan AH, Aybay C, Sirzai H,Ozel S. Validity and reliability of the Turkish translation of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PÖDE). ***Dis and rehabn*** 2007; 29(16), 1271-1279.

Ferdjallah M, Harris GF, Smith P, Wertsch JJ. Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. **Clinic Biomecha** 2002;17(3), 203-210.

Fidan Ö. Beyin felçli(serebral palsi'li) hastalarda sanal gerçeklik eğitiminin denge ve işlevsellik üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi. Yüksek lisans Tezi, **Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, İzmir, 2018, s135.

Franjoine MR. Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. **Pediatr Phys Ther** 2003;15(2):114-28.

Ganderva SC, Praske U, Stuart DG. Sensorymotor Control of Movement and Posture. **Kluwer Academic/Plenum Publishers**, New York, 2002, s.443-449.

Gatica-Rojas V, Mendez-Rebolledo G, Guzman-Munoz E, Soto-Poblete A, CartesVelasquez R, Elgueta-Cancino E. Does Nintendo Wii® Balance Board improve standing balance? A randomized controlled trial in children with cerebral palsy. **Europ j phy and rehab med** 2017;53(4):535-44.

Goldberg JM, Cullen KE. Vestibüler control of the head: possible functions of the vestibulocollic reflex. **Exp Brain Res** 2011; 210:331-345.

Golomb MR, McDonald BC, Warden SJ, Yonkman J, Saykin AJ, Shirley B, Huber M, Rabin B, Abdelbaky M, Nwosu ME, Barkat-Masih M, Burdea GC. In-home virtual reality videogame telerehabilitation in adolescents with hemiplegic cerebral palsy. **Arch Phys Med Rehabil** 2010;91(1):1-8.e1.

Gordon AM, Charles J, Wolf SL. Efficacy of constraint-induced movement therapy on involved upper-extremity use in children with hemiplegic cerebral palsy is not age-dependent. **Pediatrics** 2006;117:e363-73.

Gordon A, Connelly A, Neville B, et al. Modified constraintinduced movement therapy after childhood stroke. **Dev Med Child Neurol** 2007;49:23-7.

Gordon C, Roopchand-Martin S, Gregg A. Potential of the Nintendo Wii® as a rehabilitation tool for children with cerebral palsy in a developing country: a pilot study. **Physiotherapy** 2012;98:238–242.

Gunel MK, Kara OK, Ozal C, Turker D. Virtual Reality in Rehabilitation Children with Cerebral Palsy. İçinde: Svraka E, Cerebral Palsy- Challenges for the Future. **InTech**, İstanbul, 2014, s.123-128.

Günel MK. Rehabilitation of children with cerebral palsy from a physiotherapist's perspective. **Acta Orthop Traumatol Turca** 2009;43(2):173- 80.

Green D, Wilson PH. Use of virtual reality in rehabilitation of movement in children with hemiplegia—A multiple case study evaluation. **Disabil Rehabil** 2012;34:593–604.

Harbourne R, Willett S, Kyvelidou A. A comparison of interventions for children with cerebral palsy to improve sitting postural control. **Phys Ther** 2010;90:1881-98.

Harris K, Reid D. The influence of virtual reality play on children's motivation. **Canadian J Occup Ther** 2005: 72-21,9.

Hatzitaki V, Zisi V, Kollias I, Kioumourtzoglou E. Perceptualmotor contributions to static and dynamic balance control in children. **J Mot Behav** 2002;34(2):161-170.

Haynes MP, Phillips D. Modified constraint induced movement therapy enhanced by a neuro-development treatment-based therapeutic handling protocol: two case studies. **J Pediatr Rehabil Med** 2012;5(2):117-24.

Himmelman K. Epidemiology of cerebral palsy. In: Handbook of Clinical Neurology Volume 111, Pediatric Neurology Part I, 3rd ed. Amsterdam: **Elsevier** 2013, s.163–169.

Himmelman K, Hagberg G, Wiklund LM, Eek MN, Uvebrant P. Dyskinetic cerebral palsy: a population-based study of children born between 1991 and 1998. **Dev Med Child Neurol** 2007;49(4):246-51.

Himmelman K, Horber V, De La Cruz J, Horridge K, Mejaski-Bosnjak V, Hollody K. MRI classification system (MRICS) for children with cerebral palsy: development, reliability, and recommendations. **Dev Med Child Neurol** 2017;59(1):57-64.

Howcroft J, Klejman S, Fehlings D, et al. Active video game play in children with cerebral palsy: Potential for physical activity promotion and rehabilitation therapies. **Arch Phys Med Rehabil** 2012; 93:1448–1456.

Hung J, Chang Y, Chou, C, Wu W, Howell S, Lu W. Developing a suite of motion-controlled games for upper extremity training in children with cerebral palsy: A proof-of-concept study. **Games Health J** 2018;7:327–334.

Jack D, Boian R, Merians AS. *Virtual reality-enhanced stroke rehabilitation*. **IEEE Trans on Neural Sys and Rehab Engine** 2001; 9:308-31.

Jelsma J, Pronk M, Ferguson G,. The effect of the Nintendo Wii Fit® on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. **Dev Neurorehabil** 2013;16(1):27-37.

Jin-Gang H,Woo JH,Ko J. Reliability of the pediatric balance scale in the assessment of the children with cerebral palsy. **J PhysTher Sci** 2012;24:301-305.

Jones MW, Morgan E, Shelton JE, Thorogood C. Cerebral palsy: introduction and diagnosis. **J Pediatr Health Care** 2007; 21(3):146-52.

Jonsson U, Eek MN, Sunnerhagen KS, Himmelman K. Cerebral palsy prevalence, subtypes, and associated impairments: a population-based comparison study of adults and children. **Dev Med Child Neurol** 2019;61(10):1162-1167.

Kavlak E, Ünal A, Tekin F, Altuğ F. Effectiveness of Bobath therapy on balance in cerebral palsy. **Cukurova Med J** 2018;43(4), 975-981.

Kerem M, Livanelioglu A, Topcu M. Effects of Johnstone pressure splints combined with neurodevelopmental therapy on spasticity and cutaneous sensory inputs in spastic cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol** 2001;43(5):307-13.

Kerem GM. Rehabilitation of children with cerebral palsy from a physiotherapist's perspective [Turkish]. **Acta Orthop Traumatol Turc** 2009; 43:173–180.

Keshner EA, Kenyon RV. Using immersive technology for postural research and rehabilitation. **Assist Technol** 2004;16:54-62.

Ketelaar M, Vermeer A. Effects of a functional therapy program on motor abilities of children with cerebral palsy. **Phys Ther** 2001;81:1534-1545.

Kim DH, An DH, Yoo WG. The relationship between trunk control and upper limb function in children with cerebral palsy. *Technol Health Care* 2018;26(3):421-427.

Knox V, Evans AL. Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Develop Med and Child Neurol* 2002;44:447-460.

Kulak W, SobanŃec W. Comparisons of right and left hemiparetic cerebral palsy. *Pediatr Neurol* 2004;31(2): 101-108

Lange B, Flynn S, Proffitt R, Chang CY, Rizzo AS. Development of an interactive gamebased rehabilitation tool for dynamic balance training. *Topics in stroke rehabilitation*. 2010;17(5):345-52.

Law M, Russell D, Pollock N. A comparison of intensive neurodevelopmental therapy plus casting and a regular occupational therapy program for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1997; 39: 664–670.

Lee DN, Young DS. Gearing action to the environment. Experiments in Brain Research, Series 15. *Springer Verlag*, Berlin,1986,s.217-230.

Levac D, Rivard L, Missiuna C. Defining the active ingredients of interactive computer play interventions for children with neuromotor impairments: a scoping review. *Res Dev Disabil* 2012;33:214-223.

Lewis GN, Rosie JA. Virtual reality games for movement rehabilitation in neurological conditions: How do we meet the needs and expectations of the users? *Disabil Rehabil* 2012;34:1880–1886.

Liao HF, Hwang AW. Relations of balance function and gross motor ability for children with cerebral palsy. *Percept Mot Skills* 2003;96:1173-84.

Livaneliođlu A, GŃnel KM. Serebral Palside Fizyoterapi, *Pelikan Kitabevi*, Ankara, 2009,s19-29.

Lowing K, Bexelius A, Brogren CE. Activity focused and goal directed therapy for children with cerebral palsy-do goals make a difference? *Disabil Rehabil* 2009;31(22):1808-16.

Luna-Oliva L, Ortiz-Gutierrez RM,Cano-de la Cuerda R,Piedrola RM,Alguacil-Diego IM,Sanchez-Camerero C,Culebras MDCM. Kinect Xbox 360® as a therapeutic modality for children with cerebral palsy in a school environment: a preliminary study. *Neuro Rehab* 2013;33(4):513-21.

Mancini FB. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Phys Rehabil Med* 2010;46(2): 239–248.

Mayston MJ. The Bobath Concept—evolution and application. Movement disorders in children. International Sven Jerring Symposium, Stockholm, August 1991: Proceedings. Med Sport Sci, *Karger*, Basel, 1992,s.1–6.

Merians AS, Jack D, Boian R. Virtual reality—augmented rehabilitation for patients following stroke. *Phys Ther* 2002;82:898–915.

Miller F. Cerebral Palsy. *Springer-Verlag*,New York, 2005, s: 27-51.

Monge PE, Molina Rueda F, Alguacil Diego IM, Cano de la Cuerda R, de Mauro A, Miangolarra Page JC. Use of virtual reality systems as proprioception method in cerebral palsy: clinical practice guideline. *Neurologia* 2014;29(9):550-9.

Morris C. Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. **Dev Med Child Neurol** 2007;49(109), 3-7.

Morris C, Bartlett D. Gross Motor Function Classification System: impact and utility. **Dev Med Child Neurol** 2004; 46: 60– 65.

Mutlu AL. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth Scales in children with spastic cerebral palsy. **BMC Musculoskelet Disord** 2008; 9: 44.

Msall ME, Ottenbacher K, Duffy L, Lyon N, Heyer N, Phillips L. Reliability and validity of the WeeFIM in children with neurodevelopmental disabilities. **Pediatr Res** 1996;39:378–378.

Nashner LM. Practical biomechanics and physiology of balance 2nd edition. N. T. Gary P. Jacobson içinde; Balance function assessment and management. **San Plural Publishing**, Diego, 2016,s.431-451

Novak, I. Evidence-based diagnosis, health care and rehabilitation for children with cerebral palsy. **J Child Neurol** 2014;29:1141–1156

Özal C. Serebral palsili çocuklarda yürüme bandında eğitimin postüral kontrol, denge ve yürüme zaman-mesafe özellikleri üzerine etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi, **Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, Ankara,2018,s.162.

Paci M. Physiotherapy based on the Bobath concept for adults with post-stroke hemiplegia: A review of effectiveness studies. **J of Rehab Med** 2003;35:2-7.

Palisano RJ. Validation of a model of gross motor function for children with cerebral palsy. **Phys Ther** 2000; 80(10):974-85.

Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. **Dev Med Child Neurol** 2008;50(10):744-50.

Panteliadis C, Tzitiridou M, Pavlidou E, Hagel C, Covanis A, Jacobi G. Kongenitale hemiplegie. **Der Nervenarzt** 2007;78(10):1188-94.

Panteliadis CH. Cerebral Palsy: A lifelong challenge asks for early intervention. **Open Neurol J** 2015; (9)1:45–52.

Papavasiliou A, Panteliadis CP. Klinik özellikler. In: Günel MK, editor. Serebral palsy multidisipliner yaklaşım. **Pelikan Yayınevi**,Ankara,2015, s.89-104.

Park EY, Kim WH. Effect of neurodevelopmental treatment-based physical therapy on the change of muscle strength, spasticity, and gross motor function in children with spastic cerebral palsy. **J phys ther sci** 2017;29(6):966–969.

Pavao SL. Impact of a virtual reality-based intervention on motor performance and balance of a child with cerebral palsy: a case study. **Rev Paul Pediatr** 2014;32(4): 389–394.

Pavao SL, Barbosa KAF, de Oliveira ST, Rocha NACF. Functional balance and gross motor function in children with cerebral palsy. **Res in develop disa** 2014;35(10):2278-2283.

Penasco-Martin B, de los Reyes-Guzman A, Gil-Agudo A, Bernal-Sahun A, Perez-Aguilar B, de la Pena-Gonzalez A. Application of virtual reality in the motor aspects of neurorehabilitation. **Revi de neurol** 2010;51(8):481-8.

Pless M, Granlund M. Implementation of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) and the ICF Children and Youth Version (ICF-CY) within the context of augmentative and alternative communication. **Aug and Alter communi** 2012;28(1):11-20.

Podsiadlo D, Richardson S. The Timed 'Up&Go': a test of basic functional mobility for fairly elderly persons. **J of American Geri Soc** 1991;39:142-148.

Raine S, Meadows L, Lynch-Ellerington M. The Bobath Concept: Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation Çeviren: Karaduman A, Yıldırım SA, Yılmaz ÖT. Bobath Kavramı Nörolojik Rehabilitasyonda Teori ve Klinik Uygulama. **Pelikan Kitabevi**, Ankara, 2012, s:154-178.

Ramstrand N, Lyngnegard F. Can balance in children with cerebral palsy improve through use of an activity promoting computer game? **Technol Health Care** 2012;20(6):501-10.

Ravi DK, Kumar N, Singhi P. Effectiveness of virtual reality rehabilitation for children and adolescents with cerebral palsy: an updated evidence-based systematic review. **Physiotherapy** 2017;103(3):245-258

Reed ES. An outline of a theory of action systems. **J Motor Behav** 1982;14:98-134.

Reid D. The influence of virtual reality on playfulness in children with cerebral palsy: A pilot study. **Occup Ther Int** 2004;11:131-144.

Richards CL, Malouin F. Cerebral palsy: definition, assessment and rehabilitation. **Handb Clin Neurol** 2013;111:183-95.

Rizzolatti G. Reflecting on behaviour: Giacomo rizzolatti takes us on a tour of the mirror mechanism. **Observer** 2011;24(6).

Robert P, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol** 1997;39(4):214-23.

Rodda J, Graham HK. Classification gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for a management algorithm. **Eur J Neurol** 2001;5:98-108.

Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A. A report: the definition and classification of cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol Suppl** 2007;109:8-14.

Rosenbaum P. Cerebral palsy: is the concept still viable? **Dev Med Child Neurol** 2017;59(6):564.

Saether R, Helbostad JL, Riphagen II, Vil T. Clinical tools to assess balance in children and adults with cerebral palsy: a systematic review. **Dev Med Child Neurol** 2013; 55(11):988-99.

Sajan JE, John JA, Grace P, Sabu SS, Tharion G. Wii®-based interactive video games as a supplement to conventional therapy for rehabilitation of children with cerebral palsy: A pilot, randomized controlled trial. **Develop neurorehab** 2017;20(6):361-7.

Sakti PD, Mohanty RN, Das SK. Management of upper limb in cerebral palsy- role of surgery. **IJPMR** 2002;13:15-18.

Sakzewski L, Ziviani J, Boyd R. Systematic review and meta-analysis of therapeutic management of upper-limb dysfunction in children with congenital hemiplegia. ***Pediatrics*** 2009;123(6):1111-22.

Sakzewski L, Ziviani J, Boyd R. The relationship between unimanual capacity and bimanual performance in children with congenital hemiplegia. ***Dev Med and Child Neurol***2010;52(9):811-6.

Sakzewski L, Ziviani J, Abbott DF, Macdonell RA, Jackson GD, Boyd RN. Participation outcomes in a randomized trial of 2 models of upper-limb rehabilitation for children with congenital hemiplegia. ***Arch of Physl Med and Rehab*** 2011;92(4): 531-73.

Sandlund M, Waterworth EL, Hager C. Using motion interactive games to promote physical activity and enhance motor performance in children with cerebral palsy. ***Dev Neurorehabil*** 2011; 14:15–21.

Sankar C, Mundkur N. Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. ***Indian J Pediatr*** 2005;72(10):865-8.

Schulteis MT, Rizzo AA. The application of virtual reality technology in rehabilitation. ***Rehabil Psych*** 2001;46:296-311.

Serdaroğlu A, Cansu A, Ozkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. ***Dev Med Child Neurol*** 2006;48:413-6.

Seyhan K. Serebral palsili çocuklarda botulinum toksin enjeksiyonu sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon programının vücut fonksiyonları, aktivite ve katılım üzerine etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi, ***Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü***, Ankara, 2019,s.198.

Sharan D, Ajeesh PS, Rameshkumar R, Mathankumar M, Paulina RJ, Manjula M. Virtual reality based therapy for post operative rehabilitation of children with cerebral palsy. ***Work*** 2012;41(1):3612-5.

Shumway-cook A, Woollacott MH. Motor control:Translating research into clinical practice. 5th edition. ***Wolters Kluver***, Philadelphia, 2018.s15-17.

Snider L, Majnemer A, Darsaklis V. Virtual reality as a therapeutic modality for children with cerebral palsy. ***Dev neurorehab*** 2010;13(2):120-8.

Staudt M, Gerloff C, Grodd W, Holthausen H, Niemann G, Krägeloh-Mann I. Reorganization in congenital hemiparesis acquired at different gestational ages. ***An of Neuro: J the Ame Neurol Ass and the Child Neurol Soc*** 2004;56(6):854-63.

Stebbins J, Harrington M, Thompson N, Zavatsky A, Theologis T. Gait compensations caused by foot deformity in cerebral palsy. ***Gait & posture*** 2010;32(2): 226-230.

Surveillance of cerebral palsy in Europe. Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. ***Dev med and child neurol*** 2002; 44 (9):633-640.

Sung IY, Ryu JS, Pyun SB, Yoo SD, Song WH, Park MJ. Efficacy of forced-use therapy in hemiplegic cerebral palsy. ***Arch Phys Med Rehabil*** 2005;86:2195-2198.

Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V. Biyoistatistik; ***Hatiboğlu yayınevi*** ,İstanbul, 2004, s36-45.

Sveistrup H. Motor rehabilitation using virtual reality. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* 2004;1:10.

Şekerci C. Sanal gerçeklik kavramının tarihçesi. *Journal of International Social Research* 2017;10:1126-33.

Tarakci D, Ersoz Huseyinsinoglu B, Tarakci E, Razak Ozdincler A. Effects of Nintendo Wii-Fit® video games on balance in children with mild cerebral palsy. *Pedi inter : j the Japan Pedi Soci* 2016;58(10):1042-50.

Teasell R, Husein N. Background concepts in stroke rehabilitation. *EBRSR* 2016; 1-48.

Tekin F. Serebral palsili çocuklarda nörogelişimsel tedavi (bobath tedavisi) yaklaşımının postüral kontrol ve denge üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi. *Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, 2016, s.96.

Tonak HA, Kılıç MC, Karadeniz Ö, Kitiş A. Serebral Palsili Çocuklarda Üst Ekstremitte Fonksiyonelliğinin İncelenmesi. *Aydın Sağlık Dergisi* 2016;2:37–50.

Trahan J, Malouin F. Changes in the gross motor function measure in children with different types of cerebral palsy: an eight-month follow-up study. *Pedi Phy Ther* 1999; 2: 12–17.

Tsorlakis N, Evaggelinou C, Grouios G, Tsorbatzoudis C. Effect of intensive neurodevelopmental treatment in gross motor function of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2004;46(11):740-5.

Ünal A. Sağ ve Sol Hemisfer Lezyonu Olan Hemiparetik Bireylerde Dengenin Karşılaştırılması. Yüksek lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, 2014, s.84.

Ürgen MS. Hemiparetik serebral palsili çocuklarda sanal gerçeklik yönteminin denge ve ileri düzey motor beceriler üzerine olan etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*. Ankara, 2013. s.104.

Ürgen MS. Investigation of the effects of the Nintendo®Wii-Fit training on balance and advanced motor performance in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: A Randomized Controlled Trial. *IJTRR* 2016;5(4): 146-157.

Vandervelde L, Van den Bergh PYK, Penta M, Thonnard JL. Validation of the ABILHAND questionnaire to measure manual ability in children and adults with neuromuscular disorders. *J Neurol Neurosurg Psyc* 2010;81:506-512.

Varol F. Hemiparetik Serebral Palsi'li Çocuklarda Ayak-Ayak Bileği Karakteristiklerinin Denge ve Fonksiyon Üzerindeki Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protez Ortez ve Biyomekani Programı*, Ankara, 2015. s.97.

Veličković TD, Perat MV. Basic Principles of the Neurodevelopmental Treatment. *Croatian Med Asso*, Rijeka, 2005, s.134.

Warnier N, Lambregts S, Port IVD. Effect of virtual reality therapy on balance and walking in children with cerebral palsy: A systematic review. *Dev neurorehabil* 2019:1-17.

Web_1.Bobath terapistleri derneği, Gelişim teorileri ve Bobath-NDT <https://www.bobathterapistleri.org/> (alındığı tarih: 27.01.2021).

Web_2.CanChild Centre for Childhood Disability Research. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (Genişletilmiş ve Yeniden Düzenlenmiş Şekli) https://canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/083/original/GMFCS-ER_Translation-Turksih.pdf (alındığı tarih: 21.01.2021).

Web_3.Evaluation scales in rehabilitation <http://www.rehab-scales.org/abilhand-kids.html> (alındığı tarih: 14.01.2021).

Wilson PN, Foreman N, Stanton D. Virtual reality, disability and rehabilitation. *Disabil and rehab* 1997;19 (6):213-20.

Winters TF Jr, Gage JR, Hicks R. Gait patterns in spastic hemiplegia in children and young adults. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69(3):437-41.

Woollacott M, Shumway-Cook A, Hutchinson S, Ciol M, Price R, Kartin D. Effect of balance training on muscle activity used in recovery of stability in children with cerebral palsy: a pilot study. *Dev Med Child Neurol* 2005;47:455-461.

Wu J, Loprinzi PD, Ren Z. The Rehabilitative effects of virtual reality games on balance performance among children with cerebral palsy: A Meta-Analysis of randomized controlled trials. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16(21):4161.

You SH, Jang SH, Kim Y, Kwon Y, Barrow I, Hallett M. Cortical reorganization induced by virtual reality therapy in a child with hemiparetic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2005;47:628-635.

Zanon MA, Porfírio G, Riera R, nMartimbianco A. Neurodevelopmental treatment approaches for children with cerebral palsy. *The Cochrane Datab of Sys Rev*, 2018(8).

Zhang Z. Microsoft kinect sensor and its effect. *MultiMedia, IEEE* 2012;19(2): 4-10.

Zoccolillo L, Morelli D, Cincotti F, Muzzioli L, Gobbetti T. Video-game based therapy performed by children with cerebral palsy: a cross-over randomized controlled trial and a cross-sectional quantitative measure of physical activity. *Eur J Phys Rehabil Med* 2015;51(6):669-76.

9.EKLER

Ek-1 Yayın

[ISSUES AND ARTICLES](#)[ABOUT THIS JOURNAL](#)[FOR AUTHORS](#)[SUBSCRIBE](#)

Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche 2018 December;177(12)

ORIGINAL ARTICLE

Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche 2018 December;177(12):671-6

The effect of fatigue in hip abductor muscles on balance in healthy young adults: a preliminary case series
Metehan YANA, İsmail SARAÇOĞLU *, Yusuf EMUK, Ozge K. YENILMEZ

[Abstract](#) [HTML](#) [PDF](#)

ORIGINAL ARTICLE

Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche 2018 December;177(12):677-82

Epidemiology of sport trauma: a prospective study
Maryam AMERI, Kamran AGHAKHANI, Azadeh MEMARIAN *, Ebrahim AMERI

[Abstract](#) [HTML](#) [PDF](#)

ORIGINAL ARTICLE

Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche 2018 December;177(12):683-8

Global DNA methylation is stable across time and following acute exercise
James W. NAVALTA *, Mihaela A. CIULEI, Ramires A. TIBANA, Fabricio A. VOLTARELLI, Jonato PRESTES, John C. YOUNG

[Abstract](#) [HTML](#) [PDF](#)



JOURNAL TOOLS

[eTOC](#)[To subscribe **PROMO**](#)[Submit an article](#)[Recommend to your librarian](#)

ORIGINAL ARTICLE

The effect of fatigue in hip abductor muscles on balance in healthy young adults: a preliminary case series

Metehan YANA¹, İsmail SARAÇOĞLU^{2*}, Yusuf EMUK³, Ozge K. YENİLMEZ⁴

¹Division of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Science, Karabuk University, Karabuk, Turkey;

²Division of Physiotherapy and Rehabilitation, School of Health Science, Dumlupınar University, Kutahya, Turkey;

³Division of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Science, İzmir Katip Celebi University, İzmir, Turkey;

⁴Fizyoterad Physical Therapy and Rehabilitation Center, Denizli, Turkey

*Corresponding author: İsmail Saracoğlu, Division of Physiotherapy and Rehabilitation, School of Health Science, Dumlupınar University, Kutahya, Turkey. E-mail: ismail.saracoglu@dpu.edu.tr

ABSTRACT

BACKGROUND: The association of hip abductor muscle strength and postural control firmly established, however, the correlation of medial-lateral (M-L) sway, anterior-posterior (A-P) sway and center of pressure (CoP) is still controversial. In this context, the aim of this study was to analyze whether the fatigue of hip abductor muscle has an effect postural control or not.

METHODS: Seven healthy young adults (mean age 27.9) are voluntarily included this study. Participants followed a fatiguing protocol that involved hip-abduction exercise against the resistance performed by Cybex. The baseline and post fatigue measurements of single-leg static balance with CoP measurement by RSscan.

RESULTS: After hip abductor muscle fatigue protocol, the mean M-L sway ($P=0.046$), A-P sway ($P=0.028$) and CoP values ($P=0.043$) increased significantly when compared to pre-fatigue measurements.

CONCLUSIONS: This study showed that fatigue in hip abductor might increase the CoP on single leg balance in young adult healthy participants. The results of the current study also identified significant postural sway increase in sagittal plane when compared to frontal plane. Further robust studies, which have large sample sizes, need to evaluate the association the hip abductor muscle fatigue on postural stability.

(Cite this article as: Yana M, Saracoğlu İ, Emuk Y, Yenilmez OK. The effect of fatigue in hip abductor muscles on balance in healthy young adults: a preliminary case series. Gazz Med Ital - Arch Sci Med 2018;177:000-000. DOI: 10.23736/S0393-3660.17.03687-7)

KEY WORDS: Postural balance - Exercise - Fatigue - Hip.

The ability to maintain postural control is a crucial component to provide functional independence in the most of daily life activities.¹ Postural control is defined as the “*maintenance of the body's center of gravity within its base of support during stance or the active movements.*”² Dysfunction of postural control mechanisms is a key problem in individuals with orthopedic and neurologic disorders.³⁻⁵ In this context, the balance impairments were associated with patho-

logic conditions, aging, altered neuromuscular control and muscle fatigue.⁶

Muscle fatigue is related to a decline in tension capacity or force output after repeated muscle contraction.⁷ Several studies were evaluated the association between muscular fatigue and postural control in different populations.⁸⁻¹⁰ For instance, Gribble and Hertel⁸ conducted their study to examine the association of fatigue at the hip and ankle during frontal plane movements

on postural control during single-leg stance on thirteen healthy participants (mean age: 21.4 ± 2.1 years). They concluded that reduction of hip muscle power led to postural control impairments in the sagittal and frontal planes. According to their findings, more proximal musculature impairs postural control greater than distal musculature fatigue, and hip abductor muscle fatigue has greater increase on the frontal plane. In other study, McMullen *et al.*¹¹ conducted a study on 36 healthy participants (mean age: 22 ± 3.64 years) and they stated that fatigue of hip abductor muscle were negatively affected the dynamic balance due to insufficient pelvic stabilization. However, they stated that dysfunction of this muscle greatly affected the sagittal-plane movement. Additionally, their study results represented that men and women had similar measurements of postural control after fatigue protocol.¹¹

According to literature, the association of hip abductor muscle strength and postural control firmly established, however, the correlation of medial-lateral (M-L) sway, anterior-posterior (A-P) sway and center of pressure (CoP) is still controversial. In this context, the aim of this study was to analyze whether the fatigue of hip abductor muscle has an effect on these parameters or not.

Materials and methods

Participants

The researchers obtained required permissions from the Research Committee of their Institution. In accordance with the Helsinki Declaration, informed consent was obtained from all participants. Seven healthy young adults (mean age: 29.42 ± 2.37) are voluntarily included this

testing protocol. Anthropological Data and Participants' characteristics are shown in Table I. The participants are excluded who have left leg dominant and pre-existing orthopedic or musculoskeletal conditions.

Study protocol

The study protocol is conducted on four steps; anthropological measurements, baseline measurement, fatigue protocol and re-test measurement. According to this organization, one group of assessors undertook the anthropological measurements and recorded them directly onto the data collection sheet. Shoe size, age, and dominance leg were established by asking the participant. Height using a standard stadiometer in cm was taken with the participant standing barefoot. Participants' weight (kg) is scaled by using Weymed electronic scales with the participant barefoot in lightweight clothing (Figure 1). Hip abduction PROM was measured according to Clarkson¹² using a single standard universal goniometer in supine position. A strap to secure the pelvis was placed the ASIS for control of pelvic movement, and the contralateral limb was moved into adduction to allow full range of adduction of tested limb. This measurement was divided in half and the limb moved to 50% of the range for Hand Held Dynamometer (HHD) strength test (Figure 1). The anthropological measurements were taken to allow for normalization of HHD strength parameters.

Lafayette model HHD was used to test strength of hip abductor. Each individual measurement process was set up an audible start/stop sound of 5 second duration for force production. The HHD was placed at the junction of the proximal 2 thirds and distal third of the shank with the participant in the same position as for the PROM measurements. A verbal prompt "ready-steady-go" was given to indicate a lead into the force production phase. During the test, participants were encouraged to generate maximum force and to sustain effort until the audible stop sound. HHD was taken three times utilizing the make technique. The first was a practice the second and third were recorded on the data sheet.

Isokinetic measurements of muscle force generation were obtained by using the Cybex dyna-

TABLE I.—*Anthropological information.*

Subject #	Age (years)	Height (cm)	Weight (kg)	Gender	Shoe size (UK)
1	32	166	61	F	5
2	30	162	40.8	F	5
3	27	189	106.4	M	11
4	27	177	83.85	M	8
5	32	189	96.5	M	12
6	27	177.5	69.3	F	6.5
7	31	171	56.3	F	7



Figure 1.—A-D) Anthropological measurements.

momometer connected to software computer. In test position, the subjects were placed left side-lying on the dynamometer testing table. The axis of the dynamometer lever arm was aligned by visual inspections and manual palpations. The resistance pad was positioned at the subject's lateral femoral epicondyle and was secured to the thigh with a strap. Additional straps were used to stabilize the trunk and pelvis to the testing table. The participants kept table handle with their right hand and left hand is positioned under head. Five repetitive hip abduction movements were performed against the resistance of the Cybex and the peak value is recorded via Cybex software computer. Abductor muscles fatigue protocol was set up according to this measurement. The fatigue protocol is done with repetitive hip abduction against the resistance of the Cybex machine in the same position as for the isokinetic strength test. When participant has reduced his/her capacity to push the Cybex arm to 50% of peak force, the fatigue protocol immediately was stopped and single leg standing measured again on the RSscan (Figure 2).

Participants performed dynamic balance testing while standing barefoot on the dominant limb, remaining as still as possible. They were instructed to maintain a single leg balance on the test leg with their eyes open while concentrating on a point at eye level on the wall. Measurements of balance test included the M-L sway, A-P sway and CoP readings and the data from this measurement collected with RSscan force plate software and recorded onto the data collection sheet. The readings were taken twice; once prior to fatigue protocol and once after this protocol (Figure 2).



Figure 2.—A, B) Test protocol.

Data analysis

The Lafayette model HHD Manual Muscle Test System output was set to kg, therefore, the data treatment needed to calculate the muscle force in Newton. Following the measurement of muscle strength with HHD, the kg was converted to Newton with the following conversion $1 \text{ kg} = 9.81 \text{ N}$ in accordance with the manufacturer's instructions. Torque is the product of the force applied times the distance between hip joint and the placement of the HHD. The mean abductor moment torque is calculated for each subject and these values were normalized to body weight (kg) to enable a comparison between subjects. To normalize this data for comparability conversion to torque per kg of body weight (Nm/kg) following the manufacturer's instructions (Lafayette manual muscle test system Model 01163) as follows:

Normative strength = (MMT reading × distance) / body weight

The measurement of muscle strength was performed with isokinetic dynamometer and the peak torque values were identified for each of the trials and normalized to each subject's body weight (kg). This normalization will provide comparative data between participants. This method has been used previously to compare results between subjects.¹³ Mean peak hip abductor strength obtained via Cybex will represent as the maximal achievable force and 50% of this moment value was calculated to conduct fatigue protocol.

M-L sway, A-P sway and CoP readings from RSscan software were recorded for each individual. The mean change between pre- and post- fatigue protocol were calculated for each parameter. The percentage of increase on M-L, A-P sways and CoP also separately analyzed to provide comparative data between parameters.

Statistical analysis

The data obtained as a result of this study were analyzed using SPSS 24.0 statistics software. The mean values and standard deviation of data were calculated. The level of significance in statistical analyses was set at 0.05. The Wilcoxon signed rank test was used to compare the mean M-L sway, A-P sway and CoP values between before and after fatigue protocol.

Results

HHD strength measurement

Table II represent hip abductor moments torque (Nm) of each individual and the normalized val-

TABLE II.—Hip abductor muscle torque HHD.

Subject #	HHD first run	HHD second run	Mean torque (Nm)	Normalized data (Nm/kg)
1	91.19	100.25	95.72	1.57
2	18.88	31.93	25.41	0.62
3	97.94	86.08	92.01	0.86
4	95.35	76.28	85.82	1.02
5	32.98	52.71	42.85	0.44
6	32.43	31.69	32.06	0.46
7	106.22	90.89	98.56	1.75

HHD: hand-held dynamometer.

TABLE III.—Peak hip abductor moments Cybex.

Subject #	Cybex hip abductor strength (Nm)	Normalized torque (Nm/kg)
1	72	1.18
2	37	0.91
3	135	1.27
4	134	1.60
5	129	1.34
6	91	1.31
7	42	0.75

ues (Nm/kg). Although mean abductor muscle torque of male participants (subjects 3, 4, 5) is higher than female group (male: 73.56 > female: 62.93), mean normalized muscle torque of female participants (subjects; 1, 2, 6, 7) is higher when compared with male group (female: 1.1 > male: 0.77). Subject 7 has highest value both for abductor moment torque and normative muscle strength parameters.

Isokinetic dynamometer

Table III presents the peak hip abductor moment (Nm) of each subject and the normalized values (Nm/kg). Mean absolute and normalized peak hip abductor strength are greater for the male group (subject 3, 4, and 5) (absolute moment; 132.66 Nm, normalized moment; 1.40 Nm/kg) when compared to female group (subject 1, 2, 6, and 7) (absolute moment; 60.5 Nm, normalized moment; 1.04 Nm/kg). Only subject 6 (female) of normalized muscle torque is higher than subject 3 (male). Except from this finding, each male participant has greater results when individually compared with female subjects for both of absolute and normalized values.

TABLE IV.—RSscan outcomes M-L sway, and A-P sway (mm), CoP (mm²).

Subject #	RSscan readings					
	Before fatigue protocol			After fatigue protocol		
	M-L	A-P	CoP	M-L	A-P	CoP
1	23	29	717	23	26	779
2	25	25	705	24	35	876
3	21	21	746	25	49	939
4	25	19	640	30	40	558
5	42	37	763	58	49	1096
6	16	24	510	23	47	844
7	14	25	497	52	66	1266

A-P: anterior-posterior sway, M-L: medial-lateral sway, CoP: center of pressure.

RScan outcome

Table IV shows M-L sway (mm), A-P sway (mm) and CoP (mm²) values of each individual obtained from RScan foot pressure system in before and after fatigue protocol.

M-L sway of five subjects (3, 4, 5, 6, and 7) increased between pre and post fatigue protocol, however, two subjects had different characteristic of M-L sway change (1, and 2). Subject 1 had 23-mm M-L sway in single leg balance test before protocol, and contrary to general, there was no change after protocol (post-fatigue M-L sway; 23 mm). Additionally, subject 2 of M-L sway decreased 4% after fatigue protocol. The greatest increase of M-L sway was observed from subject 7 with 271.42% and the smallest increase was observed from subject 3 with 19.05%.

Majority of subjects (except for subject 1) had higher post measurement of A-P sway value when compared to baseline measurement. Only subject 1 of A-P sway decreased in the ratio of 10.34%. The greatest change was observed from subject 7 (ratio; 164%), and subject 5 had the smallest increase in the ratio of 32.43%. Only subject 4 had a decrease on Cop reading in ratio of 12.81%. Apart from this finding, CoP value (mm²) of all subjects increased in post protocol measurement compared to baseline measurement. The greatest change was identified from subject 7 with 154.73%.

Table V represents pre and post measurement of the mean change values for all parameters. According to baseline measurement, the mean M-L sway was calculated as 23.71 mm, A-P sway was 25.71 mm, and CoP was 654 mm². After hip abductor muscle fatigue protocol, the mean M-L sway ($P=0.046$), A-P sway ($P=0.028$) and CoP values ($P=0.043$) increased significantly when compared to pre-fatigue measurements.

TABLE V.—RScan outcomes for before and after fatigue protocol.

Parameter	Before protocol	After protocol	P value
M-L sway, mm	23.71±9.12	33.57±14.93	0.046*
A-P sway, mm	25.71±5.90	44.57±12.66	0.028*
CoP, mm ²	654.0±109.92	908.28±226.83	0.043*

A-P: anterior-posterior; M-L: medial-lateral; CoP: center of pressure.
* $P<0.05$.

Discussion

This case series examined the effect of acute fatigue of the hip abductors on the control of balance in young adults. The hypothesis of this study was that the fatigue in hip abductor muscles will increase the CoP value on single leg balance test in healthy participants and results of the current case series study supported this hypothesis. The baseline measurement of CoP was 654 mm² and after fatigue protocol CoP was 908.28 mm² (increase ratio; 38.88%). Previous authors have reported similar findings of altered postural control following fatigue in the lower extremity muscles.^{7,14,15} In this context, our results demonstrated the comparative data for previous studies. The changes we observed in this study indicated the importance of the hip abductor muscle in lower extremity stabilization and postural control.¹¹ Additionally, the researchers indicated that balance and functional task performance were impaired with fatigue which might increase risk of fall in older adults.¹⁶ Lee *et al.*¹³ were associated that individuals with fatigue in hip abductor muscles exhibited a shift toward utilizing an ankle strategy to maintain balance. Theoretically, this strategy might increase risk for musculoskeletal injury.^{7,16}

The secondary aim this study was to evaluate whether fatigue in hip abductor muscle has greater change in frontal plane (M-L sway) than sagittal plane (A-P). In this context, the dynamic postural sway in frontal plane increased in the ratio of 73.36%, and the anteroposterior sway increased in the ratio of 98.55% when compared to baseline measurement. Therefore, the results of current study show a greater change in sagittal plane contrary to secondary hypothesis of the study. Salavati *et al.*⁶ conducted a study on 20 participants to evaluate the association between the frontal mover muscles and postural stability and they stated that fatigue of the frontal movers is greatly associated with postural instability in the frontal plane ($P=0.04$). However, this conclusion was made taking account of the proximal and distal of limb muscles, therefore; local muscle fatigue on postural stability need to be assessed in health and disease. In other study, Lee and Powers¹⁷ concluded that individuals with fatigue of hip abductor muscle showed in-

creased medial-lateral postural sway (in the ratio of 19.4%). The different findings may have occurred due to the use of different measurement protocols and small sample size of our study.

There are some limitations in the current study. The major limitation of our case series was small sample size ($N=7$), which might affect validity and reliability of the study. Addition to this, using external belt-fixation might improve inter-tester reliability of a hand-held dynamometer.¹⁸ In this study, however, goniometric measurements and isometric muscle tests are performed hand hold method by qualified physiotherapists which might be another limitation of our study. Due to set of data collection section, the muscle strength test and baseline measurement of single leg balance test performed in the same day which might influence the muscle fatigue on the balance test.¹³

Conclusions

This study showed that fatigue in hip abductor might increase the CoP on single leg balance in young adult healthy participants. The results of the current study also identified significant postural sway increase in sagittal plane when compared to frontal plane. However, due to the small sample size, anomalous data and the limitations of the methods, no firm conclusion can be drawn from the current study. Further studies are needed to evaluate the association the hip abductor muscle fatigue on postural stability.

References

1. Daubney ME, Culham EG. Lower-extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years and older. *Phys Ther* 1999;79:1177-85.
2. Horak FB, Shupert CL, Mirka A. Components of postural dyscontrol in the elderly: a review. *Neurobiol Aging* 1989;10:727-38.
3. Cameron MH, Lord S. Postural control in multiple sclerosis: implications for fall prevention. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2010;10:407-12.
4. Geuze RH. Postural control in children with developmental coordination disorder. *Neural Plast* 2005;12:183-96.
5. Wikstrom EA, Fournier KA, McKeon PO. Postural control differs between those with and without chronic ankle instability. *Gait Posture* 2010;32:82-6.
6. Salavati M, Moghadam M, Ebrahimi I, Arab AM. Changes in postural stability with fatigue of lower extremity frontal and sagittal plane movers. *Gait Posture* 2007;26:214-8.
7. Gribble PA, Hertel J. Effect of lower-extremity muscle fatigue on postural control. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:589-92.
8. Gribble PA, Hertel J. Effect of hip and ankle muscle fatigue on unipedal postural control. *J Electromyogr Kinesiol* 2004;14:641-6.
9. Patrek MF, Kemozek TW, Willson JD, Wright GA, Doberstein ST. Hip-abductor fatigue and single-leg landing mechanics in women athletes. *J Athl Train* 2011;46:31-42.
10. Springer BK, Pincivero DM. The effects of localized muscle and whole-body fatigue on single-leg balance between healthy men and women. *Gait Posture* 2009;30:50-4.
11. McMullen KL, Cosby NL, Hertel J, Ingersoll CD, Hart JM. Lower extremity neuromuscular control immediately after fatiguing hip-abduction exercise. *J Athl Train* 2011;46:607-14.
12. Clarkson HM. *Musculoskeletal assessment: joint motion and muscle testing*. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health; 2013.
13. Lee SP, Souza RB, Powers CM. The influence of hip abductor muscle performance on dynamic postural stability in females with patellofemoral pain. *Gait Posture* 2012;36:425-9.
14. Lee SP, Powers C. Fatigue of the hip abductors results in increased medial-lateral center of pressure excursion and altered peroneus longus activation during a unipedal landing task. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2013;28:524-9.
15. Negahban H, Etemadi M, Naghibi S, Emrani A, Shaterzadeh Yazdi MJ, Salehi R, *et al*. The effects of muscle fatigue on dynamic standing balance in people with and without patellofemoral pain syndrome. *Gait Posture* 2013;37:336-9.
16. Helbostad JL, Stumieks DL, Menant J, Delbese K, Lord SR, Pijnappels M. Consequences of lower extremity and trunk muscle fatigue on balance and functional tasks in older people: a systematic literature review. *BMC Geriatr* 2010;10:56.
17. Lee SP, Powers CM. Individuals with diminished hip abductor muscle strength exhibit altered ankle biomechanics and neuromuscular activation during unipedal balance tasks. *Gait Posture* 2014;39:933-8.
18. Thorborg K, Bandholm T, Hölmich P. Hip- and knee-strength assessments using a hand-held dynamometer with external belt-fixation are inter-tester reliable. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21:550-5.

Conflicts of interest.—The authors certify that there is no conflict of interest with any financial organization regarding the material discussed in the manuscript.

Manuscript accepted: December 4, 2017. - Manuscript received: October 30, 2017.

Ek-2 Çalışma İzni

T.C.

Milli Eğitim Bakanlığı

Denizli/Merkezefendi İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Özel İlk Yankı Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi

Tarih

İlgili makamlara,

'Hemiparetik serebral palsili çocuklarda sanal gerçeklik eğitiminin denge, üst ekstremitelerdeki fonksiyonları ve günlük yaşam aktivitelerine etkisi' isimli çalışmanın Uzm. Fzt. Özge YENİLMEZ tarafından kurumumuzda yapılmasında bir sakınca yoktur ve bilgimiz dahilindedir.

İlk Yankı
Özge YENİLMEZ Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi

Ek-3 Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 31/12/2018-E.90565



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik
Kurulu

Sayı :60116787-020/90565
Konu :Başvurunuz hk.

31/12/2018

Sayın Doç. Dr. Filiz ALTUĞ

İlgi :13.12.2018 tarihli dilekçeniz *10.185.1.28*
485
3.12.2020

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**Hemiparetik serebral palsili çocuklarda sanal gerçeklik eğitiminin denge, üst ekstremitte fonksiyonları ve günlük yaşam aktivitelerine etkisi**" konulu çalışmanız **25.12.2018 tarih ve 24 sayılı** kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Tahir TURAN
Başkan

Ek-4 Demografik ve Klinik Veri Formu

Ad-soyad:

Tarih:...../...../.....

Yaş:

Cinsiyet: E / K

Boy:.....m

Kilo:.....kg

BMI:.....kg/m²

Eğitim durumu:

- Gitmiyor
- Okul öncesi
- İlköğretim
- Ortaöğretim

Etkilenen taraf:.....

Dominant taraf:.....

Tanı aldığı tarih:.....

Ortez/yardımcı cihaz kullanımı:

KMFSS Seviyesi:.....

MAS:

- 0 Normal kas tonusu
 1 Kas tonusunda hafif artma mevcuttur
 1+ Tonustaki artış daha belirgin olup, hareket genişliğinin büyük bir bölümünde görülür, ancak hareket tamamlanır.
 2 Kas tonusundaki artış daha belirgin hale gelip, hareket genişliğinin büyük bir bölümünde ortaya çıkar, ancak hareket tamamlanır.
 3 Kas tonusundaki artış oldukça artmıştır ve pasif hareket zordur.
 4 Tonus artışının olduğu ekstremitte fleksiyon veya ekstansiyonda rijittir

Kas grubu	Sağ	Sol
Omuz kuşağı		
Biceps		
Triceps		
Önkol pronatör-supinatör		
El bileği DF		
El bileği PF		
Parmaklar		
Kalça add		
Kalça ekst		
Kalça fleks		
Hamstring		
Quadriceps		
Gastrosoleus		

El Becerileri Sınıflama Sistemi

Seviye 1: Objeleri kolaylıkla ve başarıyla tutup kullanabilir.

Seviye 2: Bir çok objeyi tutup kaldırabilir, fakat aktivitenin hızı ve/veya kalitesinde bir azalma vardır.

Seviye 3: Objeleri zorlukla tutup kullanabilir, aktiviteleri hazırlaması ve/veya değiştirilmesinde yardıma ihtiyaçları vardır.

Seviye 4: Uyarlanmış durumlarda sınırlı sayıda objeyi kolaylıkla tutup kullanabilir.

Seviye 5: Nesnelere tutup kullanamaz. Tamamen yardıma ihtiyaç duyar.

Ek-5 Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü

KMFÖ

Çocuk Adı:	Tarih:			
	0	1	2	3
Terapistin Adı:				
SUPİN (Sırtüstü)				
1- Simetrik postür (Başı ekstremitelerle simetrik döndürür)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2- Ellerin orta hatta gelmesi ☺				
3- Baş 45° kaldırma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- Sağ kalça ve diz fleksiyonu (Tam Range)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5- Sol kalça ve diz fleksiyonu (Tam Range)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6- Sağ kolu orta hatta çapraz uzatma, oyuncağa dokunmak için kolu uzatma ☺				
7- Sol kolu orta hatta çapraz uzatma, oyuncağa dokunmak için kolu uzatma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8- Sağ taraftan yüzükoyun pozisyona dönme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9- Sol taraftan yüzükoyun pozisyona dönme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PRON (Yüzüstü)				
10- Baş ı masadan kaldırma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11- Ağırılık eller üzerinde, baş ve göğsü masadan kaldırma				
12- Sağ önkola ağırılık verme, alt kolu tam öne uzatma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13- Sol önkola ağırılık verme, alt kolu tam öne uzatma	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14- Sağ taraftan sırtüstü pozisyona dönme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15- Sol taraftan sırtüstü pozisyona dönme				
16- Sağ yana 90° dönme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17- Sol yana 90° dönme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OTURMA				
18- Supin pozisyonunda, değerlendirmeci tarafından eller tutulur ve baş kontroluyla oturmaya geçme ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19- Sağ yan yatış pozisyonundan oturmaya geçme,				
20- Sol yan yatış pozisyonundan oturmaya geçme,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21- Matte otururken thoraks terapist tarafından destekli başı dik pozisyona getirme (3 sn) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22- - Matte otururken toraks terapist tarafından destekli başı orta hatta tutma (10 sn) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23- Kol destekli olarak yerde oturma (3sn)				
24- Kol desteksiz olarak yerde oturma (3sn)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25- yerde otururken öne eğilip oyuncağa dokunup, kol desteksiz tekrar dikleşme ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26- Otururken sağ tarafından arkaya doğru 45° yerleştirilmiş bir oyuncağa dokunma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27- Otururken sol tarafından arkaya doğru 45° yerleştirilmiş bir oyuncağa dokunma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28- Sağ tarafa yan oturur, kollar serbest (5sn)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29- Sol tarafa yan oturur, kollar serbest (5sn)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30- Yerde oturma pozisyonundan yüzükoyun pozisyona dönme ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31- Yerde oturma pozisyonundan sağ taraftan emekleme pozisyonuna geçme ☺				

32- Yerde oturma pozisyonundan sol taraftan emekleme pozisyonuna geçme ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33- Otururken kol desteği olmadan eksenini etrafında 90° dönme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34- Sandalye ya da taburede oturma (10sn) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35- Kendi kendine alçak bir tabureye oturma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36- Kendi kendine küçük bir sandalyeye oturma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37- Kendi kendine yüksek bir tabureye ayaklar sarkacak şekilde oturma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EMEKLEME ve DİZ ÜSTÜ (4 nokta)				
38- Karın üzerinde sürünme (>182.88cm (>6 foot))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39- Emekleme pozisyonunu koruyabilme (10sn) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40- emekleme pozisyonundan oturmaya geçebilme ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41- Emekleme pozisyonunu alabilme ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42- Emekleme pozisyonunda sağ kolu uzatabilme ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43- Emekleme pozisyonunda sağ kolu uzatabilme ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44- Emekleme ya da zıplamak (>182.88 cm (>6 foot)) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45- Öne doğru resiprokal emeklemek (>182.88 cm (>6 foot)) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46- Merdivenleri emekleyerek çıkma (4 basamak) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47- Geri geri merdivenleri emekleyerek inme (4 adım)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48- Dizüstüne gelme, kalça ekstansiyonda ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49- Yarım dizüstü, sağ ayak önde (10sn)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50- Yarım dizüstü, sol ayak önde (10 sn)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51- Dizüstü yürüme (10 adım) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AYAKTA DURMA				
52- Mobilyadan tutarak ayağa kalkma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53- Yalnız başına anlık ayakta durma (3sn) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54- Bir yerden tutarak ayakta dururken, sağ ayağı kaldırma (3 sn) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55- Bir yerden tutarak ayakta dururken, sol ayağı kaldırma (3 sn) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56- Bağımsız olarak ayakta durma (20sn) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57- Bağımsız olarak sağ bacak üzerinde ayakta durma (10sn) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58- Bağımsız olarak sol bacak üzerinde ayakta durma (10sn) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59- Küçük bir tabureden ayağa kalkma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60- Sağ bacak önde yarım dizüstü pozisyondan kolları kullanmadan ayağa kalkma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61- Sol bacak önde yarım dizüstü pozisyondan kolları kullanmadan ayağa kalkma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62- Zemine doğru çömelme, kollar serbest ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63- Çömelmiş pozisyonda oynama ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64- Yerden bir obje alarak kalkma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
YÜRÜME				
65- 2 elini bardan tutarak sağa 5 adım yürüme ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66- 2 elini bardan tutarak sola 5 adım yürüme ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67- 2 eli bir kişi tarafından tutularak yürüme (10 adım) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68- Bir eli tutarak yürüme (10 adım) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69- Yalnız başına yürüme (10 adım) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70- Yürürken durur, 180° geri döner ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

71- Arkaya doğru geri geri yürüme (10 adım) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72- Büyük bir objeyi iki elle taşıyarak yürüme ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73- Paralel çizgiler arasında yürüme (20.32cm (8 inch) mesafeli) (10 adım) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74- Düz bir çizgide yürümek (10 adım) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75- Sağ diz düz, sol ayakla öne adım alma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76- Sol diz düz, sağ ayakla öne adım alma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77- Koşma (4.5 m), durup geri dönme ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78- Sağ ayağı ile topa vurma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79- Sol ayağı ile topa vurma ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80- Her iki ayakla yukarı sıçrama (30.48 cm (12 inch)) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
81- Her iki ayakla öne sıçrama (>30.48 cm (>12 inch)) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
82- Sağ ayağı üzerinde bağımsız olarak sıçramak (10 kez) (60cm) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
83- Sol ayağı üzerinde bağımsız olarak sıçramak (10 kez) (60cm) ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MERDİVEN ÇIKMA				
84- Barı tutarak 4 basamak merdiven çıkma, alternate olarak ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
85- Barı tutarak 4 basamak merdiven inme, alternate olarak ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
86- Kollar serbest, tutmadan merdiven çıkma (4 adım), alternate olarak ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
87- Kollar serbest, tutmadan merdiven inme (4 adım), alternate olarak ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
88- 15.24 cm (6 inch) bir basamağa her iki ayakla sıçrama ☺	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

BÖLÜM B

Destekler

Rollator/Pusher
Walker
H çerçevesi koltuk değneği
Koltuk değneği
Quadripod
Baston
Hiçbirşey

Ortezler

Kalça kontrolü
Diz kontrolü
Ayak bileği/ ayak kontrol
Ayak kontrolü
Ayakkabı
Diğer
Hiçbirşey

Puanlama:

0= Başlatamaz
1= Bağımsız olarak başlatır
2= Kısmen tamamlar
3= Bağımsız olarak tamamlar

Bölmeleri:	Puan:
A: Sırtüstü, yüzüstü yatış ve dönme	skor/51 x 100 =%.....
B:Oturma	skor/60 x 100 =%.....
C:Emekleme ve Dizüstü	skor/42 x 100 =%.....
D:Ayakta Durma	skor/39 x 100 =%.....
E:Yürüme,Koşma ve Sıçrama	skor/72 x 100 =%.....

Total yüzdelik skor puanı = $\frac{\%.....+\%.....+\%.....+\%.....+\%.....}{5}$

Ek-6 Tek Ayak Üzerinde Duruş Süresi

- Tek Ayak Üzerinde Duruş Süresi (sn.)

	Gözler açık	Gözler kapalı
Sağ		
Sol		

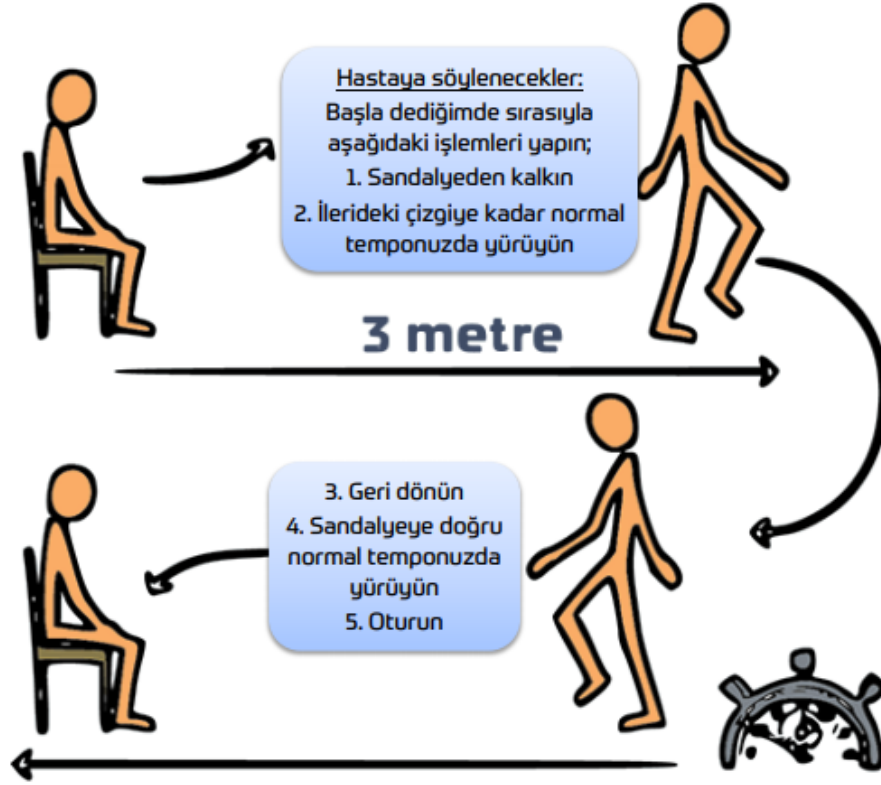
Ek-7 Süreli Kalk ve Yürü Testi (ftronline.com)

Zamanlı Kalk Ve Yürü Testi

The Timed Up and Go (TUG) Test

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

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



<p>Geçen Süre: saniye</p> <p>Yaşlı bir birey bu testi 12 saniyeden daha uzun sürede tamamlıyorsa düşme riski vardır</p>	Var olanları işaretleyin:	
	<input type="checkbox"/> Yavaş ve değişken tempo <input type="checkbox"/> Kısa adım aralığı <input type="checkbox"/> Duvara tutunuyor. <input type="checkbox"/> Kalıp gibi dönüyor	<input type="checkbox"/> Denge kaybı <input type="checkbox"/> Kol sallama kısa ya da yok <input type="checkbox"/> Ayaklarını sürüyor <input type="checkbox"/> Yürüme araçlarını düzgün kullanmıyor

Ek-8 Pediatrik Denge Ölçeği

Pediatrik Denge Ölçeği

Skor (0-4)

- | | |
|---|-------|
| 1. Oturur durumdayken ayağa kalkmak | ----- |
| 2. Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme | ----- |
| 3. Yer değiştirmek | ----- |
| 4. Desteksiz ayakta durma | ----- |
| 5. Desteksiz oturma | ----- |
| 6. Gözler kapalı olarak ayakta durma | ----- |
| 7. Ayaklar bitişik olarak ayakta durma | ----- |
| 8. Bir ayak önde ayakta durma | ----- |
| 9. Tek ayak üstünde ayakta durma | ----- |
| 10. 360 derece dönme | ----- |
| 11. Geriye bakmak için dönme | ----- |
| 12. Yerden nesne alma | ----- |
| 13. Diğer ayağı tabureye koyma | ----- |
| 14. Ayaktayken kollar gergin öne uzanma | ----- |

<p>1.Oturma Pozisyonundayken Ayağa Kalkmak</p> <p>Yönerge: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.</p> <p>4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.</p> <p>3 Ellerini kulla narak ayağa kalkabilir.</p> <p>2 Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.</p> <p>1 Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.</p> <p>0 Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.</p>	<p>8. Bir Ayak Önde Olarak Desteksiz Ayakta Durmak</p> <p>Yönerge: Hastaya gösterin: Bir ayağınızı diğerinin tam önüne koyun. Bunu yapamıyorsanız, ayağınızı, topuk kısmı öteki ayağınızın başparmağı hizasına gelecek şekilde bir adım atın. (3 puan vermek için adımın mesafesi diğer ayağın uzunluğunu geçmeli ve duruşun genişliği deneğin normal yürüyüş adımıdaki genişliğe yakın olmalı.)</p> <p>4 Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor</p> <p>3 Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.</p> <p>2 Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.</p> <p>1 Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor</p> <p>0 Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.</p>
--	--

<p>2. Ayaktayken Oturma Pozisyonuna Geçmek</p> <p>Yönerge: Lütfen oturun.</p> <p>4 Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.</p> <p>3 Ellerinden yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.</p> <p>2 Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.</p> <p>1 Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir.</p> <p>0 Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.</p>	<p>9. Tek Ayak Üstünde Ayakta Durmak</p> <p>Yönerge: Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.</p> <p>4 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor</p> <p>3 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor</p> <p>2 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp ≥ 3 saniye tutabiliyor.</p> <p>1 Bacağını kaldırımağa çalışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta durabiliyor.</p> <p>0 Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var.</p>
<p>3. Transfer</p> <p>Yönerge: Sandalyeleri transfer yapılacak şekilde göre yerleştirin. Hastaya bir kolluklu bir de kolluksuz koltuğa doğru yer değiştirmesini söyleyin. İki sandalye (biri kolluklu diğeri kolluksuz) ya da bir yatak ve bir koltuk kullanabilirsiniz.</p> <p>4 Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.</p> <p>3 Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor</p> <p>2 Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor</p> <p>1 Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var</p> <p>0 Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var</p>	<p>10. 360 Derece Dönmek</p> <p>Yönerge: Tam daire çizecek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.</p> <p>4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.</p> <p>3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.</p> <p>2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.</p> <p>1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.</p> <p>0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.</p>
<p>4. Desteksiz Ayakta Durmak</p> <p>Yönerge: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.</p> <p>4 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.</p> <p>3 Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.</p> <p>2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.</p> <p>1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var</p> <p>0 Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.</p>	<p>11. Ayaktayken Sağ ya da Sol Omuz Üzerinden Dönerek Geriye Bakmak</p> <p>Yönerge: Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkanıza bakın. Aynısını sağ tarafınızda tekrar edin. Gözetmen deneğin daha iyi bir dönüş hareketi gerçekleştirmesini sağlamak için deneğin arkasında yer alan bir nesneyi bakış noktası olarak belirleyebilir.</p> <p>4 Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.</p> <p>3 Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan olan bakışta denge aktarımı çok iyi değil</p> <p>2 Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor</p> <p>1 Dönerken gözetime gereksinimi var</p> <p>0 Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.</p>

<p>5. Ayaklar Yerde Ya Da Bir Tabure Üstüdeyken Arkaya Yaslanmadan Oturmak</p> <p>Yönerge: Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.</p> <p>4 Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir. 3 Gözetim altında 2 dakika oturabilir. 2 30 saniye oturabilir. 1 10 saniye oturabilir 0 Desteksiz 10 saniye oturamaz.</p>	<p>12. Ayaktayken Yerden Nesne Almak</p> <p>Yönerge: Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.</p> <p>4 Terliği rahatça alabilir. 3 Terliği alabilir ama gözetim eşliğinde. 2 Terliği alamaz ama terliğe 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir. 1 Terliği alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır. 0 Terliği almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.</p>
<p>6. Gözler Kapalıyken Desteksiz Ayakta Durmak</p> <p>Yönerge: Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun.</p> <p>4. 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir. 3 Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir. 2 3 saniye ayakta durabilir. 1 Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir. 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.</p>	<p>13. Desteksiz Ayakta Dururken Alterne Olarak Ayağı Basamak veya Tabureye Yerleştirmek</p> <p>Yönerge: İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye 4 kere değene kadar harekete devam edin.</p> <p>4 Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı tamamlayabilir. 3 Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede tamamlayabilir. 2 Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir. 1 Az yardımla 2 adım tamamlayabilir. 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.</p>
<p>7. Ayaklar Bitişikken Desteksiz Ayakta Durmak</p> <p>Yönerge: Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.</p> <p>4 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir. 3 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir 2 Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir. 1 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir. 0 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.</p>	<p>14. Ayaktayken Kollar Gergin Öne Doğru Uzanmak</p> <p>Yönerge: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın. (Gözetmen eller 90 derecedeyken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının katettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin.)</p> <p>4 Rahatça öne uzanabilir >25 cm. 3 Rahatça öne uzanabilir >12.5 cm. 2 Rahatça öne uzanabilir >5 cm. 1 Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır. 0 Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir.</p>

() Toplam Puan (Maksimum = 56)

Ek-9 ABILHAND-kids

	Aşağıdaki faaliyetleri nasıl yapar?	İmkansız	Zor	Kolay	?
1	Reçel kavanozunu açmak				
2	Sırt çantası/ okul çantası takmak				
3	Diş macunu tüpünün kapağını açmak				
4	Çikolata paketini açmak				
5	Üst gövdeyi yıkamak				
6	Kazağın bir koluna yuvarlayarak dörmek				
7	Kalemtraşla kalem açmak				
8	Tişört çıkarmak				
9	Diş fırçasına diş macunu sürmek				
10	Ekmek kutusunu açmak				
11	Şişe kapağını açmak				
12	Pantolon fermuarını çekmek				
13	Gömlek / hırka düğmesi ilikleme				
14	Bardağa su doldurmak				
15	Başucu lambasını açmak				
16	Şapka takmak				
17	Ceketin çıkırtını açmak				
18	Pantolon düğmesi ilikleme				
19	Cips paketi açmak				
20	Ceketin fermuarını çekmek				
21	Cebinden bozuk para almak				

Ek-10 Kutu ve Blok Testi

Kutu ve Blok Testi Formu

Ad-Soyad:

Tarih:

Dominant El: sağ/ sol

Bir dakikada aktarılan blok sayısı:

Dominant el:	
Non-dominat el:	

Ek-11 Pediatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri

PEDİATRİK ÖZÜRLÜLÜK DEĞERLENDİRME KAYDI (PEDIATRIC EVALUATION of DISABILITY INVENTORY-PEDI) PUANLAMA FORMU

ÇOCUĞUN Adı-Soyadı:
Cinsiyet:
Yaş:
Görüşme Tarihi:
Doğum Tarihi:
Kronolojik Yaşı:
Teşhis:

ÇOCUĞUN MEVCUT DURUMU Hastanede Akut Bakım Rehabilitation Diğer Evde Yurttta

(Açıklayınız).....

Okul.....

Sınıf.....

SORULARI YANITLAYANIN (Aile veya Bakıcı) Adı-Soyadı:
Cinsiyeti: K E
Çocuğa Yakınlığı.....
Mesleği.....
Eğitim Süresi (yıl).....

TERAPİSTİN Adı-Soyadı:
Ünvanı:
Yer:
ÇOCUĞU GÖNDEREN.....
NOTLAR.....

GENEL YÖNLENDİRMELER
Puanlamayı bu tabloya göre yapınız. Tüm maddelerin özel açıklamaları vardır.

1. BÖLÜM	2. BÖLÜM	3. BÖLÜM
<p>Fonksiyonel Beceriler: 197 ayrı fonksiyonel beceri maddesi</p> <p>Kendine Bakım, Mobilite, Sosyal Fonksiyon</p> <p>0= Yapamaz veya bu aktiviteyi çoğu zaman yapabilmesi için kapasitesi kısıtlıdır.</p> <p>1= Bu aktiviteyi çoğu zaman yapabilir veya bu aktivite düzeyini çöktan geçmiştir ve daha ileri bir fonksiyonel seviyededir.</p>	<p>Çocuğa Bakan Kişinin Yardım Düzeyi: 20 karmaşık fonksiyonel aktivite</p> <p>Kendine Bakım, Mobilite, Sosyal Fonksiyon</p> <p>5= Bağımsız 4= Çözlem gerekiyor 3= Minimum yardım 2= Orta derecede yardım 1= Maksimum yardım 0= Tam yardım</p>	<p>Uyarlamalar: 20 Karşık fonksiyonel Aktivite</p> <p>Kendine Bakım, Mobilite, Sosyal Fonksiyon</p> <p>N= Uyarlama yok C= Çocuğa yönelik (özel olmayan) uyarlamalar R= Rehabilitasyon araçları E= Yoğun uyarlama</p>

BÖLÜM 1: FONKSİYONEL BECERİLER**KENDİNE BAKIM KONUSU**

Lütfen her bir madde için uygun olan yeri işaretleyin (). Puanlar: 0= Yapamaz; 1= Yapabilir

A. Yiyeceklerin Yapısı	0	1
1. Ezilmiş/karıştırılmış/süzgeçten geçirilmiş yiyecekleri yer.		
2. Sert/yumru şeklinde yiyecekleri yer.		
3. Parça parça kesilmiş/külçe şeklinde /küp küp doğranmış yiyecekleri yer.		
4. Masadaki tüm yiyecek türlerini yer.		
B. Kaşık, Çatal, Bıçak Kullanımı	0	1
5. Elleriyle beslenir.		
6. Yiyecekleri kaşıkla alır ve ağızına götürür.		
7. Kaşığı düzgün bir biçimde kullanır.		
8. Çatalı düzgün bir biçimde kullanır.		
9. Bıçakla ekmeğe tereyağı surer, yumuşak yiyecekleri keser.		
C. Bardak ve Diğer İçecek Kaplarının Kullanımı	0	1
10. Şişe veya biberonu tutar.		
11. Bardağı içmek için kaldırır, ancak bardağı eğik tutabilir.		
12. Bardağı güvenli bir biçimde iki eliyle kaldırır.		
13. Bardağı güvenli bir biçimde tek eliyle kaldırır.		
14. Sürahiden su ve diğer sıvıları boşaltır.		
D. Diş Fırçalama	0	1
15. Dişlerini fırçalamak için ağızını açar.		
16. Diş fırçasını tutar.		
17. Dişlerini fırçalar; ancak düzgün bir biçimde fırçalayamaz.		
18. Dişlerini düzgün bir biçimde fırçalar.		
19. Macumu diş fırçasına surer.	0	1
E. Saç Tarama		
20. Saçı taramırken başını düzgün tutar.		
21. Fırça veya tarağı saçına götürür.		
22. Saçını fırçalar veya tarar.		
23. Saçının dağılımını düzeltir ve saçını ayırır.		
F. Burun Bakımı	0	1
24. Burnunun silinmesine izin verir.		
25. Burnunu mendile sümkürür.		
26. İstenildiğinde burnunu mendile siler.		
27. İstenilmeden burnunu mendile siler.		
28. İstenilmeden burnunu mendile sümkürür ve siler.		
G. El Yıkama	0	1
29. Yıkaması için ellerini uzatır.		
30. Temizlemek için ellerini ovuşturur.		
31. Suyu açar ve kapar, sabun kullanır.		
32. Ellerini düzgün bir biçimde yıkar.		
33. Ellerini düzgün bir biçimde kurular.		
H. Vücut ve Yüz Yıkama	0	1
34. Vücudun parçalarını yıkamaya çalışır.		
35. Yüzü dışında vücudunu düzgün bir biçimde yıkar.		
36. Sabun kullanır (ve kullanması gerekirse banyo lifini sabunlar).		
37. Vücudunu düzgün bir biçimde kurular.		
38. Yüzünü düzgün bir biçimde yıkar ve kurular.		
I. Süveter/Onden Açılan Giysileri Giyme	0	1
39. Gömleğe kollarını uzatmak gibi konularda yardımcı olur.		
40. Tişört, elbise veya kazağı (bağları olmayan süveter tarzı giysileri) çıkarır.		

41. Tişört, elbise veya kazağını giyer.		
42. Onden bağları olamayan giysileri giyer ve çıkarır.		
43. Onden bağlanan giysisini giyer ve çıkarır.		
J. Bağları Bağlama	0	1
44. Bağların bağlanmasına yardım etmeye çalışır.		
45. Fermuarı kapatır ve açar, ancak fermuarın parçalarını birbirine takıp, çıkaramaz.		
46. Çıt çıtları kapatır ve açar.		
47. Düğmeleri kapatır ve açar.		
48. Fermuarı kapatır, açar, fermuar parçalarını birbirine takar ve çıkarır.		
K. Pantolon Giyme	0	1
49. Pantolona doğru bacaklarını uzatma gibi konularda yardımcı olur.		
50. Beli lastikli pantolonları çıkarır.		
51. Beli lastikli pantolonları giyer.		
52. Onü açılmış pantolonu çıkarır.		
53. Onü kapalı pantolonu giyer.		
L. Ayakkabı/Çorap Giyme	0	1
54. Çorap ve bağları açılmış ayakkabıları çıkarır.		
55. Bağları açılmış ayakkabıları giyer.		
56. Çorap giyer.		
57. Ayakkabıları doğru ayaklarına giyer; cırt cırtlı ayakkabı bağlarını kapatır.		
58. Ayakkabı bağlarını bağlar.		
M. Tuvaletini Yapma (Kendi başına giysilerini çıkarma-giyme, tuvaletini yapma ve temizleme)	0	1
59. Giysilerin çıkarılmasına yardım eder.		
60. Tuvaletten sonra kendi kendine temizlemeye/silmeye çalışır.		
61. Tuvalete oturur, tuvalet kağıdını kullanır ve tuvaleti temizler.		
62. Tuvaletten önce giysilerini çıkarır ve giyer.		
63. Bağırsaklarını boşalttıktan sonra (büyük abdestten sonra) düzgün bir biçimde kendini temizler/siler.		
N. Mesane Kontrolü (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verilir)	0	1
64. Bezi ve pantolonu ısladığında haber verir.		
65. Ara sıra çişinin geldiğini haber verir (gündüz).		
66. Çişi geldiği için tuvalete gitmek istediğini her zaman haber verir (gündüz).		
67. Çişini yapmak için tuvalete/banyoya tek başına gider (gündüz).		
68. Gündüz ve gece daima kurudur.		
O. Bağırsak Kontrolü (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verilir)	0	1
69. Büyük abdestini altına yapınca giysisini değiştirmek gerektiğini haber verir.		
70. Ara sıra büyük abdest için tuvalete gitmek istediğini haber verir (gündüz).		
71. Büyük abdesti geldiği için tuvalete gitmek istediğini her zaman haber verir (gündüz).		
72. Mesane ve bağırsak (küçük ve büyük abdest) ihtiyacı arasındaki farkı ayırt eder.		
73. Büyük abdestini yapmak için tuvalete/banyoya tek başına gider, hiç altına yapmaz.		

KENDİNE BAKIM ALANI TOPLAM PUANI

Lütfen bütün soruları yaptığınızdan emin olun.

MOBİLİTE KONUSU

Lütfen her bir madde için uygun olan yeri işaretleyin (). Puanlar: 0= Yapamaz; 1= Yapabilir

A. Tuvalete Geçişler	0	1
1. Bir aracın veya kendine bakan kişinin desteğiyle oturur.		
2. Tuvalet (klozet) veya lazımlıklı sandalyede desteksiz oturur.		
3. Alçak tuvalet veya lazımlığa oturur ve kalkar.		
4. Yetişkin boyundaki tuvalet (klozete) oturur ve kalkar.		
5. Kollarını kullanmadan tuvalet (klozete) oturur ve kalkar.		
B. Sandalyeye/Tekerlekli Sandalyeye Geçiş	0	1
6. Bir aracın veya kendine bakan kişinin desteğiyle oturur.		
7. Sandalye ve sırada desteksiz oturur.		
8. Alçak bir sandalye veya mobilyaya oturur ve kalkar.		
9. Yetişkin boyundaki sandalye/tekerlekli sandalyeye oturur ve kalkar.		
10. Kollarını kullanmadan sandalyeye oturur ve kalkar.		
C. Arabaya Geçişler	0	1
11. Arabada hareket eder, koltukta yer değiştirir veya koltuğa oturur ve kalkar.		
12. Küçük bir yardım veya yönlendirmeyle arabaya biner ve iner.		
13. Yardım veya yönlendirme olmaksızın arabaya biner ve iner.		
14. Koltuğun kemerini takar.		
15. Arabaya biner-iner ve arabanın kapısını açar-kapar.		
D. Yatakta Hareket Etme/Yatağa Geçme	0	1
16. Yatak veya çocuk karyolasında oturma pozisyonuna gelir.		
17. Yatağın kenarında oturma pozisyonuna gelir, bu pozisyondan yatma pozisyonuna geçer.		
18. Kendi yatağına yatar ve kalkar.		
19. Kollarını kullanmadan kendi yatağına yatar ve kalkar.		
E. Küvete Geçişler	0	1
20. Bir aracın kendine bakan kişinin desteğiyle küvette veya leğende oturur.		
21. Küvete desteksiz oturur ve hareket eder.		
22. Küvete girer ve çıkar.		
23. Küvetin içinde oturur ve ayağa kalkar.		
24. Yetişkin boyundaki bir küvete girer-çıkarküvette yürür.		
F. Ev İçinde Hareket Etme Yöntemleri (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verilir)	0	1
25. Yerde yuvarlanır, sürünür veya emekler.		
26. Mobilyalara, duvarlara veya kendine bakan kişilere tutunarak yürür veya yürürken destek için yardımcı araçlar kullanır.		
27. Desteksiz yürür.		
G. Ev İçinde Hareket Etme: Mesafe/Hız (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verilir)	0	1
28. Oda içinde ancak güçlüklerle hareket eder (düşer veya yaşına göre yavaş hareket eder).		
29. Güçlük çekmeden oda içinde hareket eder.		
30. Odalar arasında güçlüklerle hareket eder (düşer veya yaşına göre yavaş hareket eder).		
31. Güçlük çekmeden odalar arasında hareket eder.		
32. Ev içinde 50 adım yürür; kapıları içeriden ve dışarıdan açar ve kapatır.		
H. Ev İçinde Hareket Etme: Eşyaları İtme/Taşıma	0	1
33. Amaçlı bir biçimde yer değiştirir.		
34. Yerdeki eşyaları hareket ettirir.		
35. Bir elinde tutabileceği kadar küçük eşyaları taşır.		
36. İki elinde tutabileceği kadar büyük eşyaları taşır.		
37. Kırılabilir veya dökülebilir eşyaları taşır.		
L. Ev Dışında Hareket Etme : Yöntemler	0	1
38. Eşyalara, kendine bakan kişilere veya destek için kullanılan araçlara tutunarak yürür.		
39. Desteksiz yürür.		

J. Ev Dışında Hareket Etme : Mesafe/Hız (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verilir)	0	1
40. 10-50 adım (1-5 araba uzunluğunda) yürür.		
41. 50-100 adım (5-10 araba uzunluğunda) yürür.		
42. 100-150 adım (yaklaşık 32-46 m.) yürür.		
43. 150 adım ve daha fazlasını güçlükle yürür (tökezler veya yaşına göre yavaş).		
44. Güçlük çekmeden 150 adım ve daha fazlasını yürür.		
K. Ev Dışında Hareket Etme: Yüzeyler	0	1
45. Düz yüzeyler (düzgün yaya kaldırımları, araba yolları).		
46. Hafif pürüzlü yüzeyler (çatlamış beton).		
47. Taşlık, pürüzlü yüzeyler (çimenler, kum yollar).		
48. Yukarı ve aşağı doğru eğimler ve rampalar.		
49. Yukarı ve aşağı doğru kaldırım kenarları.		
L. Merdiven Çıkma (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verilir)	0	1
50. Yukarı doğru kısmi bir mesafe (1-11 adım) emekleyerek çıkar.		
51. Yukarı doğru bütün mesafeyi (12-15 adım) emekleyerek çıkar.		
52. Yukarı doğru kısmi bir mesafe yürüyerek çıkar.		
53. Yukarı doğru bütün mesafeyi güçlükle yürüyerek çıkar (yaşına göre yavaş).		
54. Yukarı doğru bütün mesafeyi güçlük çekmeden yürüyerek çıkar.		
M. Merdiven İne (Çocuğun önceden yapabildiği maddelere 1 puan verilir)	0	1
55. Aşağı doğru kısmi bir mesafe (1-11 adım) emekleyerek iner.		
56. Aşağı doğru bütün mesafeyi (12-15 adım) emekleyerek iner.		
57. Aşağı doğru kısmi bir mesafe yürüyerek iner.		
58. Aşağı doğru bütün mesafeyi güçlükle yürüyerek iner (yaşına göre yavaş).		
59. Aşağı doğru bütün mesafeyi güçlük çekmeden yürüyerek iner.		

MOBİLİTE ALANI TOPLAM PUANI

Lütfen bütün soruları yanıtladığınızdan emin olun.

SOSYAL FONKSİYON KONUSU

Lütfen her bir madde için uygun olan yeri işaretleyin (). Puanlar: 0= Yapamaz; 1= Yapabilir

A. Kelimelerin Anlamlarının Anlaşılması	0	1
1. Sese doğru yönelir.		
2. "Hayır" kelimesine yanıt verir; kendi adını ve aşına olduğu insanlarınkini tanır.		
3. 10 kelime anlar.		
4. İnsanlar arasındaki ilişkiler hakkında veya görünür şeyler hakkında konuştuğumuzda anlar.		
5. Olayların zaman ve sırası hakkında konuştuğumuzda; bunları anlar.		
B. Cümle Karmaşıklığının Anlaşılması	0	1
6. Aşına olduğu nesnelere ve insanlar hakkındaki kısa cümleleri anlar.		
7. İnsanlar veya eşyaları tanımlayan kelimelerle ilgili 1. basamak (basit) yönlendirmeleri anlar.		
8. Bir şeyin nerede olduğunu tanımlayan yönlendirmeleri anlar.		
9. Eğer/ondan sonra, önce/sonra, ilk/ikinci gibi ikinci basamak yönlendirmeleri anlar.		
10. Aynı konu hakkında ancak farklı bir formdaki iki cümleyi anlar.		
C. İletişimin Fonksiyonel Kullanımı	0	1
11. Eşyaları adlandırır.		
12. Başka birinden bir hareketi istemek veya rica etmek için özel kelimeler kullanır veya dikkat çekici hareketler (jestler) yapar.		
13. Sorular sorarak bilgi edinmeye çalışır.		
14. Bir obje veya hareketi tanımlar.		
15. Kendi hislerini veya düşüncelerini söyler.	0	1
D. Anlamlı İletişimin Karmaşıklığı		
16. Tamamen anlamlı hareketler (jestler) yapar.		
17. Anlamlı tek bir kelime kullanılır.		
18. Anlamlı iki kelime kullanılır.		
19. 4-5 kelimelik cümleler kurar.		
20. Basit bir hikayeyi anlatmak için iki veya daha fazla düşünceyi birleştirir.		
E. Problem Çözme	0	1
21. Problemi size göstermeye veya problemi çözmek için ne gerektiğini size anlatmaya çalışır.		
22. Bir problemden dolayı üzülürse, hemen yardım edilmesi gerekir veya davranışı kötüleşir.		
23. Bir problemden dolayı üzülürse, yardım arar ve yardımın gelmesi kısa bir süre ertelenmişse, bekleyebilir.		
24. Alışılmış durumlarda; problemi ve bazı ayrıntılarla ilgili hislerini tanımlayabilir (genellikle dışarı vuramaz).		
25. Alışılmış bir problemle karşılaştığında; bir çözüm bulmak için büyüğüne eşlik edebilir.		
F. Karşılıklı Oynanan Sosyal Oyunlar (Yetişkinlerle)	0	1
26. Diğer insanların farkında ve onlarla ilgili olduğunu gösterir.		
27. Bilinen bir oyunu başlatır.		
28. Basit bir oyunda oyun sırasının geldiği hatırlatıldığında sırayı alır.		
29. Bir oyun aktivitesinde yetişkin birinin önceden yaptığı hareketi taklit etmeye çalışır.		
30. Oyun sırasında yeni veya farklı adımlar önerebilir veya başka bir fikirle yetişkin kişiye yanıt verebilir.		
G. Akran İlişkileri (Aynı Yaştaki Başka Bir Çocukla)	0	1
31. Diğer çocukların varlığını fark eder, akranlarına doğru seslenebilir ve hareket edebilir.		
32. Basit şekilde ve kısa sürelerde diğer çocuklarla ilişkide bulunur.		
33. Başka bir çocukla birlikte oynayacağı bir oyun aktivitesi için basit planlar yapmaya çalışır.		
34. Diğer çocuklarla işbirliği gerektiren bir aktivite planlar ve başarır; buradaki oyun uzun süreli ve karmaşıktır.		
35. Kuralları olan aktiviteler ve oyunlar oynar.	0	1

H. Nesnelere Oynama		
36. Oyuncakları, nesnelere veya vücudu amaçlı bir biçimde tutar.		
37. Gerçek veya gerçeğine benzer nesnelere basit bir sırayı taklit ederek kullanır.		
38. Bir iş yapmak için gerekli tüm araçları toplar.		
39. Hakkında bilgisi olduğu eşyalarla ilgili kapsamlı bir oyun sırasını taklit eder.		
40. Hayal ürünü ve ayrıntılı bir sıralamayı taklit eder.		
I. Kendi Hakkındaki Bilgiler	0	1
41. Adım söyleyebilir.		
42. Adım ve soyadını söyleyebilir.		
43. Aile üyelerinin isimlerini söyler ve onlar hakkında tanımlayıcı bilgiler verir.		
44. Ev adresini tam olarak; eğer, hastane odasında ise, hastanenin adı ve oda numarasını söyleyebilir.		
45. Ev veya hastane odasına geri dönmesine yardım etmesi için bir yetişkini yönlendirebilir.		
J. Zaman Oryantasyonu	0	1
46. Gün boyunca yemek zamanlarının ve sürekli yapılan belirli işlerin zamanlarının genel olarak farkındadır.		
47. Bir hafta içindeki bazı tanıdık olayların sırasını farkındadır.		
48. Çok basit zaman kavramlarının farkındadır.		
49. Olaylarla ilgili özel bir zamanı birleştirir.		
50. Programının sırasını devam ettirmek için düzenli olarak saati kontrol eder veya zamanı sorar.		
K. Evin Günlük İşleri	0	1
51. Sürekli yönlendirilir ve rehberlik edilirse, kendi şahsi eşyalarının bakımına yardım etmeye başlamıştır.		
52. Sürekli yönlendirilir ve rehberlik edilirse, basit günlük ev işlerine yardım etmeye başlamıştır.		
53. Ara sıra şahsi eşyalarının bakımı için devamlı yapılan basit işlere başlar, tamamlamak için fiziksel yardıma veya tamamlayacak birine ihtiyaç duyar.		
54. Ara sıra basit günlük işlerini yapmaya başlar, tamamlamak için fiziksel yardıma veya tamamlayacak birine ihtiyaç duyar.		
55. Belirli adımları olan ve kararlar alınması gereken en azından bir ev işini daima başlatır ve tamamlar; fiziksel yardıma ihtiyaç duyabilir.		
L. Kendini Koruma	0	1
56. Merdivenlerin çevresinde gerektiği kadar dikkatli davranır.		
57. Sıcak veya keskin eşyalara gerektiği kadar dikkat eder.		
58. Yetişkin biriyle caddede karşıdan karşıya geçerken, güvenlik kurallarının hatırlatılmasına gerek yoktur.		
59. Yabancılardan, gezme, yiyecek veya para kabul etmemesi gerektiğini bilir.		
60. Yanında bir yetişkin olmadan güvenli bir biçimde işlek bir caddede karşıdan karşıya geçer.		
M. Toplumsal Fonksiyon	0	1
61. Sürekli takip edilmesine gerek olmadan evde güvenli bir biçimde oynayabilir.		
62. Ev dışındaki yakın çevreye gittiğinde, güvenlik için yalnız belirli aralıklarla kontrol edilmesi gerekir.		
63. Okul veya toplumsal ortamları gözlem gerekmeden keşfeder ve iş yapar.		
64. Bilinen toplumsal ortamları gözlem gerekmeden keşfeder ve iş yapar.		
65. Yardım almadan mahalledeki dükkanda/mağazada işini görür.		

SOSYAL FONKSİYON MADDESİ TOPLAMPUANİ

Lütfen tüm soruları yanıtladığınızdan emin olun.

Ek-12 Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

Çalışma sırasında çekilmiş fotoğraflarımın gereği halinde, kimlik bilgilerim verilmeyecek şekilde GÖZLERİ AÇIK/KAPALI olarak bilimsel çalışmalar, tezler, eğitim faaliyetleri ve bilimsel yayınlar için kullanılmasına İZİN VERDİĞİMİ beyan ederim.

Akademik çalışmalarda yayınlanacak resimlerimin yazım ve yayın kurallarına uygun olarak hazırlanıp sunulmasından Proje yürütücüsü sorumludur (07.12.20.).

Gönüllü / Hasta Adı Soyadı: İS

İzni veren kişi (Gönüllü / Hasta ya da velisi / vasisi)* Adı Soyadı İMZA: On

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ Adı Soyadı İMZA: ÖZGE YENİLMEZ

Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

Çalışma sırasında çekilmiş fotoğraflarımın gereği halinde, kimlik bilgilerim verilmeyecek şekilde GÖZLERİ AÇIK/KAPALI olarak bilimsel çalışmalar, tezler, eğitim faaliyetleri ve bilimsel yayınlar için kullanılmasına İZİN VERDİĞİMİ beyan ederim.

Akademik çalışmalarda yayınlanacak resimlerimin yazım ve yayın kurallarına uygun olarak hazırlanıp sunulmasından Proje yürütücüsü sorumludur (27.11.20).

Gönüllü / Hasta Adı Soyadı: me

İzni veren kişi (Gönüllü / Hasta ya da velisi / vasisi)* Adı Soyadı İMZA:

me

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ Adı Soyadı İMZA: ÖZGE YENİLMEZ

Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

Çalışma sırasında çekilmiş fotoğraflarımın gereği halinde, kimlik bilgilerim verilmeyecek şekilde GÖZLERİ AÇIK/KAPALI olarak bilimsel çalışmalar, tezler, eğitim faaliyetleri ve bilimsel yayınlar için kullanılmasına İZİN VERDİĞİMİ beyan ederim.

Akademik çalışmalarda yayınlanacak resimlerimin yazım ve yayın kurallarına uygun olarak hazırlanıp sunulmasından Proje yürütücüsü sorumludur (e.g. h2.70.).

Gönüllü / Hasta Adı Soyadı: Ve

İzni veren kişi (Gönüllü / Hasta ya da velisi / vasisi)* Adı Soyadı İMZA:

C+

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ Adı Soyadı İMZA: ÖZGE YENİLMEZ