



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SPASTİK TİP SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ROBOTİK
REHABİLİTASYON UYGULAMASININ FONKSİYONEL
YÜRÜME, DENGE VE FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK
ÜZERİNE ETKİSİ**

İBRAHİM ERKAN BÜLBÜL

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üye. SERPİL ÇOLAK

İSTANBUL - 2021

TEZ ONAY FORMU

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ()
Anabilim Dalı : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Tez Sahibi : İbrahim Erkan BÜLBÜL
Tez Başlığı : Spastik Tip Serebral Palsili Çocuklarda Robotik
Rehabilitasyon Uygulamasının Fonksiyonel Yürüme, Denge
Ve Fonksiyonel Bağımsızlık Üzerine Etkisi
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Unkapanı Yerleşkesi
Sınav Tarihi : 06.01.2021

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Danışman</u>	<u>Kurumu</u>	<u>İmza</u>
Dr.Öğr.Üyesi Serpil ÇOLAK	İstanbul Medipol Üniversitesi	
<u>Sınav Jüri Üveleri</u>		
Doç.Dr. Devrim TARAKCI	İstanbul Medipol Üniversitesi	
Doç.Dr. Gönül ACAR	Marmara Üniversitesi	

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../ tarih ve/..... - sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

İbrahim Erkan BÜLBÜL

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında çok değerli bilgi, tecrübe ve yardımlarını esirgemeyip gösterdiği büyük sabırla içimdeki akademik tutkunun tekrar ortaya çıkmasını sağlayan çok kıymetli tez danışmanım Dr. Öğr. Üye. Serpil ÇOLAK' a

Lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca mesleğimin her alanında sayısız bilgi ve tecrübesinden faydalanma fırsatı bulduğum, öğrencisi olmaktan her zaman gurur duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Z. Candan ALGUN' a

Cihaz ve klinik kullanımına izinlerinden ve maddi, manevi desteklerinden dolayı Yeni Huzur Tıp Merkezi yönetimine

Lisans eğitimimin bana kattığı, her zaman yanımda olan canım arkadaşlarım Öğr. Gör. Selen GÜLOĞLU' na , Fzt. Didem FİNCAN ERTÜRK' e, Fzt. Asya ERYILMAZ' a, Uzm. Fzt. Sualp GÜNDÜZ' e, Av. Aslı ŞEKERCİOĞLU GÜNDÜZ' e, Öğr. Gör. Dilanur ÖZKARAOĞLU' na

Çocukluğumdan bu yana desteğini hayatımın her alanında hissettiğim Dyt. Buşra SEÇEN' e

Üniversite yıllarımdan bu yana hayatımın istisnasız her anında destek verdiği gibi tez çalışmam boyunca da desteğini hiç esirgemeyen işverenim, manevi babam Prof. Dr. Cemalettin CAMCI' ya

Tüm hayatım boyunca olduğu gibi tez aşamasında da maddi manevi tüm fedakarlıkları yaparak yanımda olan sevgili Annem ve Ablalarıma

SONSUZ TEŞEKKÜRLER

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU	i
BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
TABLO LİSTESİ	vii
RESİM LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. Serebral Palsi Tanımı	5
4.2. Serebral Palsi Epidemiyolojisi.....	5
4.3. Serebral Palsi Etiyolojisi ve Risk Faktörleri.....	6
4.4. Serebral Palsi Sınıflaması	7
4.4.1. Spastik Tip	8
4.5. Serebral Palsi'ye Eşlik Eden Problemler	10
4.5.1. Mental Retardasyon	10
4.5.2. Epileptik Nöbetler	11
4.5.3. Konuşma Bozuklukları.....	11
4.5.4. Görme Bozuklukları.....	11
4.6. Değerlendirme.....	12
4.6.1. Hikaye	12
4.6.2. Motor Gelişim Değerlendirmesi	12
4.6.3. Tonus Değerlendirmesi	13
4.6.4. Refleks ve Reaksiyon Değerlendirmesi	13
4.6.5. Fonksiyonel Değerlendirme	13
4.7. Tedavi.....	14
4.7.1. SP'de Genel Tedavi Yaklaşımları.....	14
4.7.2. Rehabilitasyon.....	15

4.8.	Yürüme.....	19
4.8.1.	Serebral Palsili Çocuklarda Yürüme	19
5.	GEREÇ VE YÖNTEM.....	22
5.1.	Olgular.....	22
5.1.1.	Güç Analizi (Power Test).....	23
5.2.	Yöntem.....	23
5.2.1.	Değerlendirmeler.....	24
5.2.2	Tedavi Protokolü.....	29
5.3.	İstatiksel Analiz.....	33
6.	BULGULAR.....	34
7.	TARTIŞMA	41
7.1.	Çalışmanın Limitasyonları.....	48
8.	SONUÇLAR	49
9.	KAYNAKLAR	50
10.	EKLER.....	60
11.	ETİK KURUL ONAYI.....	82
12.	ÖZGEÇMİŞ.....	86

KISALTMALAR LİSTESİ

AFO	Ankle-Foot Orthosis
AS	Ashwort Skalası
BKİ	Beden Kitle İndeksi
DTR	Derin Tendon Refleksi
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
FBÖ	Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü
FIM	Functional Indepence Measure
GFYDA	Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi
GMFCS	Gross Motor Function Measure Classification System
GMFM	Gross Motor Function Measure
GRAFO	Ground Reaction Ankle-Foot Orthosis
KAFO	Knee - Ankle-Foot Orthosis
KMFSS	Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi
MAS	Modifiye Ashwort Skalası
NCSS	Number Cruncher Statistical System
NGT-B	Bobath Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı
PDÖ	Pediyatrik Denge Ölçeği
PEDI	Pediyatrik Evaluation of Disability Inventory
PFBÖ	Pediyatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü
SP	Serebral Palsi
SSS	Santral Sinir Sistemi
WeeFIM	Functional Independence Measure for Children

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.2.1. Ükelere göre SP epidemiyolojisi	6
Tablo 4.3.1. Prenatal, perinatal ve postnatal dönemde SP nedenleri.....	7
Tablo 4.4.1. SP’de Klinik Sınıflama.....	8
Tablo 5.2.1. Gruplara yapılan uygulamalar.....	29
Tablo 6. 1. Tüm olguların cinsiyete göre dağılımı.....	34
Tablo 6. 2. Tüm olguların yaş ve beden kitle indeksi özellikleri.....	34
Tablo 6. 3. Tüm olguların serebral palsi tutulumuna göre dağılımı.....	35
Tablo 6. 4. Tüm olguların doğum zamanına göre dağılımı.....	36
Tablo 6. 5. Tüm olguların yardımcı cihaz kullanımına göre dağılımı	36
Tablo 6. 6. Tüm olguların ortez kullanımına göre dağılımı.....	37
Tablo 6. 7. Tüm olguların GMFCS seviyelerine göre dağılımı	38
Tablo 6. 8. Konvansiyonel fizyoterapi grubunun grup içi başlangıç-sonuç parametrelerinin karşılaştırılması.....	38
Tablo 6. 9. Robotik rehabilitasyon grubunun grup içi başlangıç-sonuç parametrelerinin karşılaştırılması.....	39
Tablo 6. 10. Sonuçların gruplar arası karşılaştırılması	40

RESİM LİSTESİ

Resim 5.2.1. Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi Uygulaması.....	28
Resim 5.2.2. Hastanın cihaza alınması	32
Resim 5.2.3. Robotik Rehabilitasyon Uygulaması	32



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 4.4.1. Beyindeki Hasar Bölgesine Göre Serebral Palsi Tutulumları	8
Şekil 5.2.1. Çalışma Planı	24



1. ÖZET

SPASTİK TİP SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ROBOTİK REHABİLİTASYON UYGULAMASININ FONKSİYONEL YÜRÜME, DENGE VE FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK ÜZERİNE ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı spastik tip serebral palsili çocuklarda alt ekstremitte robotik rehabilitasyon uygulamasının fonksiyonel bağımsızlık, denge ve fonksiyonel yürüme üzerine etkilerini araştırmaktır. İstanbul Özel Yeni Huzur Tıp Merkezi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvuran spastik tip serebral palsi tanılı, GMFCS'e göre seviye I-III arasında olan 30 hasta randomize iki grup halinde araştırmaya alındı. Bir gruba (n=15) konvansiyonel fizyoterapi uygulanırken diğer gruba (n=15) robotik rehabilitasyon uygulandı. Her iki grup da 5 hafta süreyle haftada 45 dakikalık 3 seans halinde tedaviye katıldı. Robotik rehabilitasyonda RoboGait® alt ekstremitte yürüme robotu kullanıldı. Tedavi başlangıcı ve sonunda hastalar Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (PFBÖ) (WeeFIM), Pediatrik Denge Ölçeği (PDÖ) ve Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi ile değerlendirildi. Her iki grupta da tüm son ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı gelişme saptandı ($p=0,001$, $p<0,01$) fakat gruplar arasında hiçbir ölçümde anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Çalışmamızın sonuçları hem konvansiyonel fizyoterapinin hem de robotik rehabilitasyonun fonksiyonel bağımsızlık, denge ve fonksiyonel yürüme üzerine olumlu etkileri olduğunu göstermiştir. Konvansiyonel fizyoterapiye karşı robotik rehabilitasyonun üstünlüğü gözlemlenmemiştir. Elde edilen bu sonuçlar her iki yöntemin de serebral palsi tedavisinde kullanılabileceğine kanıt sağlamaktadır. Robotik rehabilitasyon uygulamasının tedavi programına eklenmesinin fizyoterapistin iş yükünü azaltabileceğinden ve hastaya yeni bir motivasyon oluşturabileceğinden faydalı olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Sözcükler: denge, fonksiyonel bağımsızlık, fonksiyonel yürüme, robotik rehabilitasyon, serebral palsi

2. ABSTRACT

EFFECTS OF ROBOTIC REHABILITATION APPLICATION ON FUNCTIONAL WALKING, BALANCE AND FUNCTIONAL INDEPENDENCE IN CHILDREN WITH SPASTIC TYPE CEREBRAL PALSY

The aim of this study is to investigate the effects of lower extremity robotic rehabilitation on functional independence, balance and functional walking in children with spastic type cerebral palsy. Thirty patients with a diagnosis of spastic type cerebral palsy who applied to Istanbul Private Yeni Huzur Medical Center Physical Therapy and Rehabilitation Unit and who were between level I- III according to GMFCS were included in the study in two randomized groups. While conventional physiotherapy was applied to one group (n = 15), robotic rehabilitation was applied to the other group (n = 15). Both groups participated in the treatment in 3 sessions of 45 minutes per week for 5 weeks. Brand name RoboGait®, lower extremity walking robot, was used in robotic rehabilitation. Patients were evaluated with Independence Measure for Children (WeeFIM), the Pediatric Balance Scale (PBS) and the Gillette Functional Gait Assessment Questionnaire at the beginning and at the end of the treatment. A statistically significant improvement was found in all final measurements in both groups individually ($p = 0.001$, $p < 0.01$), but no significant difference was found in any measurements among groups ($p > 0.05$). The results of our study showed that both conventional physiotherapy and robotic rehabilitation have beneficial effects on functional independence, balance and functional walking. The superiority of robotic rehabilitation over conventional physiotherapy has not been observed. As a result, we think that both methods can be used in the treatment of cerebral palsy, and adding the robotic rehabilitation application to the treatment program is valuable as it may reduce the workload of the physiotherapist and create a new motivation for the patient.

Key words: balance, functional independence, functional gait, robotic rehabilitation, cerebral palsy

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Serebral Palsi (SP), prenatal, perinatal veya postnatal dönemde immatür beynin farklı sebeplerle etkilenimi sonucu ortaya çıkan kalıcı fakat progresif olmayan bir bozukluktur [1, 2]. Hastalık progresif olmadığı halde eşlik eden problemler sebebiyle yetersizlik ve özrün sonuçları fonksiyonel yaşamı etkileyecek düzeylere kadar ilerleyici olabilir. SP sınıflamasına bakıldığında Spastik, Diskinetik, Ataksik ve Mikst olmak üzere dört tipi olduğu görülmektedir. Bu tiplerden en sık rastlanana %70 oranla, tonus artışı ile karakterize olan spastik tiptir [3]. Spastisiteden etkilenen kasların antagonistlerinde kas kuvvetsizliği ortaya çıkar [3]. Bu klinik tabloda oluşan kas dengesizliği, yürümede patolojik paternlere yol açabilir. Patolojik yürüme paternleri ise yürüyüşte dengeyi, bununla ilintili olarak günlük yaşam aktivitelerini ve fonksiyonel hareketleri etkilemektedir.

Çocukluk çağı hastalıklarına bakıldığında, özürüllüğe neden olan hastalıklar arasında SP ilk sıralarda yer almaktadır. Dünyada prevalansın yaklaşık 2-3/1000 olduğu görülmektedir fakat Türkiye’de bu oranın 4,4/1000 ‘e kadar yükseldiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır [4][5]. Görülme sıklığının Türkiye’de bu şekilde yüksek olması; hamilelik döneminde geçirilen hastalık oranının fazla olması, akraba evlilikleri, beslenmede yetersizlik, ailede düşük sosyokültürel durum gibi sebeplere dayandırılmaktadır [6].

Serebral palsy klinik açıdan incelendiğinde primer hasar progresif değildir fakat fonksiyonel hayattaki yetersizlikler ve engelin şiddeti ilerleme gösterir. Kas tonusundaki değişiklikler, kas güçsüzlükleri, denge problemleri, postür bozuklukları, görme kusurları ve kognitif yetersizlikler bu hastalığın beraberinde görülen en sık problemlerdir. Bu problemler hastanın yaşam kalitesini ve günlük yaşamdaki fonksiyonelliğini büyük oranda etkilemektedir [7].

Serebral Palsi tedavisi birçok komponentten oluşur fakat bunların en önemlisi fizyoterapi ve rehabilitasyondur. Bu tanıyı almış çocukların tanıyı izleyen süreç içerisinde olabildiğince kısa zamanda rehabilitasyona başlamaları gerekir. Rehabilitasyon programı her bireye ayrı bir şekilde ve ihtiyacı olan doğrultuda

planlanır. Bu program; germeler, kuvvetlendirmeler, denge egzersizleri, nörogelişimsel tedavi yaklaşımları ve robotik rehabilitasyon uygulamaları gibi bir çok farklı çalışmadan oluşur. Klinik uygulamada en ön plana çıkan rehabilitasyon uygulamaları normal motor gelişim yaklaşımlarıdır. Bu yaklaşımların da en yaygın olarak kullanılanı Bobath yöntemidir.

Rehabilitasyonun genel amacı bireye maksimum fonksiyonellik ve bağımsızlık kazandırmaktır [8]. İlerleyen teknolojiyle beraber robot yardımcı yürüme uygulamalarının son 10 yılda özellikle nörolojik hastalıkların tedavisinde kullanımı giderek artmıştır. Literatürde SP, serebrovasküler olay, spinal kord yaralanması, multiple skleroz, parkinson gibi birçok farklı hastalıklarda kullanımını gösteren çalışmalar mevcuttur [9–11]. SP’de yapılan bazı araştırmalara göre robotik yürüme uygulaması ayakta durma ve yürümeye yardımcı olan güvenli bir tedavi yöntemidir [10]. Yürüyüş, denge, ayakta duruş SP rehabilitasyonunun önemli parametreleridir. Bununla birlikte tedavinin bütüncül amacı düşünüldüğünde bunların fonksiyonel kullanımı ve günlük yaşama katılımı da hasta için oldukça önemlidir.

Literatürde robotik rehabilitasyon, günlük yaşam aktivitesi ve fonksiyonelliği de kapsayan çalışma sayısı oldukça azdır. SP’li hastalarda birçok tedavi yaklaşımının yanında robotik rehabilitasyon uygulaması ile ilgili çalışmalar teknolojinin gelişmesiyle beraber artmaktadır. Uygulamanın ayakta durma ve yürümeye yardımcı olduğu bilinse dahi bunların efektif kullanımı ve günlük yaşama katılımına etkisi merak konusudur. Biz bu çalışmamızda robotik rehabilitasyon uygulamasının denge, fonksiyonel yürüme ve fonksiyonel bağımsızlığa etkisini araştırmayı amaçladık.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Serebral Palsi Tanımı

Serebral palsy, İngiltere kökenli ortopedist Dr. William Little tarafından ilk olarak 1861'de tanımlanmıştır. Dr. William bu hastalığa "Little Hastalığı" adını vermiştir. Little SP'nin zor doğumların bir sonucu olduğunu bildirmiştir [12][12]. Sonrasında Sigmund Freud 1890'lı yıllarda konu üzerine araştırmalar yapmış ve doğum esnasında beyin hasarı olabileceği gibi fetal dönemde de oluşabileceğini belirtmiştir. "Serebral Palsi" ismi ise daha sonraları 1888 yılında Burgers ve 1947 yılında Phelps tarafından verilmiştir [13].

Serebral palsy non-progresif bir hasardan kaynaklanan, postür ve hareket bozukluğunun progresif ve kalıcı olduğu bir klinik tablodur [14]. SP çok geniş bir terimdir, 18 aylıktan 6 yaşına kadar olan aralıkta beyindeki ilerleyici olmayan tüm bozukluklar bu şekilde adlandırılır [15]. Çocukluk çağında engelliliğe sebep olan birçok hastalık görülebilir. Bu tabloyu diğer çocukluk çağı hastalıklarından ayıran nokta non-progresif oluşudur [16].

İlkel refleksler, derin tendon refleksleri, normal olmayan kas tonusu, postural reaksiyonlarda değişimler ve gecikmiş motor gelişim evreleri semptomların başlıcaları olarak sayılabilir [14]. Bunların yanında öğrenme güçlüğü, duyuşal entegratif fonksiyon, denge bozuklukları, konuşma ve dil bozuklukları, ağız ve diş bozuklukları, duyuşal eksiklikler de sıklıkla SP'nin klinik tablosuna eşlik eder [14].

4.2.Serebral Palsi Epidemiyolojisi

Çocukluk çağının en sık karşılaşılan motor problemi olan SP'nin prevalansı son kırk sene göz önüne alındığında canlı her 1000 doğumda 2,0'ın üzerindedir [17].

Çeşitli ülkelere göre SP prevalansı sağlık personeli yetersizlikleri, sosyokültürel durum, bakım şartlarının kötü olması gibi birçok nedene bağlı olarak değişmektedir. Yapılan epidemiyolojik çalışmalara göre sayısal veriler tablo 2.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2.1. Ülkelere göre SP epidemiyolojisi [5, 18–20]

Ülke	Prevalans
Türkiye	4,4/1000
ABD	3,6-3,8/1000
Birleşik Krallık	1,9/1000
Avustralya	2-2,5/1000
Çin	1,92/1000
Hollanda	0,77-2,44/1000

4.3.Serebral Palsi Etiyolojisi ve Risk Faktörleri

SP etiyojisine bakıldığında çoğu hastalıkta olduğu gibi kesin bir nedene ulaşılamamaktadır. Oluşan beyin hasarının prenatal, perinatal ya da postnatal dönemlerden birinde olduğu düşünülmektedir. Literatürdeki nedensel oranlar incelendiğinde %50-60 prenatal, %30-40 perinatal, %10-15 ise postnatal dönemlerdeki faktörlerle beyin dokusu hasarı oluşumuna rastlanmaktadır [21].

Gebelik ve doğum süreçleri incelendiğinde karşımıza beyin hasarına yol açabilecek bazı nedenler çıkmaktadır (Tablo 4.3.1).

Tablo 4.3.1. Prenatal, perinatal ve postnatal dönemde SP nedenleri [21]

Prenatal Nedenler	Perinatal Nedenler	Postnatal Nedenler
-Karbonmonoksit zehirlenmesi -Kordon komplikasyonları -Anemi -Hipotansiyon gibi sebeplerden dolayı anoksi -Rh uyuşmazlığı -Enfeksiyonlar -Diabetes Mellitus gibi metabolik hastalıklar -Anne yaşı -Hereditate	-Bradikardi ve Hipoksi -Anoksi -Prematürite veya postmatürite -Çoklu doğum -İntrakranial kanama -Serebral Kanama -Düşük doğum ağırlığı	-Vasküler anomaliler -Enflamatuvar – immünolojik nedenler -Travmalar -Metabolik nedenler

4.4. Serebral Palsi Sınıflaması

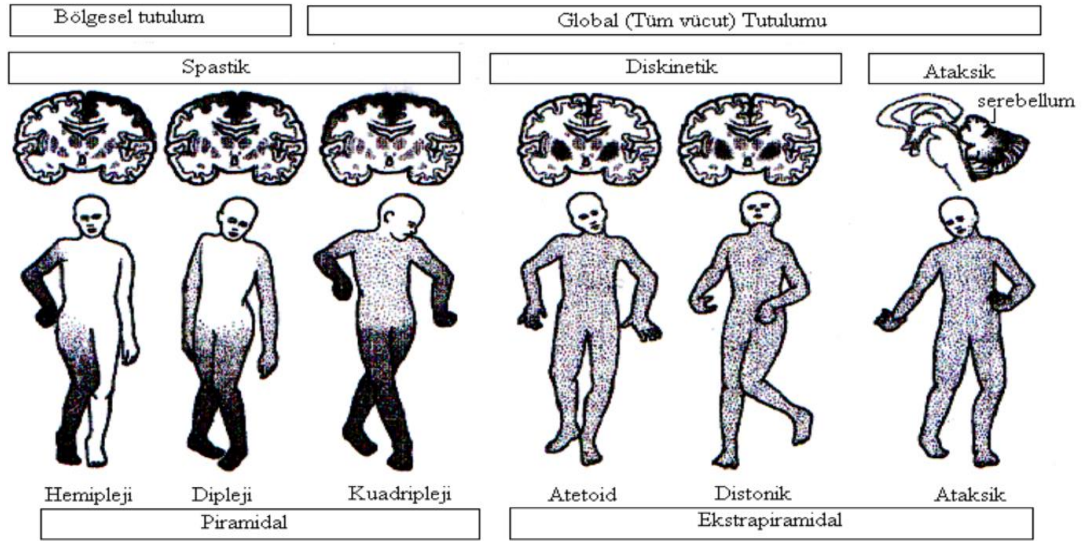
SP oldukça geniş bir hastalıktır ve hastalıkların hepsinde olduğu gibi bireylere göre seyir farklı olabilmektedir. Bu hastalığı sınıflandırmak zor olsa da klinik ilerleyişin daha sağlıklı olması açısından sınıflama sistemleri geliştirilmiştir. SP hasarlanmış beyin bölümüne, gövdede etkilenen kısma, hareket bozukluğunun çeşidine ve fonksiyonel seviyeye göre sınıflandırılabilir [22].

Tarihsel olarak SP'nin klinik sınıflandırmasına bakıldığında 1843 ve 1862 yıllarında Little "hemiplejik rijidite, jeneralize rijidite ve hareket bozukluğu" olarak üç ana başlık altında toplamıştır. Daha sonraları, 1891 yılında; intrauterin, doğum sırasında, doğum sonrası gibi etiyolojik faktörlerin etken olduğu ve zaman baz alınarak yapılan Sachs sınıflaması söz konusudur. En yaygın kullanılan sınıflandırma ise Phelps ve Perlstein tarafından tanımlanan tutulan ekstremitte ve tonus değişikliği temel alınarak yapılan sınıflandırmadır [23]. Klinik tutulumu göre yapılan sınıflandırma; spastik, diskinetik, ataksik ve hipotonik olarak dört başlıkta birleşmektedir. Bazı klinik tipler, daha çok spastik ve diskinetik olmak üzere, birlikte görülebilir ve bu durum mikst tip olarak adlandırılır [2, 24].

Tablo 4.4.1. SP’de Klinik Sınıflama

SPASTİK TİP (PİRAMİDAL)	DİSKİNETİK TİP (EKSTRAPİRAMİDAL)	ATAKSİK (SEREBELLUM)	HİPOTONİK	MİKST
Monopleji Dipleji Hemipleji Tripleji Tetrapleji	Distoni Korea Atetoz Ballismus Rijidite Tremor			Çoğunlukla spastik ve diskinetik tipin bir arada görüldüğü tiptir.

Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SECP)’nin çalışmasında, tonus ve hareket anormalliğine göre olan bir sınıflandırma önerilmiştir (Şekil 4.4.1). Bu sınıflamada, spastik (unilateral ya da bilateral), ataksik, diskinetik (distonik ya da koreatetoid) ve mikst olmak üzere 4 ayrı tip karşımıza çıkmaktadır [25].



Şekil 4.4.1. Beyindeki Hasar Bölgesine Göre Serebral Palsi Tutulumları [26]

4.4.1. Spastik Tip

En sık karşılaşılan klinik tablo olup, kas tonusunun artışıyla karakterizedir. İnsidansın % 70-80’inin spastik tip olduğu bilinmektedir [27]. Bu tipte ekstremitte tutulumlarına baktığımızda ilk sırada karşımıza % 30-40 oranında diplejik tip, ikinci

sırada % 20-30 oranında hemiplejik tip, üçüncü sırada ise % 10-15 oranında kuadriplejik tip çıkmaktadır. Spastik tip SP piramidal sistem lezyonları sonucunda görülmektedir [28, 29]. Fizik muayeneye göre artmış kas tonusu, derin tendon refleksi (DTR), klonus, pozitif babinski refleksi gözlemlenmektedir. Tüm bunlar üst motor nöron bulgularıdır. Fonksiyonel kaslarda tutulum ön plandadır ve bunlarda kontraktüre meyil söz konusudur [29]. Söz konusu tüm problemler patolojik yürüme, günlük yaşam aktivitelerinde yetersizlik, immobilité gibi sonuçlar doğurmaktadır.

Spastik tip SP'de sıklıkla görülen problemler;

- Yavaş ve zor hareketler
- Gövde kas gruplarında hipotonus
- Ekstremité kas gruplarında hipertonus
- Eklem deformiteleri, patolojik yürüyüş ve postür bozuklukları
- Sterotipik hareket paternleri
- Birleşik reaksiyonlar
- Denge, düzeltme ve koruyucu reaksiyonlarda yetersizlik [3].

Spastik tipte ekstremité tutulumları,

- a. Spastik monopleji: Genellikle gelişim geriliği olarak değerlendirilen ve klinik belirtileri oldukça hafif olan tiptir. Sıklığı diğer tiplere göre azdır, izole alt ya da üst ekstremité tutulumu mevcuttur [14].
- b. Spastik hemipleji: Aynı taraf alt ve üst ekstremité bulguları görülür. Genellikle üst ekstremité alt ekstremitéden daha fazla etkilenmiştir [30]. Denge ve düzeltme reaksiyonlarındaki eksiklik sonucunda tutulum olan tarafa düşme eğilimleri vardır. Sağlam tarafta ise bu reaksiyonlar etkilenmiş tarafı kompanse etmeye çalıştıkları için hiperaktiftir. Bu bireylerde ağırlığı daha çok problem olmayan taraf alır [31]. Bundan kaynaklı oluşan dengesizlik sonucunda çoğu zaman ekstremité asimetrisi, skolyoz gibi sorunlar karşımıza çıkar. Sağlam tarafta da ekstremité fonksiyonları farklı seviyelerde etkilenmiş olabilir [32]. Spastik hemiplejik tipin erkeklerde

görülme sıklığı kızlara oranla daha fazladır. Bu bireylerin %18'inde mental retardasyon, %23'ünde aktif olarak epilepsi, %20'sinde konuşma bozukluğu görülür [33].

- c. Spastik dipleji: Little's hastalığı olarak da bilinen bu tip çoğunlukla prematür doğan bireylerde görülür. Diplejik tip yoğunlukla alt ekstremitte, bir miktar da üst ekstremitte tutulumu ile karşımıza çıkar. %50 oranında strabismus gibi göz bulguları ve bunlara bağlı denge bozuklukları görülür. Adduktorler, kalça fleksörleri ve gastrokinemiusta spastisite kaynaklı oluşan bir diplejik yürüyüş paterni vardır. Tüm bunlara %30 gibi bir oranda kognitif bozukluk ve %20-25 oranında nöbetler eşlik eder [14].
- d. Spastik tripleji: Üç ekstremitte beraber tutulumdur. Klinik tablo genellikle unilateral üst ekstremitte, bilateral alt ekstremitte tutulumu şeklindedir. Kuadriplejik tipe benzer parmak ucu yürüyüş ve makaslama karşımıza çıkar [34].
- e. Spastik kuadripleji: Dört ekstremitte tutulumu görülür. Üst ekstremitte fleksör spastisite görülürken alt ekstremitte ekstansör spastisite hakimdir [35].

4.5. Serebral Palsi'ye Eşlik Eden Problemler

Serebral palsiye çoğu zaman mental retardasyon, epileptik nöbetler, konuşma bozuklukları ve görme bozuklukları gibi birçok problem eşlik eder.

4.5.1. Mental Retardasyon

SP'de mental retardasyon insidansı %30-50 arasında değişmektedir. Öğrenme gücüyle beraber düşünüldüğünde bu oran %75'i bulmaktadır. Bu problem, en yoğun olarak kuadriplejik tipte karşımıza çıkar [3, 14]. Her hastalıkta olduğu gibi SP'de de iyileşme basamaklarının ilkinin iletişim oluşturur. Bu bağlamda mental retardasyon, hasta-fizyoterapist iletişiminde bir limitasyon oluşturacağından dolayı tedavide karşımıza çıkan en büyük problemlerden biridir. Sadece tedavi için değil,

hasta bakımı ve hasta yakını psikolojisi açısından da iyileşme sürecini oldukça güçleştiren bir durumdur. Tüm bunlara bütüncül bakıldığında mental retardasyonun tedaviye katılımı da etkileyeceği düşünülürse iyileşme önünde oluşturduğu engelin verilen oranlarla sınırlı kalmayacağı söylenebilir.

4.5.2. Epileptik Nöbetler

SP'li bireylerin ortalama %35'inde yutma-konuşma bozukluğu, patolojik yürüme, spastisite, görme bozuklukları, mental retardasyon gibi problemlere epilepsi de eşlik eder. Spastik tip SP'de, diskinetik tipe nazaran epileptik nöbet sıklığı 3 kat fazladır [3]. Mental retardasyon ile epilepsi arasında bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Epileptik nöbet geçiren SP'li bireylerde mental retardasyonla daha sık karşılaşılmaktadır [36]. Farmakolojik destek ile epilepsi nöbetlerinin büyük ölçüde önüne geçilebilmektedir [14].

4.5.3. Konuşma Bozuklukları

SP'li bireylerde %42-81 oranında konuşma bozukluğu görülür. Bu oran motor arazın tipine ve şiddetine göre değişir. Kuadriplejik tipte %85, hemiplejik tipte %30, diplejik tipte %20, diskinetik tipte ise %95 oranında konuşma bozukluğu görülür [17].

4.5.4. Görme Bozuklukları

SP'de %40 gibi yüksek bir oranda görme bozukluklarına rastlanır. Spesifik olarak hemiplejik tipte hemianopsi ve görsel algı bozuklukları, spastik tipte ise strabismus oldukça yaygındır [3]. Görmenin denge parametreleri arasında önemli bir yeri vardır. Fonksiyonel anlamda düşünüldüğünde bu bozuklukların sadece görme olayını değil dengeyi de büyük oranda etkilediği görülmektedir. Göz problemlerinden dolayı hastaların çok defa opere oldukları ve tedaviye katılımlarının aksadığı da göz önünde bulundurulursa iyileşme sürecini büyük ölçüde etkilemesi kaçınılmazdır.

4.6. Değerlendirme

Fizyoterapide değerlendirme tedavinin ilk ve en önemli basamağını oluşturur. Rehabilitasyon, bireyin ihtiyacına göre uygulanır ve her bireyde uygulanan program kişiye özeldir. Fizyoterapist değerlendirmeyi yaptıktan sonra egzersiz programını planlar, yakın ve uzak dönem hedeflerini belirler ve hasta ya da hasta yakınıyla bunları paylaşır. Hasta/hasta yakını mevcut durumu bilmeli ve fizyoterapist ile hastanın hedefleri ortak olmalıdır. Eğer hastanın kliniğe başvuru amacı gerçeklikten çok uzak ise daha realistik hedeflerle tedaviye başlamak gerektiği hastaya bildirilmelidir. Hasta ya da hasta yakını ile fizyoterapistin iyileşmedeki hedefleri uyuşmuyor ise alınan sonuç hasta beklentisi altında kalır ve bu da tedavinin psikolojik ayağını ve buna bağlı olarak tedaviye katılımı oldukça etkiler.

4.6.1. Hikaye

Gebelikten itibaren anne, baba ve çocukla ilgili bilgilerdir. Değerlendirme için oldukça önemli bir aşamadır. Hasta hikayesi alınarak prenatal, perinatal ve postnatal bilgiler, hastanın günlük yaşamı, yaşadığı çevre, özgeçmiş ve soygeçmiş hakkında bilgi edinilir [37]. Hasta ya da hasta yakınından alınan bilgiler çoğu zaman rehabilitasyon programına ışık tutmaktadır.

4.6.2. Motor Gelişim Değerlendirmesi

Normal motor gelişim gözlemlerle değerlendirilir. Bunun dışında klinikte sıklıkla kullanılan testlemelerden biri Gross Motor Function Measure Classification System (GMFCS)[Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS)] dir. GMFCS SP'li çocuklar için geliştirilmiştir. Bu sistemde amaç bireyin fonksiyonel seviyesinin değerlendirilmesidir [38].

4.6.3. Tonus Değerlendirmesi

Merkezi sinir sistemi lezyonunda görülen en önemli problemlerden biri tonus değişikliğidir. Tonus değişikliği bu bireylerde sıklıkla artış (spastisite) yönündedir. Spastisite, genel olarak kasın pasif hareket karşısında gösterdiği direnç olarak tanımlanabilir. Spastik tip SP'de genellikle ekstremitelerde spastisite görülürken gövde hipotoniktir. Söz konusu ekstremit-gövde dengesizliği durumu normal motor gelişim aşamalarının tamamlanmasında oldukça güç tablolar oluşturur.

Spastisiteyi değerlendirmek için kullanılan tendon refleksi ve patolojik refleks değerlendirmesi, klonus skoru, Fugl Meyer Skalası, elektrofizyolojik testleme, Ashworth Skalası (AS), Modifiye Ashworth Skalası (MAS) gibi birçok yöntem vardır. Bunlar arasında en çok kullanılan MAS' tır [39, 40].

4.6.4. Refleks ve Reaksiyon Değerlendirmesi

Refleks testler, santral sinir sistemi (SSS) etkileniminin derecesi ve motor yetenekleri görmek için kullanılır. Ayrıca erken tanı için oldukça önemlidir [41]. Motor gelişimin ilk basamağı olan primitif refleksler zaman içinde yok olur ve bunların yerine denge ve düzeltme reaksiyonları devreye girer. Primitif reflekslerin kaybolmaması, denge ve düzeltme reaksiyonlarının gelişmemesi klinik tablonun durumu hakkında bilgi verir. Spastik tipte derin tendon refleksi artar, patolojik refleksler ve klonusa rastlanır [41].

4.6.5. Fonksiyonel Değerlendirme

Fonksiyon kelimesinin sözlük anlamına bakıldığında karşımıza görev, işlev kelimeleri çıkmaktadır. SP'li bireyler için ise fonksiyon günlük yaşamını idame ettirebilmek için yaptığı aktiviteleri anlatmakta kullanılır.

SP'de fonksiyonelliği değerlendirmek için birçok ölçek kullanılmaktadır. Bunlar arasında en sık kullanılanlara Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü – Functional Independence Measure for Children (WeeFIM) [42], Pediatrik Özürlülük

Değerlendirmesi – Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) [43], Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi – Gross Motor Function Classification System (GMFCS) , Bayley Scales of Infant Development , Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü – Gross Motor Function Measure (GMFM) örnekleri verilebilir.

4.7. Tedavi

Serebral palsi tedavisi çok yönlü ve hastaya özeldir. Beyin etkilenimi her hastada farklı olacağı için ortaya çıkan problemler de farklılıklar gösterir. Bu bağlamda birçok tıp branşı tedavi içinde etkin rol oynar yani tedavi multidisiplinerdir.

4.7.1. SP’de Genel Tedavi Yaklaşımları

SP’de yıllar içinde farklı görüşlere göre değişen tedavi yaklaşımları ortaya çıkmıştır. Bu tedavi yöntemlerinden bazıları aşağıda sıralanmıştır.

- Fizyoterapi yöntemleri
- Medikal tedavi
- Psikolojik tedavi
- Duyu bütünleme tedavisi
- Ortezler
- Cerrahi operasyonlar
- Elektrofizyolojik yaklaşımlar
- Ergoterapi
- Sanal gerçeklik tedavisi
- Psikolojik tedavi
- Dil konuşma terapisi
- Zorunlu kullanım tedavisi
- Botulinum toksin enjeksiyonu

4.7.2. Rehabilitasyon

SP, oldukça geniş sınırları olan bir hastalıktır. Hastaların fonksiyonel durumları, motor seviyeleri, mental düzeyleri kısaca klinik tablo hastadan hastaya çok değişkenlik gösterir. Uygun bir değerlendirme sonucunda hastanın fonksiyonellik açısından ihtiyacı olan doğrultuda bir rehabilitasyon programı planlanmalı ve uygulanmalıdır.

4.7.2.1. Bobath Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı (NGT-B)

Serebral palsi rehabilitasyonunda vazgeçilmez bir parça olan Bobath Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı (NGT-B) ilk olarak 1940'lı yıllarda Karel ve Bertha Bobath tarafından tanımlanmıştır. Berta Bobath fizyoterapist, eşi Karel Bobath ise nörologdur. Bu yöntemi ilk olarak yetişkin nörolojik hastalarda uygulayıp daha sonra doğuştan hareket sorunu olan çocuklarda da kullanmaya başlamışlardır. NGT-B, ilk kullanıldığı zamandan itibaren daha etkin hale gelebilmek için sürekli gelişme halinde olan bir yaklaşımdır [44].

Bobath Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı'nda amaçlardan biri, bir hedefe yönelik nöromotor ve postüral kontrolün elde edilmesidir. Genel anlamda nihai hedef ise, bireyin yaş ve kabiliyetinin izin verdiği ölçüde olabilecek maksimum seviyede bağımsızlığa ulaşmaktır. Tedavi programı bir fonksiyonel amaca yönelik planlanır ve olabildiğince fazla düzeyde hastanın tedaviye aktif katılımı istenir. İlk zamanlar aktif katılım zor olsa da zamanla fizyoterapist yardımını minimum düzeye indirip aktif hasta katılımını maksimuma çıkarmaya çalışır [44].

Bobath Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı pediatrik vakalarda uygulanmaya başlandığı dönemde refleks inhibitör paternler kullanılıyordu ve bu da hasta katılımının geride kaldığı, fizyoterapist kontrolünün ön plana çıktığı bir yaklaşımdı. 1990'lar ve daha sonraları hasta katılımının çok olduğu, fonksiyonellik için aktivitelerin kullanıldığı, koordinasyon ve denge kapsayan birbiri içinde aktivitelerin bir hareket akışı içinde uygulanması ön plana çıkarılmıştır. Güncel uygulamalarda bu

yaklaşımında refleks inhibitör patern yerine tonus düzenleyici paternler kullanılmaktadır [3].

Pozisyonlamalar, fizyoterapistin uygun dokunuşları, çocuğu tutma ve taşıma şekilleri, fonksiyonelliğe yönelik aktiviteler, aile eğitimi, fasilitasyon, stimülasyon gibi yöntemlerin kullanıldığı bu yaklaşımda temel amaç SP'li bireyi maksimum bağımsızlık seviyesine getirmek ve yaşam kalitesini olabildiğince artırmaktır.

2.7.2.2. Robotik Rehabilitasyon

Serebral Palsi'de uygulanan birçok tedavi anlayışının yanı sıra son yıllardaki teknolojik gelişmelerle birlikte robotik rehabilitasyon tedavide sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Kullanılma sıklığına bağlı olarak da oldukça çeşitlenmiş ve geliştirilmiştir. Dolayısıyla bu durum tedavi seçeneklerini çoğaltmaktadır [45]. Robotik cihazlar nöroplastisiteyi gözeterek, motor öğrenmenin temeli olan çok tekrar ve yüksek yoğunlukta tedavi programına olanak verirken fizyoterapist-hasta arasındaki iletişim kopukluğu ya da hareket esnasında ortaya çıkan farklılıkların etkisini de minimize etmektedir [45, 46]. Tedavi programı içinde bir yenilik şeklinde algılandığı için hastayı psikolojik olarak olumlu etkilemekte ve tedavide plasebo etkisini oldukça artırmaktadır. Ayrıca özellikle yürüme robotları kinezyolojik açıdan ve simetri açısından düşünüldüğünde eklem hareket açıklığını tam yürüme döngüsüne göre tamamlamakta ve her iki ekstremitayı eşit düzeyde çalıştırmaktadır.

Literatürde robotik rehabilitasyonun SP'de alt ve üst her iki ekstremitede de motor fonksiyonlara olumlu yönde katkısı olduğu görülmektedir. Genel fikir, robotik rehabilitasyon ile tekrarlayan aktivitelerin izole hareketlerin tekrar kazanımına yardımcı olduğu ve yürümek için gereken fonksiyonel kaslarda güç kazanımı sağlayacağı yönündedir [7].

2.7.2.3. Denge Egzersizleri

Denge, birçok sistemin bir arada çalıştığı kompleks bir mekanizmayla ağırlık merkezini destek yüzeyi içinde tutabilmek için ortaya çıkan postüral bir uyumdur. Normal tonus ve denge bir arada postüral kontrolü oluşturur. Santral sinir sisteminde dengeyi yöneten merkez serebellum iken periferde vestibüler sistem, vizüel sistem, kas iskelet sistemi beraber çalışarak dengeye katkıda bulunur. Dengenin yürümedeki rolü çok büyüktür ve dolayısıyla SP'de yürümeyi etkileyen en önemli faktörlerden biri denge bozukluğudur [47].

Sağlıklı çocuklarda dengeyi sağlamak için yapılan salınımlar SP'li çocuklarda yetersizdir ya da hiç olmayabilir. Bu çocuklar yer tepkime kuvvet vektörünü destek yüzeyi arasında tutabildikleri, kendilerine özgü paternler geliştirerek denge kurmaya çalışırlar ve bu durumda patolojik yürüyüşler gelişir. Gelişen bu patolojik yürüyüş ve paternler nedeniyle birey daha fazla efor harcar [48]. Ayrıca bu patolojik yürüyüşler nedeniyle ortopedik deformiteler ortaya çıkar.

Denge sorunları SP'li bireylerde günlük yaşam aktivitelerini ve fonksiyonel bağımsızlığı oldukça etkilemektedir. Bunlardan dolayı denge rehabilitasyonu SP tedavisinde oldukça önemlidir.

Hastanın durumuna göre uygulanan bazı denge çalışmaları şunlardır [49]:

- Farklı zeminlerde yürüme egzersizleri
- Gözler açık ya da kapalı, eller farklı pozisyonlarda tek ayak üzerinde durma
- Giderek daha fazla komponent katarak zorlaştırılan denge tahtası egzersizleri
- Yine gözler açık ya da kapalı, eller farklı pozisyonlarda tandem yürüyüş egzersizleri
- Eğer hasta ayakta durmakta zorlanıyorsa iki diz üzerinde, yarım diz üstü pozisyonunda ya da quadripedal pozisyonunda denge egzersizleri
- Vestibüler egzersizler
- Proprioseptif egzersizler
- Sanal gerçeklik tedavisi

2.7.2.4. Eklem Hareket Açıklığı, Germe, Kuvvetlendirme Egzersizleri

Eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizleri, germe egzersizleri, spastisitenin elimine olduğu paternde çocuğun yatırılması ya da oturtulması SP rehabilitasyonunda rutin olarak kullanılan uygulamalardır [21]. Hastanın fiziksel durumu izin verdiği sürece fonksiyonel germelerin pasif germelerden daha etkin olduğu fikri oldukça yaygındır. Düşük hızda yapılan germeler ve bölgesel yapılan sıcak ve soğuk uygulamalarının spastisitede azalmaya yardımcı olduğu bilinmekle beraber etkilerinin kısa süreli olduğu düşünülmektedir [15, 21]. Kısa süreli germeler yerine ortezlerle pozisyonlamaya da klinikte çokça rastlanmaktadır. Yine kuvvetlendirme egzersizleri de patolojik yürüyüşlerde, yürümeye hazırlıkta, normal eklem hareketini tamamlamada bir çözüm olarak sıklıkla kullanılmaktadır.

2.7.2.5. Postür Egzersizleri

Postür, nöral sistem ve muskuloskeletal sistemin vertikal pozisyona karşı mekanik bir ölçütü olarak tanımlanır. Diğer bir söyleyişle vücudun her parçasının kendine bitişik segmente ve total vücuda oranla en doğru pozisyonda bulunmasıdır. Düzgün postürün sağlanmasında yer tepkime kuvvet vektörünün büyük oranda etkisi vardır. Normal vücut postürünün sağlanması için yer tepkime kuvvet vektörünün belli referans noktalarından geçmesi gerekir [50]. Ayrıca kas kuvveti dengesi de düzgün postürün oluşumu ve devamlılığında önemli rol oynar.

Serebral palsili bireylerde kifoz, skolyoz, kifoskolyoz gibi postür bozuklukları sıklıkla görülmektedir. Özellikle hemiplejik/hemiparetik SP'de iki tarafın eşit oranda kullanılmaması sonucunda vücut simetrisinin bozulmasından kaynaklı ya da spastik tipteki serebral palsili çocuklarda ekstremitedeki spastisiteye karşın gövdede hipotonik postür oluşması bu postür problemlerinin oldukça sık karşımıza çıkmasına neden olmaktadır [37]. Postür egzersizleri, postür analizi sonucunda bireyin mevcut durumu değerlendirilerek, oluşan bozukluğun özelliklerine göre fizyoterapist tarafından planlanır ve uygulanır. Postür egzersizlerinin yanı sıra bazı durumlarda ergonomik düzenlemeler yapılabilir, korse kullanılabilir.

4.8. Yürüme

Yürüme, yer tepkime kuvvet vektörünün sagittal düzlemde anterior yönde yer değiştirmesi ile beraber gövde ve uzuvların ritmik hareketleri olarak tanımlanmaktadır [51]. Koordinasyon yürümenin en önemli parçalarından biridir çünkü yürüme alt ekstremité, üst ekstremité ve gövdenin koordine hareketi sonucunda sağlanır. Daha genel bir pencereden bakacak olursak yürüme, santral sinir sistemi, periferik sinir sistemi ve iskelet kas sisteminin beraber çalıştığı, kendi içlerinde toplam 8 alt gruba ayrılan, 2 fazdan oluşan oldukça karmaşık bir mekanizmadır.

Denge ve hareket yürümenin temel iki parçasıdır. Denge, ayakta duruşun ve yürüyüş sırasında doğru postürün sağlanmasında oldukça önemli bir parametredir. Hareket, sağlıklı kemikler, sağlıklı eklemler, yeterli kas gücü ve normal kas tonusu sağlanması sonucunda ritmik adımlamaya başlama ve sürdürme yetisidir. Bu iki parametre sağlanmadan doğru yürüme gerçekleşemez.

4.8.1. Serebral Palsili Çocuklarda Yürüme

Çocuklar motor yeteneklerinin gelişmesi ve kas gücü kazanımlarıyla normal yürüme paternlerini geliştirmeye başlarlar [52]. Motor gelişim basamaklarından biri olan yürüme, serebral palsili çocuklarda diğer motor gelişim evrelerinde de olduğu gibi çoğu zaman gecikir. SP'de yürüyüş prognozunun tahmini için çeşitli fikirler mevcuttur. Molnar ve Gordon iki yaşına kadar oturan çocukların yürüme prognozunun iyi olduğunu düşünmektedir [53]. Bleck'in fikri, 12-15. aydan sonra iki veya daha çok ilkel refleksin devamı ve 20. aya kadar motor gelişim basamaklarından baş tutmanın henüz kazanılmamasının kötü prognoz olduğu yönündedir [54]. Beals ise alt ekstremité tutulum düzeyinin yürüme için en belirgin kriter olduğunu söylemiştir [55].

Serebral Palsi'de iyi prognoz oranına göre sıralandığında ilk sırada hemiparetik, ikinci sırada diparetik, üçüncü sırada ise kuadriparetik çocuklar gelmektedir. Spastik tipteki çocuklara bakıldığında spastik hemiparetik olanların 18-

24. aylarda, spastik diparetiklerin ise 4 yaşına kadar yürüme yeteneğini kazandığı düşünülmektedir [56].

Literatürde SP'li çocuklarda yürümenin gerçekleşebileceği ve 7 yaş sonrasında yürümeyen çocukların yürüme olasılıklarının düşük olduğu bilgisi karşımıza çıkmaktadır [57]. SP' de klinik seyir de çoğu zaman bu bilgiyle örtüşmektedir.

2.8.1.1. Serebral Palsi'de Yürüme Paternleri

SP'de tutuluma, kas gücüne ya da geliştirilen denge stratejilerine bağlı olarak farklı yürüme paternleri oluşabilir.

2.8.1.1.1. Genu Rekurvatum Yürüyüşü

Genu rekurvatum diz ekleminde hiperekstansiyon anlamına gelmektedir. Hamstring ve kuadriseps kas grupları arasındaki agonist-antagonist dengesinin bozukluğundan, dorsi fleksör kasların zayıflığından kaynaklanır [58].

2.8.1.1.2. Sıçrama Yürüyüşü

Kalçada fleksiyon, dizde basma fazında fleksiyon, salınım fazında yetersiz ekstansiyon, ayaklarda plantar fleksiyon ile gelişir. Kalça addüktörleri, kalça fleksörleri ve hamstringlerde spastisite görülür. Diplejik tipteki serebral palside tipik yürüyüş paternidir. Bazı kuadriplejik olgularda da görülür [15].

2.8.1.1.3. Makaslama Yürüyüşü

Kalçada addüktör yönde spastisite görülür. Dengeyi oldukça zorlaştıran bir yürüme paternidir. Kuadriplejik SP'de sıklıkla görülür [15]. Genellikle parmak ucu yürüyüş ve ortopedik deformateleri de beraberinde getirir.

2.8.1.1.4. Tutuk Diz Yürüyüşü

Diz fleksiyonunun azalması ve salınım fazında diz fleksiyonunun geç kalmasıyla ortaya çıkan bir yürüyüş paternidir. En sık diplejik SP'de görülür [59].

2.8.1.1.5. Oraklama Yürüyüşü

Kalça fleksiyonu ve ayak bileği dorsi fleksiyonu eksikliğinde gelişir, ayak varus pozisyonundadır. Yürümenin salınım fazında ayağın yerle temasını ortadan kaldırmak için pelviste elevasyon ve kalçada sirkümdiksiyon hareketi oluşur. Hemiplejik SP'nin tipik yürüyüş paternidir [15, 60].

2.8.1.1.6. Bükük Diz Yürüyüşü (Crouch Knee Gait)

Basma fazında dizin 15 derece üstünde fleksiyonda, kalçanın addüksiyonda ve internal rotasyonda, ayak bileğinin ise dorsifleksiyonda olduğu yürüyüş paternidir. Primer sebep olarak hamstring kas grubunun spastisitesi gösterilir. İlipsoas spastisitesi, kuadriseps kas grubu ve triseps sura kası zayıflığı da sebepler arasındadır. Spastik diplejik SP'de sıklıkla görülür. Ayrıca yürüyebilen kuadriplejik vakalarda triseps sura kasının uygunsuz uzatma operasyonu sonucunda da oluşabilir [58, 61].

2.8.1.1.7. Geniş Tabanlı Yürüyüş

Denge problemi yaşayan hastalarda denge sağlamayı kolaylaştırmak için ya da adduktörlerin olması gerekenden fazla uzun olması durumunda yürümenin çift destek fazında destek yüzeyinin pelvis genişliğinden fazla olmasıyla ortaya çıkan bir yürüyüş paternidir [58].

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Olgular

Çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 25.04.2018 tarihinde 244 karar numaralı onay alındıktan sonra 30 Nisan – 20 Aralık 2018 tarihleri arasında Özel Yeni Huzur Tıp Merkezi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nde yapıldı. Çalışmamıza sağlık kurulu raporunda Spastik Serebral Palsi tanısı alan ve kliniğimize başvuran, ebeveynleri tarafından çalışmaya katılmayı kabul eden çocuklar dahil edildi. Çalışmaya alınan çocukların temsilcilerine yönelik gönüllü onam formu düzenlendi.

Değerlendirmeye 4-17 yaş aralığında ebeveyn rızası olan 54 hasta alındı. Alınan olguların 8' i son 6 ay içinde Botulinum Toksin uygulandığı için, 3'ü kas/tenon operasyonu geçirdiği için, 10'unun femur boyu 25 cm' den kısa olduğu için, 3' ü 5 hafta boyunca seanslara düzenli gelemeyeceğini belirttiği için çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya kalan 30 katılımcı ile başlandı.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

1. İletişime engel olacak derecede mental retardasyonu olmamak (özürlü kurulu sağlık raporuna göre orta-iyi mental kapasitede olmak)
2. Femur boyu 25 cm ve daha büyük olmak
3. Ciddi sistemik hastalık öyküsü olmamak
4. Alt ekstremitede cilt lezyonu, aktif cilt enfeksiyonu olmamak
5. İlgili uzman hekim tarafından serebral palsi tanısı almış olmak
6. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS)'ne göre Evre I-III arasında olmak

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

1. 2 cm den fazla alt ekstremitte boy asimetrisi olması
2. Son 6 ay içerisinde alt ekstremitte kırık olması
3. Son 6 ay içerisinde alt ekstremitte kas, tendon operasyonu geçirmiş olması
4. Son 6 ay içerisinde Botulinum Toksin uygulaması yapılmış olması
5. Dirençli epilepsi öyküsü olması
6. Robotun çalışmasına engel olacak düzeyde kontraktür sahibi olması
7. Kardiyovasküler instabilite mevcudiyeti

5.1.1. Güç Analizi (Power Test)

Spastik tip serebral palsili çocuklarda robotik rehabilitasyon uygulamasının fonksiyonel yürüme, denge ve fonksiyonel bağımsızlık üzerine etkisini araştırmak için planladığımız çalışmamızın güç analizi için literatür taraması yapılmış ve G-POWER programı kullanılıp çalışmanın gücü hakkında sayısal veri elde edilmiştir.

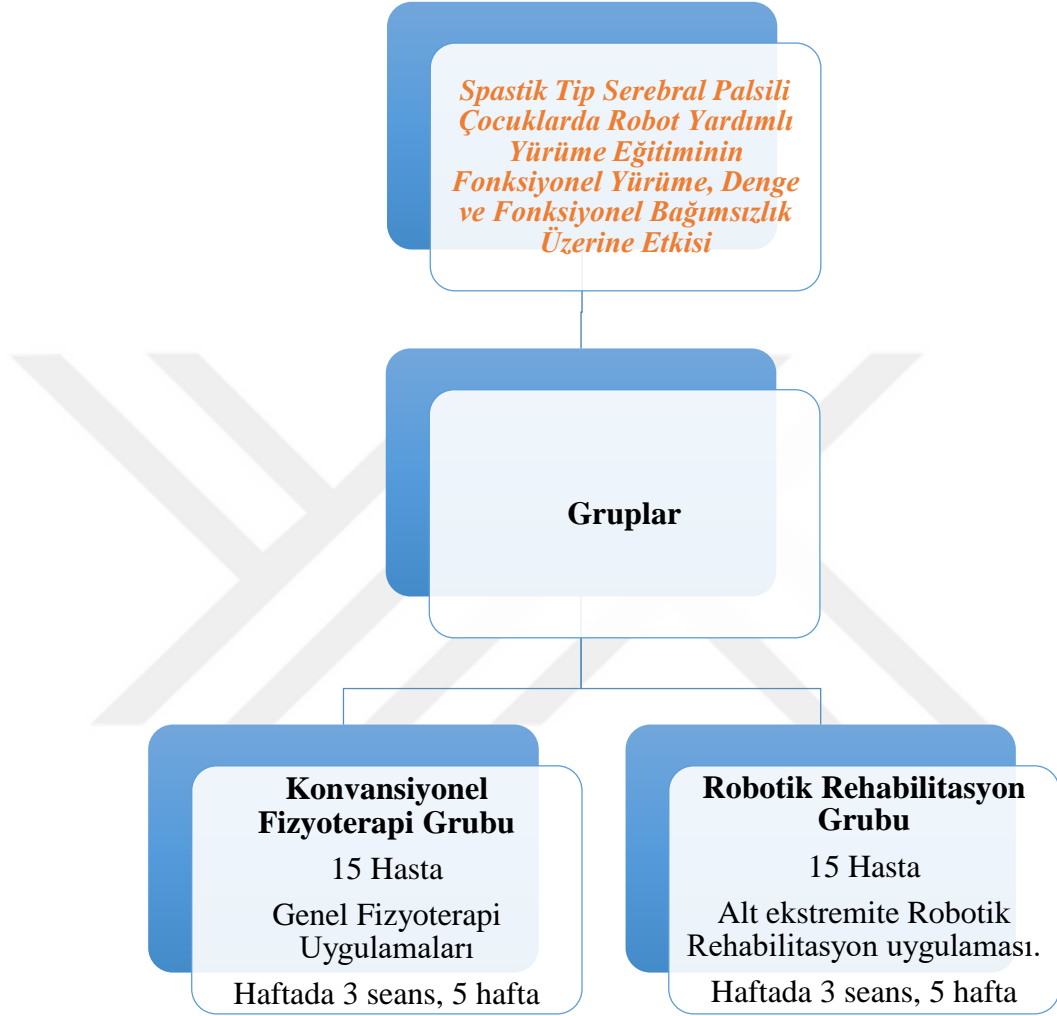
Yapılan literatür taramasında üzerinde çalışılacak yöntemlere ilişkin yüzde ölçüm değerleri baz alınarak 1,1 etki büyüklüğü, % 80 güç ve 0,5 hata payı ile G-POWER programı kullanılarak bulunan toplam örneklem büyüklüğü $n=30$ 'dur.

Hesaplamanın temelinde 2 bağımlı grup düşünülerek Paired Testi için örneklem sayısı belirlenmiştir. Grup oranları birbirine eşittir. Her bir grup için $n= 15$ olarak düzenlenmiştir. Güç analizinin onaylı sonuç raporu eklere eklenmiştir [EK-6].

5.2. Yöntem

Spastik tip serebral palsili çocuklarda robotik rehabilitasyon uygulamasının fonksiyonel yürüme, denge ve fonksiyonel bağımsızlık üzerine etkisini araştırmak için planladığımız çalışmamıza, Özel Yeni Huzur Tıp Merkezi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'ne başvuran spastik tip SP tanısı almış 30 hasta dahil edildi. Hastalar randomizasyon sonrası iki gruba ayrıldı. İlk gruba 5 hafta boyunca haftada 3 seans nörogelişimsel tedavi yaklaşımları (Bobath), germe uygulamaları, kuvvet ve

denge egzersizlerinden oluşan genel fizyoterapi protokolü uygulandı. İkinci gruba ise yine 5 hafta, haftada 3 seans robotik rehabilitasyon uygulandı. Her iki gruba da tedavi başlangıcı ve sonucunda aynı fizyoterapist tarafından aynı şartlarda değerlendirmeler yapıldı.



Şekil 5.2.1. Çalışma Planı

5.2.1. Değerlendirmeler

Her hastalıkta olduğu gibi serebral palside de değerlendirme hem tedavi programı belirleyebilmek hem de sonuçları görebilmek için büyük önem taşımaktadır. Biz araştırmamızda tedavi başlangıcında ve sonunda aşağıda belirttiğimiz alt başlıklara bağlı kalarak değerlendirmeyi gerçekleştirdik.

5.2.1.1. Anamnez

Hastaların adı soyadı, yaşı, doğum tarihi, cinsiyeti gibi sosyo-demografik bilgiler çalışma sorumlusu fizyoterapist tarafından düzenlenen bir form ile kayıt altına alındı. Bu form ayrıca tutulum tipi, doğum şekli, postür analizi, kas testi skorları, ortez kullanımı, geçirilen operasyonlar, ikinci bir hastalık varlığı, muayene notları gibi birçok alt başlığı da içermekteydi. Bu bilgiler hastaya primer bakımı sağlayan kişiden öğrenilip kaydedildi. Yine bu formda çocukların fizyoterapi ve rehabilitasyona ne zaman başladıkları ve eğer ara verdilerse nedeni sorgulandı.

5.2.1.2. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS) [Gross Motor Function Measure Classification System (GMFCS)]

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi, SP'li çocuklar için 1997'de Palissano ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. 2007'de genişletilmiş ve 5 seviyeli bir sınıflama sistemi haline getirilmiştir [33]. KMFSS, mobilitenin seviyesini belirlemelemede bize yardımcı olur. Eğer bağımsız mobilite mümkün değil ise mobilitenin ne ile sağlandığını anlamak ve en doğru şekilde sınıflamak amacıyla kullanılır.

KMFSS, 5 seviye üzerinden skorlanmaktadır. 1. Seviye hastada en az etkilenimi gösterirken 5. Seviye bize şiddetli tutulum olduğunu ifade eder [62]. Bu çalışma KMFSS'e göre seviye 1-3 aralığındaki olgularla yürütüldü.

5.2.1.3. Fonksiyonel Bağımsızlık Değerlendirmesi

Fonksiyonel değerlendirmede amaç hastanın kas gücü, denge, yürüme gibi mevcut olan motor fonksiyonlarını günlük hayatın içinde işlevsel olarak ne kadar kullanabildiğini ölçmektir. Fonksiyonel değerlendirme; kendine bakım aktiviteleri, yaşam alanı içindeki hareketler, toplum içindeki hareketler, algılama, iletişim becerisi ve mobilite aktivitelerini kapsar. Biz çalışmamızda fonksiyonel bağımsızlık değerlendirmesi için Pediyatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (PFBÖ) (Functional

Independence Measure for Children = WeeFIM)'nü kullandık. Çalışmada yazım sadeliği açısından WeeFIM kısaltması ile ifade edildi.

WeeFIM, 1993'te yetişkinler için geliştirilen Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (FIM – FBÖ) referans alınarak çocuklar için dizayn edilmiş bir ölçektir. Bu ölçeğin validasyon çalışması 2007 yılında Aybay ve ark. tarafından yapılmıştır [63]. Ülkemizdeki geçerlilik güvenilirlik çalışması ise 2009'da Tur ve Ark. tarafından yapılmıştır [64].

Pediyatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (WeeFIM) ve Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (FIM)'nün 10 yaş ve üstü çocuklarda kullanım alanları birbirine çok yakındır. Bunun için 2000 yılında Azaula ve ark. tarafından 7-16 yaş aralığında 20 SP'li hastayı kapsayan bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda her iki ölçeğin de fonksiyonel bağımsızlığı belirlemede kullanılabilir ve korele oldukları ifade edilmiştir [65].

WeeFIM 6 ayrı alanda toplam 18 maddeden oluşan bir ölçüttür. Ölçütün alt başlıkları kendine bakım, sfinkter kontrolü, transferler, mobilite, iletişim, sosyal ve kognitif değerlendirmedir. WeeFIM alanlarındaki herhangi bir madde aktivite sırasında yardım alıp almamak, aktivite için veya yardım için yardımcı cihaz gerekip gerekmediği baz alınarak 1'den 7'ye kadar skorlanır. Hasta eğer aktiviteyi tamamen yardımla yapıyorsa 1, tamamen bağımsız yapıyorsa 7 puan alır. Bu bağlamda testten minimum 18, maksimum 126 puan alınabilir [66].

Değerlendirme yüz yüze yapılabileceği gibi telefonda da yapılabilir. Biz çalışmamızda hastanın bakımını büyük oranda üstlenen ebeveyni ile yüz yüze değerlendirmeyi tercih ettik. Motor değerlendirme için ortalama 20 dakika aile ile görüşmenin, sosyal-kognitif değerlendirme için 1-2 saat gözlemin yeterli olacağı ifade edilmiştir [67]. Biz hastaların tedavilerini üstlendiğimiz için zaten haftada 45'er dakikalık 3 seans gözlemledik. Bunun yanı sıra yine sosyal-kognitif bölüm için de bakımı üstlenen ebeveyn ile görüşüldü.

5.2.1.4.Denge Değerlendirmesi

Denge; yürüme, tuvalet gereksinimi, beslenme gibi yaşamsal faaliyetlerin gerçekleştirilebilmesi için en önemli unsurlardan biridir. Hastanın hayatını bağımsız ya da minimal yardım ile idame ettirebilmesi için oldukça elzemdir. Denge değerlendirmesi için birçok fiziksel test ya da ölçek bulunmaktadır. Biz çalışmamızda Pediatrik Denge Ölçeği (PDÖ)'ni kullandık.

Pediatrik Denge Ölçeği (PDÖ), yetişkinlerde kullanılan ve literatürde çok sık karşımıza çıkan Berg Denge Ölçeği'nin Franjoine ve arkadaşları tarafından 2003 yılında çocuklar için uyarlanmış biçimidir [68]. Berg Denge Ölçeğine büyük oranda benzerlik göstermektedir. PDÖ'de otururken ayağa kalkma, ayakta iken oturma, farklı pozisyon ve şartlarda desteksiz ayakta durma gibi alt başlıklardan oluşan toplam 14 adet testleme bulunmaktadır. PDÖ, bu testlemeler yapılırken hastanın bağımlılık veya bağımsızlık seviyesini ve kişinin değişen pozisyonlara uyumunu değerlendirir [69, 70]. Her testleme 0'dan 4'e kadar 5 seviyede puanlanır. Komut, pozisyon gibi referans bilgiler her testlemede ayrı ayrı belirtilmiştir.

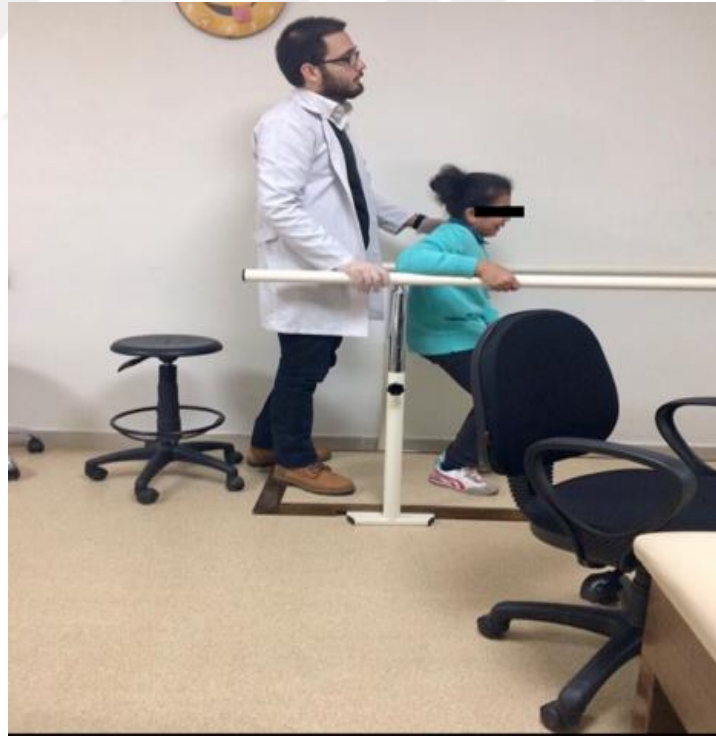
PDÖ'de maksimum puan 56'dır ve bu puan bize bireyin hiç denge sorunu olmadığını gösterir. 0-20 puan arası denge bozukluğu, 21-40 arası kabul edilebilir denge, 41-56 arası iyi denge olarak kabul edilir. Hastalara her testleme öncesinde testlemenin nasıl yapılacağı fizyoterapist tarafından gösterildi.

3.2.1.5. Yürüme Değerlendirmesi

Yürümenin yanlış paternlerde olması ve bunun da yürüyüş fonksiyonelliğini kısıtlaması yürüyebilen Serebral Palsili hastalarda en sık görülen problemlerden birisidir. Bir becerinin kullanılabilir olması için işlevselliğe dökülmesi gerekir. Yürümeyi değerlendirmek için sıklıkla yürüme analizi kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra fonksiyonel yürüme için ancak bazı anketler kullanılabilir. Biz çalışmamızda Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi (GFYDA)'ni kullandık.

Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi'nin amacı hastaların yürüme becerilerini ne kadar işlevsel kullanabildiklerini ve günlük hayatta mobilite gerektiren ihtiyaçlarını ne kadar sağlayabildiğini anlamaktır. Farklı zorluklar ve şartlarda yürüme aktivitelerini içeren bu anket toplamda 22 maddeden oluşmaktadır. Bu aktiviteler kolaydan zora doğru sıralanmıştır. Anketteki sorulara “kolay”, “biraz zor”, “çok zor”, “yapamaz”, “aktivite için çok küçük” olmak üzere 5 cevaptan birinin verilmesi beklenmektedir [71].

Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi likert zorluk skalasına göre puanlanmıştır. Ankette minimum puan 22 iken maksimum puan ise 88'dir. Toplam skor ne kadar fazla ise fonksiyonel yürüme seviyesi de o kadar yüksektir. Anketin Türkiye'deki geçerlilik güvenilirlik çalışması Seyhan ve arkadaşları tarafından 2018 yılında yapılmıştır [72].



Resim 5.2.1. Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi Uygulaması

5.2.2. Tedavi Protokolü

Olgular tedaviye Özel Yeni Huzur Tıp Merkezi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesi'nde alındı. Her iki gruptaki hastaların tedavisi 5 hafta boyunca 45'er dakikalık 3 seans/hafta şeklinde uygulandı.

Tablo 5.2.1. Gruplara yapılan uygulamalar

Konvansiyonel Fizyoterapi Grubu	Robotik Rehabilitasyon Grubu
Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımları (Bobath)	5 Dk Düşük Hızda Isınma Yürüyüşü
Germe Uygulamaları	25 Dk Hastanın Tolere Edebileceği Hızda (0.8 km/sa-1.3 km/sa arasında) Robot Yardımlı Yürüme
Kuvvetlendirme Egzersizleri	5 Dk Düşük Hızda Soğuma
Denge Çalışmaları	Yürüyüşü

3.2.2.1. Konvansiyonel Fizyoterapi Uygulamaları

Çalışmaya dahil edilen her olgu için ihtiyaçları baz alınarak tedavi programı planlandı. Programdaki tüm egzersizler değerlendirmede olduğu gibi aynı fizyoterapist tarafından aynı ortam şartlarında uygulandı.

Egzersiz alt başlıkları şöyleydi:

- Yürüme eğitimi
- Ağırlık aktarma egzersizleri
- Adımlama stratejileri
- Dört ekstremitte koordinasyonuyla yürüme
- Ayak bileğine yönelik germe uygulamaları
- Hamstring kas grubuna yönelik germe uygulamaları

- Denge tahtası ile yapılan denge egzersizleri ve propriyoseptif egzersizler
- Ayna karşısında farklı pozisyonlarda denge egzersizleri
- Tek ayak üzerinde durma
- Farklı pozisyonlarda tandem yürüyüş ile denge egzersizi
- Vestibulooküler ve vestibulospinal reflekslere yönelik egzersizler
- Kalça fleksörlerine yönelik ağırlıkla kuvvetlendirme egzersizleri
- Quadriceps kas grubuna yönelik ağırlıkla kuvvetlendirme egzersizleri
- Çoklu görev eğitimleri
- Merdiven inip çıkma, desteksiz oturup kalkma gibi günlük yaşama yönelik egzersizler

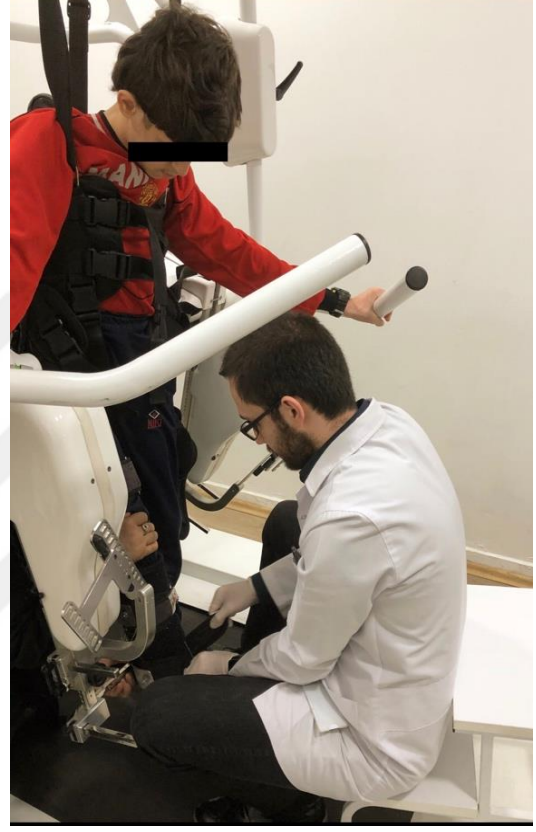
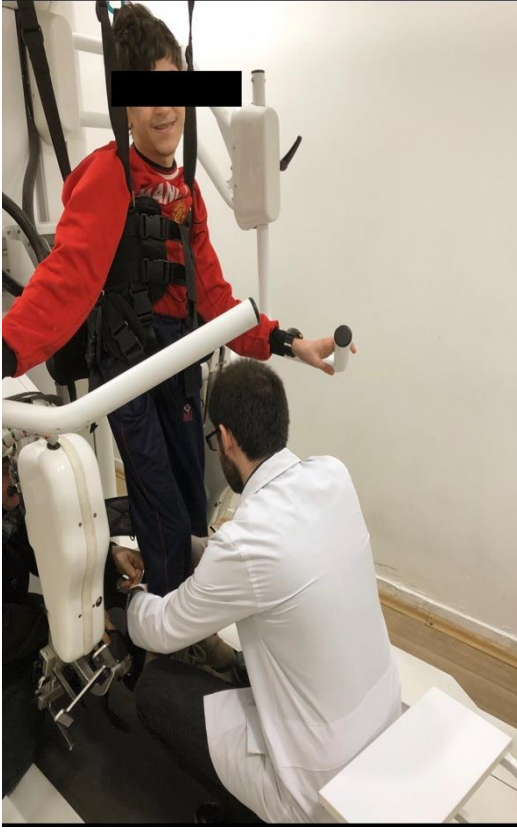
3.2.2.2. Robotik Rehabilitasyon Uygulaması

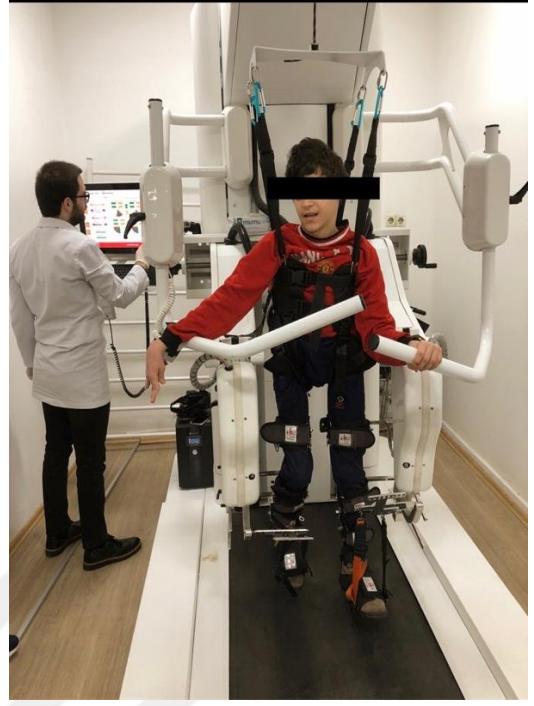
Çalışmaya katılan tüm hastalar her seans 45 dakika olmak üzere toplamda 15 seans robotik rehabilitasyon uygulamasına alındı. Biz çalışmamızda Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nin Teknokent'te ürettiği RoboGait® eksoskeleton egzersiz robotunu kullandık. Hastanın cihaza alınabilmesi için femur boyunun 20-50 cm arasında olması gerekiyordu. Bu sebepten dolayı dahil edilme kriterlerine minimum 25 cm femur boyu olması şartını içeren maddeyi ekledik.

Hastayı cihaza alırken öncelikle bir yelek (harnes) giydirilip onun ile cihaz tavanına bağlandı, alt ekstremite için ise femur üzerinde, tibia distali ve proksimalinde birer tane olmak üzere aparat yardımıyla ekstremite sabitlendi. Tüm bunlardan sonra ayak bileğini nötral pozisyonda tutmak amacıyla bir aparat kullanıldı.

Hastanın doğru yürüyüş paternini hayal edebilmesi için karşısına bir ekran yerleştirilip alt ekstremite kuvveti kullanarak oynayabileceği bir yürüme oyunu ile yürüyüşü kombine hale getirildi. Bu uygulama ile hem motivasyon yüksek tutuluyor hem de hastanın tedaviye katılımı artıyordu. Bu oyunda bacakları ile cihaza destek olarak ya da direnç uygulayarak similasyondaki insanın yönünü değiştirerek etraftaki altınları toplamak hedefleniyordu.

Uygulamayı önce 5 dakika 0.5km/sa hızda ısınma yürüyüşü, sonra hastanın tolere edebileceği düzeyde 0.8km/sa – 1.3km/sa arasındaki hızlarda 25 dakika yürüyüş, son olarak ise yine 5 dakika 0.5km/sa hızda soğuma yürüyüşü olarak uyguladık.





Resim 5.2.2. Hastanın cihaza alınması



Resim 5.2.3. Robotik Rehabilitasyon Uygulaması

5.3.İstatiksel Analiz

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, Frekans, Oran, Minimum, Maksimum) yanı sıra verilerin dağılımı Shapiro-Wilk Testi ile değerlendirilmiştir. Niceliksel verilerin normal dağılım göstermeyen iki grubun karşılaştırmasında Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Niceliksel verilerin grup içi karşılaştırılmasında Wilcoxon Testi kullanıldı. Anlamlılık $p<0.01$ ve $p<0.05$ düzeylerinde değerlendirildi.



6. BULGULAR

Serebral palsili hastalarda robotik rehabilitasyonun etkinliğinin araştırıldığı çalışmamıza 30 (21 Erkek, 9 Kız) olgu alındı. Otuz olgu randomizasyonla konvansiyonel fizyoterapi grubu ve robotik rehabilitasyon grubu olarak ikiye ayrıldı.

Tablo 6. 1. Tüm olguların cinsiyete göre dağılımı

			n	%	p
Kon.	Cinsiyet	Kadın	3	20,0	0,213
		Erkek	12	80,0	
Rob.	Cinsiyet	Kadın	6	40,0	
		Erkek	9	60,0	
Chi-Square Testi			**p<0,01	*p<0,05	

Konvansiyonel fizyoterapi grubundaki katılımcıların % 20'si (n=3) kadın iken, % 80'i (n=12) ise erkektir. Robotik rehabilitasyon grubundaki katılımcıların, % 40'ı (n=6) kadın iken, % 60'ı (n=6) ise erkektir. Gruplar arasındaki cinsiyet dağılımı homojendir (p=0,213;p>0,05) (Tablo 6.1).

Tablo 6. 2. Tüm olguların yaş ve beden kitle indeksi özellikleri

		N	Ort±SS	Min-Max	p
				(Median)	
Yaş	Kon.	15	5,67±2,29	4-13 (5)	0,002**
	Rob.	15	11,47±5,28	4-17 (12)	
Beden Kitle İndeksi	Kon.	15	21,69±5,31	11,1-28,9 (23,1)	0,575
	Rob.	15	21,15±5,34	11,8-30,9 (22,9)	
Mann Whitney Testi		*p<0,05	**p<0,01		

Kon. : Konvansiyonel fizyoterapi grubu

Rob. : Robotik rehabilitasyon grubu

Konvansiyonel fizyoterapi grubunda yaş değeri 4 ile 13 arasında değışmekte olup ortalama $5,67 \pm 2,29$ bulunmuştur. Beden kitle indeksi 11,1 ile 28,90 arasında değışmekte olup ortalama $21,69 \pm 5,31$ bulunmuştur. Robotik rehabilitasyon grubunda yaş değeri 4 ile 17 arasında değışmekte olup ortalama $11,47 \pm 5,28$ bulunmuştur. Beden kitle indeksi 11,8 ile 30,90 arasında değışmekte olup ortalama $21,15 \pm 5,34$ bulunmuştur.

Gruplara göre yaş değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,002;p<0,01$). Konvansiyonel fizyoterapi grubunda olanların yaş değeri robotik rehabilitasyon grubunda olanlara göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,002;p<0,01$). Gruplara göre beden kitle indeksi istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,575;p>0,05$) (Tablo 6.2).

Tablo 6. 3. Tüm olguların serebral palsi tutulumuna göre dağılımı

			n	%	p
<i>Kon.</i>	<i>SP</i>	<i>Hemiplejik</i>	2	13,3	0,106
		<i>Diplejik</i>	6	40,0	
		<i>Quadriplejik</i>	1	6,7	
		<i>Hemiparetik</i>	4	26,7	
		<i>Diparetik</i>	2	13,3	
<i>Rob.</i>	<i>SP</i>	<i>Hemiplejik</i>	3	20,0	
		<i>Diplejik</i>	3	20,0	
		<i>Quadriplejik</i>	5	33,3	
		<i>Diparetik</i>	3	20,0	
		<i>Quadriparetik</i>	1	6,7	
<i>Chi-Square Testi</i>		<i>**p<0,01</i>	<i>*p<0,05</i>		

Konvansiyonel fizyoterapi grubundaki katılımcıların, %13,3'ü (n=2) hemiplejik tipte iken, % 40'ı (n=6) diplejik, % 6,7'si (n=1) quadriplejik, % 26,7'si (n=4) hemiparetik ve % 13,3'ü (n=2) diparetik tiptedir. Robotik rehabilitasyon grubundaki katılımcıların, % 20'si (n=3) hemiplejik tipte iken, % 20'si (n=3) diplejik, % 33,3'ü (n=5) quadriplejik, % 20'si (n=3) diparetik ve % 6,7'si (n=1) quadriparetik

tiptedir. Gruplar arasında serebral palsi tutulum tipleri benzerdir ($p=0,106;p>0,05$) (Tablo 6.3).

Tablo 6. 4. Tüm olguların doğum zamanına göre dağılımı

			n	%	p
Kon.	Doğum	Term	10	66,7	0,519
		Preterm	5	33,3	
Rob.	Doğum	Term	8	53,3	
		Preterm	6	40,0	
		Postterm	1	6,7	
Chi-Square Testi			**p<0,01	*p<0,05	

Konvansiyonel fizyoterapi grubundaki katılımcıların, % 66,7'si (n=10) normal zamanında doğmuş iken, % 3,3'ü (n=5) normal zamandan erken doğmuştur. Robotik rehabilitasyon grubundaki katılımcıların, % 53,3'ü (n=8) normal zamanında doğmuş iken, % 40'ı (n=6) normal zamanından önce ve % 6,7'si (n=1) ise normal zamanından sonra doğmuştur. Katılımcıların doğum zamanları gruplar arasında benzerlik göstermektedir ($p=0,519;p>0,05$) (Tablo 6.4).

Tablo 6. 5. Tüm olguların yardımcı cihaz kullanımına göre dağılımı

			n	%	p
Kon.	Mobilite	Walker	6	40,0	0,091
		Bağımsız	9	60,0	
Rob.	Mobilite	Tekerlekli Sandalye	2	13,3	
		Koltuk	1	6,7	
		değneği	3	20,0	
		Tripod	5	33,3	
		Walker	4	26,7	
Chi-Square Testi			**p<0,01	*p<0,05	

Konvansiyonel fizyoterapi grubundaki katılımcıların, % 40'ı (n=6) mobilitesini walker ile sağlıyor iken, % 60'ı (n=9) bağımsız olarak hareket edebilmektedir. Robotik rehabilitasyon grubundaki katılımcıların, % 13,3 (n=2) tekerlekli sandalye kullanıyorken, % 6,7'si (n=1) koltuk değneği, % 20'si (n=3) tripod, % 33,3'ü (n=5) walker kullanıyordu. Bu gruptaki olguların % 26,7'si (n=4) ise mobilitesini bağımsız olarak sağlayabilmektedir.

Gruplar arasında katılımcıların yardımcı cihaz kullanımını açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,091$; $p>0,05$) (Tablo 6.5).

Tablo 6. 6. Tüm olguların ortez kullanımına göre dağılımı

			n	%	p
Kon.	Ortez	AFO	11	73,3	0,172
		GRAFO	1	6,7	
		Yok	3	20,0	
Rob.	Ortez	KAFO	3	20,0	0,172
		AFO	11	73,3	
		Yok	1	6,7	

Chi-Square Testi **** $p<0,01$** *** $p<0,05$**

Konvansiyonel fizyoterapi grubundaki katılımcıların, % 73,3'ü (n=11) ortez olarak AFO kullanıyor iken, % 6,7'si (n=1) GRAFO kullanmaktadır. Gruptaki olguların % 20'si (n=3) ise herhangi bir ortez kullanmamaktadır. Robotik rehabilitasyon grubundaki katılımcıların, % 20'si (n=3) KAFO kullanıyor iken, % 73,3'ü (n=11) AFO kullanmaktadır. Bu gruptaki olguların % 6,7'si (n=4) ise ortez kullanmamaktadır.

Gruplar arasında ortez kullanımında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p=0,172$; $p>0,05$) (Tablo 6.6).

Tablo 6. 7. Tüm olguların GMFCS seviyelerine göre dağılımı

			N	%	p
<i>Kon.</i>	<i>GMFCS</i> <i>Seviyesi</i>	<i>Seviye I</i>	6	40,0	0,181
		<i>Seviye II</i>	5	33,3	
		<i>Seviye III</i>	4	26,7	
<i>Rob.</i>	<i>GMFCS</i> <i>Seviyesi</i>	<i>Seviye I</i>	3	20,0	
		<i>Seviye II</i>	3	20,0	
		<i>Seviye III</i>	9	60,0	

Chi-Square Testi ****p<0,01** ***p<0,05**

Konvansiyonel fizyoterapi grubundaki katılımcıların, % 40'ı (n=6) GMFCS'e göre seviye I iken, % 33,3'ü (n=5) seviye II ve % 26,7'si (n=4) ise seviye III'tür. Robotik rehabilitasyon grubundaki katılımcıların, % 20'si (n=3) seviye I iken, % 20'si (n=3) seviye II ve % 60'ı (n=9) ise seviye III'tür.

Gruplar arasındaki GMFCS seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p=0,181;p>0,05) (Tablo 6.7).

Tablo 6. 8. Konvansiyonel fizyoterapi grubunun grup içi başlangıç-sonuç parametrelerinin karşılaştırılması

		<i>İlk Test</i> (n=15)	<i>Son Test</i> (n=15)	<i>^bp</i>
<i>PDÖ</i>	<i>Ort±SS</i>	27±15,36	33,13±15,06	0,001**
	<i>Min-Max (Median)</i>	5-52 (28)	10-56 (38)	
<i>WeeFIM</i>	<i>Ort±SS</i>	85,07±25,2	92,53±25,87	0,001**
	<i>Min-Max (Median)</i>	31-122 (86)	43-135 (90)	
<i>GFYDA</i>	<i>Ort±SS</i>	66,53±18,95	72,47±20,04	0,002**
	<i>Min-Max (Median)</i>	41-92 (72)	42-103 (78)	

^b*Wilcoxon Signed Rank Testi* ****p<0,01**

Son ölçümde PDÖ ve WeeFIM değerlerinin ilk ölçüme göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001, p<0,01$). Son ölçümde GFYDA değerinin ilk ölçüme göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,002, p<0,02$) (Tablo 6.8).

Tablo 6. 9. Robotik rehabilitasyon grubunun grup içi başlangıç-sonuç parametrelerinin karşılaştırılması

		<i>İlk Test</i> (n=15)	<i>Son Test</i> (n=15)	<i>^bp</i>
<i>PDÖ</i>	<i>Ort±SS</i>	20,73±14,99	24,4±15,37	0,001**
	<i>Min-Max (Median)</i>	8-53 (14)	10-56 (17)	
<i>WeeFIM</i>	<i>Ort±SS</i>	73,2±30,7	78,13±28,6	0,001**
	<i>Min-Max (Median)</i>	26-125 (69)	6 39-126 (76)	
<i>GFYDA</i>	<i>Ort±SS</i>	56,4±16,06	59,67±17,4	0,005**
	<i>Min-Max (Median)</i>	22-92 (58)	4 28-98 (60)	

^b*Wilcoxon Signed Rank Testi **p<0,01*

Son ölçümde PDÖ ve WeeFIM skorlarının ilk ölçüme göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001, p<0,01$). Son testlemede GFYDA değerinin ilk ölçüme göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,005, p<0,05$) (Tablo 6.9).

Tablo 6. 10. Sonuçların gruplar arası karşılaştırılması

		<i>N</i>	<i>Ort±SS</i>	<i>Min-Max (Medyan)</i>	<i>^ap</i>
<i>PDÖ</i>	<i>Kon.</i>	15	27±15,36	5-52 (28)	0,213
<i>İlk test</i>	<i>Rob.</i>	15	20,73±14,99	8-53 (14)	
<i>PDÖ</i>	<i>Kon.</i>	15	33,13±15,06	10-56 (38)	0,130
<i>Son test</i>	<i>Rob.</i>	15	24,4±15,37	10-56 (17)	
<i>WeeFIM</i>	<i>Kon.</i>	15	85,07±25,2	31-122 (86)	0,229
<i>İlk test</i>	<i>Rob.</i>	15	73,2±30,7	26-125 (69)	
<i>WeeFIM</i>	<i>Kon.</i>	15	92,53±25,87	43-135 (90)	0,130
<i>Son test</i>	<i>Rob.</i>	15	78,13±28,66	39-126 (76)	
<i>GFYDA</i>	<i>Kon.</i>	15	66,53±18,95	41-92 (72)	0,228
<i>İlk test</i>	<i>Rob.</i>	15	56,4±16,06	22-92 (58)	
<i>GFYDA</i>	<i>Kon.</i>	15	72,47±20,04	42-103 (78)	0,130
<i>Son test</i>	<i>Rob.</i>	15	59,67±17,44	28-98 (60)	

^a*Mann-Whitney U Testi* **p*<0,05 ***p*<0,001

Gruplar arasında başlangıçta PDÖ skorları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) Gruplar arasında PDÖ son testleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) Gruplar arasında WeeFIM ilk test skorları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) Gruplar arasında WeeFIM son test skorları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) Gruplar arasında ilk GFYDA skorları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) Gruplar arasında GFYDA son skorları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 6.10).

7. TARTIŞMA

Serebral Palsi, çocuklarda motor bozukluklar ve fiziksel yetersizliklerin en yaygın nörolojik sebebidir [73]. Bu hastalıkta beyin hasarı fetal dönemde ya da çocukluk çağında oluşabilir. SP sınıflaması spastik, diskinetik, ataksik ve mikst olmak üzere 4 ana başlıkta karşımıza çıkmaktadır. Bu tipler arasında en sık rastlanan %70 oran ile spastik tiptir [3]. Bu tipte en çok görülen problem tonus artışıdır. Buna bağlı olarak hastaların yürüme yetileri, dengeleri ve fonksiyonel aktivitelerdeki başarıları oldukça etkilenmektedir. SP tedavisinde konvansiyonel fizyoterapiden cerrahi tedaviye kadar pek çok yöntem bulunmaktadır. Teknolojik gelişmelerle birlikte bu yöntemlere sanal gerçeklik tedavisi, robotik rehabilitasyon gibi teknoloji temelli yaklaşımlar da eklenmiştir ve son yıllarda klinikte de sıklıkla kullanılmaktadır. Biz de çalışmamızda robotik rehabilitasyon ile konvansiyonel fizyoterapi yöntemlerinin yürüme, fonksiyonel bağımsızlık ve denge üzerine etkilerini karşılaştırmayı hedefledik.

SP tanılı çocuk hastalarda Ammann-Reiffer ve ark. çalışmaya 6-18 yaş aralığında 30 katılımcı [74], Dodd ve ark. 5-18 yaş aralığında 14 katılımcı [75] dahil etmiştir. Farklı çalışmalarda ise 5-12 yaş aralığında 20 katılımcı [76], 4-16 yaş aralığında 5 katılımcı [77], 7-20 yaş aralığında 24 katılımcı [78] verileri karşımıza çıkmaktadır. Biz de çalışmamıza Power Analizi verileri ışığında 4-17 yaş aralığında 30 katılımcı dahil ettik. Araştırmalarda vaka sayısının genel olarak az olmasının sebebi robotik rehabilitasyonun yeni ve maliyetli bir yöntem olması olabilir.

Serebral Palsili hastaların sosyo-demografik bilgilerinin araştırıldığı çalışmalara baktığımızda genellikle erkek olgu sayısının kadın olgu sayısına göre sayıca daha fazla olduğunu görmekteyiz. Buna bir örnek olarak Sucuoğlu 'nun 2018 yılında serebral palsili hastaların demografik bilgilerini araştırmak için yaptığı çalışmada 118 erkek 86 kadın katılımcının olması bize vakaların daha çok erkek olduğunu düşündürmektedir [79].

Çalışmamıza dahil olan olguların cinsiyet dağılımı 21 erkek 9 kız şeklindeydi. Bununla beraber Dodd ve ark.nın yaptığı çalışmada dağılım 10 erkek 4 kız şeklinde idi [75]. Literatürdeki diğer araştırmalarda 18 erkek 11 kız [80], 19 erkek 16 kız [81] ve 28 erkek 23 kız [82] olarak çalışmamıza uyumlu şekilde erkek ağırlıklı veriler karşımıza çıktı. Bu benzerliklerin yanı sıra Cherni ve ark.nın yaptığı çalışmada 12 erkek 12 kız [78], diğer bir çalışmada ise 6 Erkek 6 Kız [83] olmak üzere bizim çalışmamızdan farklı olarak erkek ve kız cinsiyetlerindeki olgu sayıları eşit idi. Bu araştırmalarda gruplar arası cinsiyet homojenliği sağlanması için vaka sayısı kısıtlı tutulmuş olabilir.

Fazla kilonun mobiliteyi kısıtlaması klinik ortamlarda sıkça karşılaştığımız bir problemdir. Özellikle yürüme engeli bulunan ya da patolojik yürüyüş paternlerine sahip olan kişilerde yüksek kilolar gözle görülür mobilite sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Biz de bu fikirle araştırmamıza katılan olguların Beden Kitle İndeksini inceledik. İstatistiksel analizler sonucunda olguların BKİ ortalamasını genel fizyoterapi grubunda $21,69 \pm 5,31$, robotik rehabilitasyon grubunda ise $21,15 \pm 5,34$ bulduk. Grupların BKİ dağılımı homojenlik göstermekteydi ($p=0,575;p>0,05$). Pawlowski ve ark.nın yaptığı çalışmada da olguların BKİ ortalaması kontrol grubunda $18,9 \pm 4,1$, robotik rehabilitasyon grubunda ise $19,8 \pm 4,0$ değerleri ile araştırmamızla benzerlik içindedir [84]. Her iki araştırmadaki olgularda da obezite problemi bulunmadığını söyleyebiliriz.

Serebral Palside etiyoloji, araştırmalara sıklıkla konu olan başlıklardan biridir. Düşük doğum ağırlığı, kordon komplikasyonları, hipoksi, asfiksi, prematürite ya da postmatürite gibi prenatal, perinatal ya da postnatal nedenlerin serebral palsiye sebebiyet verdiği düşünülmektedir. Serdaroğlu ve ark. 2-16 yaş arasındaki 41.861 SP'li çocuklarla yaptıkları bir çalışmaya göre en sık rastlanan etiyolojik faktör % 45.1 oranı ile düşük doğum ağırlığı olarak belirtilirken % 40.5 oran ile ikinci sırada prematürite ve asfiksi de % 35.4 oran ile üçüncü sıradaki etiyolojik faktör olarak gösterilmiştir [5]. Yüzonuç hasta ile yapılan bir başka çalışmada ise % 41.5 oranla düşük doğum ağırlığı ve anoksi en çok rastlanılan etiyolojik faktör olarak belirtilmiştir. Bu araştırmada prematürite %35.4 oran ile ikinci sıradadır [85]. Bizim çalışmamıza

katılan olguların doğumları genel fizyoterapi grubunda % 66.7, robotik rehabilitasyon grubunda ise % 53.3 normal zamanında idi. Genel fizyoterapi grubundaki olguların % 33.3'ü normal doğumdan erken (prematüre) doğmuş iken robotik rehabilitasyon grubundaki olguların % 40'ı prematüre idi. Genel fizyoterapi grubunda postmatüre olgu bulunmuyor iken robotik rehabilitasyon grubundaki olguların % 6.7'si postmatüre idi. İki grup arasındaki doğum zamanları homojenlik göstermekteydi ($p=0,519;p>0,05$).

İnme, SP gibi nörolojik rahatsızlıklarda ekstremitte tutulumuna göre sınıflandırma kullanımı klinik ortamlarda oldukça yaygındır. Bu durumun aksine robotik rehabilitasyon alanında yapılan sınırlı sayıda araştırmada ekstremitte tutulumu göz önüne alınmıştır. Yazıcı ve ark. yaptıkları çalışmaya tamamı hemiplejik tipte olan 20 çocuk dahil etmişlerdir [76]. Başka bir çalışmada ise tamamı diplejik tipte olan 20 olgu alınmıştır [84]. Biz bu araştırmayı birden farklı tutulumuna sahip çocuklarla yürüttük. Genel fizyoterapi grubundaki katılımcıların %13,3'ü hemiplejik tipte iken, % 40'ı diplejik, % 6,7'si quadriplejik, % 26,7'si hemiparetik, % 13,3'ü diparetik tipte idi. Robotik rehabilitasyon grubundaki olguların ise % 20'si hemiplejik, % 20'si diplejik, % 33,3'ü quadriplejik, % 20'si diparetik ve % 6,7'si quadriparetik tipte idi. Ekstremitte tutulumu dikkate alınarak yapılan çalışmalara benzer olarak bizim araştırmamızda da katılımcılar ağırlıklı olarak diplejik tutulumdaki çocuklardan oluşuyordu [78, 82, 84]. Araştırmamızda genel anlamda fonksiyonellik değerlendirmeyi amaçladığımız için katılımcılarımızı ekstremitte tutulumuna göre sınırlamadık. Bunun yerine GMFCS seviyelerine göre benzerlik gösteren olguları çalışmaya dahil ettik.

Nörolojik hastalıklara sahip birçok birey mobilitesini sağlamak amacıyla farklı araçlardan faydalanmaktadır. Bu araçlar hastaların yürüme şeklini ve geliştirdikleri denge stratejilerini büyük ölçüde etkilemektedir. Literatürü incelediğimizde robotik rehabilitasyon alanında yapılan çok az sayıda çalışmada yardımcı cihazların araştırmaya dahil edildiğini gördük. Bunun yerine fonksiyonellik sorgulamasının ön planda olduğu ve kabaca yürümeye yardımcı araçlara da değinen GMFCS'in araştırmalarda daha çok tercih edildiğini söyleyebiliriz. Ancak karşılaştığımız bir

çalışmada yalnızca walker ya da tripod kullanan veya hiçbir yardımcı gereç kullanmayan olguların sayıları belirtilmiştir [84]. Çalışmamızda genel fizyoterapi grubunda %40 hasta walker kullanırken %60 hasta ise mobilitesini bağımsız sağlayabiliyordu. Robotik rehabilitasyon grubunda ise %13,3 hasta motorlu olmayan bir tekerlekli sandalye kullanırken, %6,7 hasta koltuk değneği, %20 hasta tripod, %33,3 hasta walker kullanıyordu. %26,7 hasta ise bağımsız yürüyebiliyordu. Robotik rehabilitasyon sırasında yardımcı gereç kullanılmamaktadır. Bu bağlamda bahsedilen araçlara bağlı oluşmuş yanlış stratejilerin düzelebileceğini düşünmekteydik.

Ortez kullanımı özellikle spastik SP'de oldukça yaygındır. Uzun süreli germe/pozisyonlama sağladığı düşünüldüğü için fizyoterapistler ya da hekimler tarafından tedavi planlanırken sıklıkla ortezlere yer verilmektedir. Literatürde robotik rehabilitasyon temelli çok az sayıdaki çalışmada ortez kullanımının sorgulandığına rastladık [86]. Bunun sebebi robot yardımcı yürüme sırasında ayak bileği ya da diz için kullanılan aparatların ortezlerden hariç ve standart formda kullanılması olabilir. Bizim çalışmamızda genel fizyoterapi grubundaki olguların % 73,3'ü AFO kullanırken % 6,7'si GRAFO (Ground Reaction Ankle-Foot Orthosis) kullanmaktaydı. % 20 katılımcı ise herhangi bir ortez kullanmamaktaydı. Robotik rehabilitasyon grubunda ise % 20 hasta KAFO (Knee-Ankle-Foot Orthosis) kullanırken % 73,3 hasta AFO kullanıyordu. % 6,7 hasta ise bir orteze sahip değildi. Robot yardımcı yürüme ile normal eklem hareket açılarında hareket hedeflenmektedir ve aynı zamanda seans sırasında görece pasif germe etkisi oluşabilmektedir. Ortez kullanım oranının yüksek olmasının robotik rehabilitasyon seanslarından sonra uzun süreli pozisyonlama açısından faydalı olduğunu düşünmekteyiz.

GMFCS, kaba motor sınıflama için oluşturulmuş bir sistemdir. SP'de robotik rehabilitasyon üzerine yapılan araştırmalarda GMFCS kullanımına çok sık rastlanmaktadır. Bazı çalışmalarda dahil edilme kriterleri için bazılarında ise başlangıç veya sonuç ölçümlerinde kullanılmıştır. Biz çalışmamızda bu sisteme dahil edilme kriterlerinde yer verdik. Olguların özelliklerinin benzerliğini gözetmek amacıyla araştırmamıza GMFCS'e göre I-III arasındaki seviyelere sahip çocukları dahil ettik. İstatistiksel analizlere göre genel fizyoterapi grubundaki katılımcılarımızın % 40'ı

seviye I iken % 33,3'ü seviye II, % 26,7'si ise seviye III idi. Robotik rehabilitasyon grubunda ise olguların % 20'sinin GMFCS seviyesi I iken % 20'sinin seviyesi II ve % 60'ının ise III idi. Gruplar kendi aralarında homojenlik göstermekteydi. Wu ve ark.'nın araştırmasında da çalışmamıza benzer olarak seviye I, II ve III' den spastik tip SP tanılı olgular kabul edilmişti [83]. Literatürde yalnızca bir seviyeden katılımcı ile yürütülen çalışmalara rastlanmaktadır [76][87][88]. Bu durumun aksine I-V arası her seviyeden olgu kabul edilen çalışmalar da mevcuttur [89]. Bu farklılıkların sebebi araştırılan başlıkların ya da kullanılan değerlendirme yöntemlerinin değişkenlik göstermesiyle alakalı olabilir. Biz fonksiyonel yürüme, denge gibi ambulasyon temelli bir araştırma tasarladığımız için IV ve V. seviyeden olguları çalışma dışında bıraktık.

SP tedavisinde günlük aktivitelerde bağımsızlık sağlamak amacıyla fonksiyonel kapasiteyi artırmaya yönelik yaklaşımlar güncel yöntemlerde oldukça sık karşımıza çıkmaktadır [90]. Robotik rehabilitasyonun fonksiyonel bağımsızlıkla olan ilişkisini araştıran çalışma sayısı oldukça azdır. Baxter ve ark.'nın SP tanılı 6 hasta ile yaptığı, 4 hafta süren ve 40'ar dakikalık toplam 12 seanstan oluşan robotik rehabilitasyon çalışmasında, fonksiyonel değerlendirme için PEDI ve GMFM-66 kullanılmıştır. Sonuç ölçümlerinde hem PEDI'de hem de GMFM-66'nın D ve E alt başlıklarında anlamlı gelişme bulunmuştur [91]. Yapılan başka bir araştırmaya 18 SP'li olgu dahil edilmiş ve iki grup halinde tedaviye alınmıştır. Tedavi grubuna konvansiyonel fizyoterapi ve robotik rehabilitasyon uygulanırken kontrol grubuna ise yalnızca konvansiyonel fizyoterapi uygulanmıştır. Robotik rehabilitasyon uygulanan gruptaki hastaların PEDI sonuç değerlerinin diğer gruba göre yüksek olduğu saptanmıştır [92]. Van Hedel ve ark. yaptığı 67 SP'li katılımcıdan ve tek gruptan oluşan çalışmada her hasta haftada en az 1 kez robotik rehabilitasyon seansına alınmıştır. Fonksiyonel bağımsızlık değerlendirmesi için tedavi başlangıcı ve sonunda WeeFIM uygulanmış ve sonuç ölçümlerinde anlamlı fark bulunmuştur [93].

Smania ve ark.'nın yaptığı bir çalışmaya toplamda 18 yürüyebilen SP'li hasta iki grup halinde dahil edilmiştir. İlk gruba robotik yürüme egzersizleri, ikinci gruba ise konvansiyonel fizik tedavi yöntemleri uygulanmıştır. WeeFIM ile yapılan değerlendirmede iki grupta da skorlarda gelişme olmadığı saptanmıştır [94]. Biz

çalışmamızda her iki grupta da WeeFIM başlangıç ve sonuç ölçümleri arasında anlamlı gelişme bulduk. Fakat gruplar arası analizde ilk ölçümde ya da son ölçümde anlamlı fark yok idi. Bu durumun sebebi çalışmaya katılan olguların yaş dışındaki tüm verileri gruplar arasında homojen dağılım gösterirken yaş verilerinin homojenlik göstermemesi olabilir. Bulduğumuz sonucun Smania ve ark.'nın çalışmasından farklı çıkmasının nedeni ise bizim araştırmamızda son altı ay içinde botulinum toksin uygulanmış çocukları çalışmaya dahil etmezken bu çalışmada tüm katılımcılara botulinum toksin enjeksiyonu yapılmış olması olabilir.

Denge, santral sinir sisteminin vizüel sistem, vestibüler sistem ve kas iskelet sistemi ile ortak çalışarak ortaya çıkardığı bir postüral uyumdur. SP'li bireylerde denge problemleri günlük yaşam aktiviteleri ve fonksiyonel bağımsızlıkta limitasyonlar oluşturmaktadır. Sağlıklı bireylerin katılımıyla gerçekleştirilen bir çalışmada robotik rehabilitasyon uygulamasıyla proprioseptif duyunun arttığı bildirilmiştir [95]. Tarakçı ve ark.'nın yürüttüğü bir araştırmaya SP tanılı 17 hasta katılmıştır. Bu çalışmada konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak 10 hafta, haftada 3 seans robotik rehabilitasyon uygulanmıştır. Tedavi sonunda Pediatrik Denge Ölçeği skorlarında anlamlı fark saptanmıştır [86]. Druzbecki ve ark yaptığı bir araştırmaya 2 grup halinde 18 diplejik SP tanılı çocuk dahil edilmiştir. Araştırma grubuna fizyoterapiye ek olarak robotik rehabilitasyon uygulanırken kontrol grubuna sadece genel fizyoterapi uygulanmıştır. Her iki grup da toplamda 20 seans tedaviye alınmıştır. Araştırma grubundaki denge sonuçlarında anlamlı gelişme saptanırken kontrol grubundaki gelişme istatistiksel olarak anlamlı değildir [96]. Bizim çalışmamızda her iki grupta da tedavi sonrası denge ölçümlerinde tedavi öncesi skorlara göre anlamlı fark bulundu ($p=0,001, p<0,01$). Gruplar arasında denge ölçümleri anlamlı fark göstermemekteydi ($p>0,05$). Druzbecki ve ark'nın araştırmasının aksine çalışmamızda her iki grupta da son ölçümlerde anlamlı sonuç bulunmasının sebebi uygulanan egzersiz metodlarının farklılık göstermesinden kaynaklanıyor olabilir.

Yürüme, hemen her nörolojik rahatsızlıkta hasta/fizyoterapist hedeflerinin en başında gelmektedir. Robotik rehabilitasyonun multiple skleroz, parkinson, spinal kord yaralanması gibi farklı nörolojik hastalıklarda yürüyüşe etkisini inceleyen çok

sayıda araştırma bulunmaktadır [9, 97–99]. Robotik yürüme eğitiminin etkinliğinin araştırıldığı birçok çalışmada değerlendirme için 6 dakika yürüme testi, time up and go testi kullanılmış, bunun yanı sıra yürüme hızı değerlendirilmiştir ve tüm parametrelerde gelişmeler gözlenmiştir [10, 84, 100, 101]. Robotik rehabilitasyon sonrasında yürüme analizi verilerine göre adım uzunluğunda gelişme görülürken çift destek fazında azalmaya rastlanmıştır [102, 103]. Yapılan başka bir çalışmada ise robotik yürüme eğitiminin yürümenin basma ve salınım fazlarında gelişme görülmüştür [104]. Birçok çalışmada robotik rehabilitasyonun yürüme hızına, postüral kontrole ve alt ekstremitte kas gücüne olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir [105, 106].

Günlük hayatta bağımsızlık için kişi yalnızca ambulasyona değil aynı zamanda fonksiyonel yürüyüşe de ihtiyaç duymaktadır. Robotik rehabilitasyonun fonksiyonel yürümeye etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya spastik SP tanılı 19 çocuk iki grup halinde alınmıştır. Bir gruba robotik rehabilitasyonla beraber görev odaklı fizyoterapi uygulanırken diğer gruba yalnızca görev odaklı fizyoterapi uygulanmıştır. Her iki grup da toplam 40 seans tedaviye alınmıştır. Katılımcılar tedavi öncesi, sonrası ve tedavi bitiminden sonraki 3. ayda Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi ile değerlendirilmiştir. Tedaviyi takip eden ölçümlerde ilk ölçümlere göre anlamlı bir fark bulunamamıştır [107]. Biz de çalışmamızda yürüme değerlendirmesi için aynı anketi kullandık ve her iki grupta da tedavi sonrasında anlamlı gelişme saptadık ($p=0,002, p<0,02$, $p=0,005, p<0,05$). Bulduğumuz sonucun bahsedilen araştırmadan farklı çıkmasının sebebi vaka sayısının ya da seans süresinin farklılığından kaynaklanıyor olabilir.

Pawlowski ve ark.nın yürüttüğü bir çalışmaya diplejik SP tanılı 20 hasta 2 grup halinde dahil edilmiştir. İlk gruba yalnızca konvansiyonel fizyoterapi uygulanırken ikinci gruba ise robotik yürüme ve konvansiyonel fizyoterapi uygulanmıştır. Her iki grupta da sonuç skorlarında anlamlı fark bulunurken gruplar arası değerler anlamlı bulunamamıştır [84]. Benzer bir çalışmada SP tanılı hastalar yine iki gruba ayrılmış ve ilk gruba robotik rehabilitasyon uygulanırken ikinci gruba konvansiyonel fizyoterapi uygulanmıştır. Tedavi sonuçlarında gruplar arasındaki yürüme skorlarında belirgin

fark saptanmamıştır [108]. Bizim çalışmamızda da literatürü destekler şekilde yürüme değerlerinde gruplar arası anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Çalışmamızda hem konvansiyonel fizyoterapinin hem de robotik rehabilitasyonun fonksiyonel bağımsızlık, yürüme ve denge üzerinde anlamlı gelişmeye neden olduğunu gözlemledik. İki grubun bu parametreler bazında birbirine üstün olmadığını saptadık.

Santral sinir sistemi hasarı kaynaklı hastalıklarda rehabilitasyonun temeli genellikle nöroplastisiteye dayanmaktadır. Tekrarlayıcı hareketler ile yeni nöral bağlantıların oluşumu hedeflenmektedir. Bu bağlamda robotik rehabilitasyon geleneksel fizyoterapiyle beraber kullanılarak fizyoterapistin iş yükü azaltılabilir [109]. Bununla beraber yaşam boyu devam eden hastalıklarda uzun zaman benzer tedavi yöntemlerini deneyimleyen hastalar için yeni bir tedavi şeklinin iyileşme motivasyonuna katkı oluşturabileceğinden dolayı robotik rehabilitasyonun tercih edilebileceği kanaatindeyiz.

7.1.Çalışmanın Limitasyonları

Robotik rehabilitasyonun yüksek maliyetli bir uygulama olması nedeniyle çalışmamıza katılan olgu ve uygulanan seans sayısı görece azdır. Vaka sayısının az olması nedeniyle çalışmaya dahil edilen olguların yaş aralıkları geniş olmak durumunda kalmıştır. Buna bağlı olarak randomizasyon sonucunda her iki gruba dağılan vakaların yaş ortalamaları homojen değildir. Değerlendirmeler tedavi başlangıcı ve sonunda yapılmıştır bundan dolayı yöntemlerin uzun dönem etkilerini görmek mümkün olmamıştır. Tüm bu limitasyonlara rağmen elde edilen sonuçlar nezdinde araştırmamızın literatüre katkı sağlayacağı fikrindeyiz.

8. SONUÇLAR

Spastik tip serebral palsili hastalarda uygulanan robotik rehabilitasyon ve konvansiyonel fizyoterapi programlarının fonksiyonel bağımsızlık, denge ve fonksiyonel yürüme üzerine etkilerinin incelendiği araştırmanın sonucunda,

1. Hastaların sosyo-demografik verilerinde BKİ, cinsiyet, SP tutulumu, doğum zamanı, yardımcı cihaz kullanımı, ortez kullanımı ve GMFCS seviyelerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.
2. Gruplar kendi içlerinde değerlendirildiğinde, her iki gruptaki toplam 30 hastada tüm değerlendirme parametrelerinde (WeeFIM, PDÖ, GFYDA) tedavi sonunda tedavi öncesine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı gelişme görülmüştür ($p=0,001, p<0,01$).
3. Ancak gruplar karşılaştırıldığında, tedavi öncesi ve sonrasında yapılan hiçbir ölçüm (WeeFIM, PDÖ, GFYDA) gruplar arasında anlamlı fark göstermemektedir.

Dolayısıyla robotik rehabilitasyonun etkinliğinin validasyonu için daha volümlü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

9. KAYNAKLAR

1. Brett EM. Cerebral Palsy p.245-70 In: Brett EM, editors. Paediat Neurol. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1983.
2. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Executive Committee for the definition of cerebral palsy. Proposed definition and classification of Cerebral Palsy. Dev Med Child Neurol. 47; 571-6, 2005.
3. Livanelioğlu A, Günel MK. Serebral Palside Fizyoterapi. s.30-5, 61-72. Ankara: Özbek Matbaası, 2009.
4. Köseoğlu E, Karaoğlan B, Zinnuroğlu M. Serebral palsili 132 olgunun demografik verileri ve klinik özellikleri. FTR Bil Der. 17; 161-5, 2014.
5. Serdaroğlu A, Cansu A, Özkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. Dev Med Child Neurol. 48(6); 413-6, 2006.
6. Tüzün EH, ve Eker L. Serebral paralizi ve koruyucu hekimlik. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, 10(8); 294-7, 2001.
7. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M. A report: the Defination and Classification of Cerebral Palsy. Dev Med Child Neurol. 49; 8-14, 2007.
8. Erdoganoğlu Y, Serebral Paralizili Çocuklar Ve Ailelerinde Sağlıkla İlgili Yasam Kalitesinin Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006.
9. Carda S, Invernizzi M, Baricich A, Comi C, Croquelois A, Cisari C. Robotic gait training is not superior to conventional treadmill training in parkinson disease: a single-blind randomized controlled trial. Neurorehabil Neural Repair. 26(9); 1027-34, 2002.
10. Meyer-Heim A, Ammann-Reiffer C, SchmartzA, Schafer J, Sennhauser FH, Heinen F, et al. Improvement of walking abilities after robotic-assisted locomotion training in children with cerebral palsy. Arch Dis Child. 94(8); 615- 20, 2009.
11. Hidler J, Nichols D, Peliccio M, Brady K, Campbell DD, Kahn JH, Hornby TG. Multicenter randomized clinical trial evaluating the effectiveness of the Lokomat in subacute stroke. Neurorehabil Neural Repair. 23(1); 5-13, 2009.

12. Jan MMS. Cerebral Palsy: Comprehensive Review An Update. *Ann.Saudi Med.* 26(2); 123-132, 2006.
13. Doğan H. Serebral Palsili Engellilerde Yardımcı Cihaz Kullanımının Değerlendirilmesi. Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2014.
14. Yılmaz E. Serebral Palsi Olgularının Rehabilitasyon Sonuçları. İstanbul 70.Yıl Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıpta Uzmanlık Tezi, 2005.
15. Yalçın S, Özaras N, Dormans J. Serebral Palsi Tedavi ve Rehabilitasyon. s.13-31, 51-6. İstanbul: Mas Matbaacılık, 2000.
16. Schenk-Rootlieb AJF, Van Nieuwenhuizen O, Van Der Graaf Y. The prevalence of cerebral visual disturbances in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 34;473-480, 1992.
17. Odding E, Roebroeck ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disabil Rehabil.* 28(4); 183-91, 2006.
18. Wichers MJ, Schouw YT, Moons KGM, Stam HJ, Nieuwenhuisen O. Prevalence of cerebral palsy in The Netherlands (1977–1988). *European journal of epidemiology.* 17(6); 527-532, 2001.
19. Li S, Q Lin, J.M Liu. Prevalence of childhood cerebral palsy in six provinces in China. *Zhonghua yi xue za zhi.* 81(20);1220-1223, 2001.
20. Yeargin-Allsopp, M, Van Braun KN, Doernberg NS, Benedict RE, Kirby RS, Durkin MS. Prevalence of cerebral palsy in 8-year-old children in three areas of the United States in 2002: a multisite collaboration. *Pediatrics.* 121(3); 547-54, 2008.
21. Dursun N, Hamamcı N, Dursun E. Serebral Palsi Rehabilitasyonu ve Guillain Barre Rehabilitasyonu İçinde: Oguz H, Dursun E, Dursun N, editörler. *Tıbbi Rehabilitasyon*, 1. Baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2004.
22. Pakula AT, Braun KVN, Yeargin-Allsopp M. Cerebral Palsy: Classification and Epidemiology. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 20 (3); 425-52, 2009.
23. Matthews, DJ, Balaban B. Management of Spasticity in Children with CP. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica.* 43(2);81-86, 2009.

24. Diamond M, Armento M. Disabled Children p.1493- 518 In: DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE, editors. *Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practice* 4 th. Ed. Philadelphia, Lippincott Williams-Wilkins, 2005.
25. Cans C. Surveillance Of Cerebral Palsy in Europe (SCEP): A Collaboration Of Cerebral Palsy Surveys And Registers. *Dev Med Child Neurol.* 42(12);816–24, 2000.
26. Kıtay Y. Serebral palsi hastalarının foksiyonel durumuna etki eden faktörlerin irdelenmesi. Trakya Üniversitesi, Tıpta Uzmanlık Tezi, Edirne, 2010.
27. Miller F, Bolton M, Capone C, Chambers H, Damiano D, Fernando- Palazzi F, et al. *Cerebral Palsy.* Springer Science + Business Media, Inc. New York, 2005.
28. Barry MJ, Butler C, Gardner JM, Girolami GL, Gupta VB, Ryan DF, et al. *Early Diagnosis and Interventional Therapy in Cerebral Palsy.* 3th ed. Marcel Dekker Inc, New York, 2001.
29. Berker N, Yalçın S, Root L, Staheli L. *The Help Guide to Cerebral Palsy.* Istanbul: Mart Printing Co Ltd, 2005.
30. Galli M, Cimolin V, Rigoldi C, Tenore N, Albertini G. Gait patterns in hemiplegic children with Cerebral Palsy: Comparison of right and left hemiplegia. *Res Dev Disabil.* 31(6);1340-45, 2010.
31. Tecklin JS. *Pediatric Physical Therapy.* p.179-230 Baltimore: Lippincott, Williams&Wilkins, 2008.
32. Uygur R, Özen OA, Baş O, Uygur E, Songur A. Hemiplejik serebral palsili çocuklarda gövde antropometrik ölçümlerinin değerlendirilmesi. *Int. J. Basic. Clin. Med.,* 1(1);7-14, 2013.
33. Eriman EÖ. Serebral Palsili Çocukların Motor ve Fonksiyonel Seviyeleri ile Yaşam Kalitelerinin Karşılaştırılması. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2009.
34. Kuban KC, Leviton A. Medical Progress: Cerebral Palsy. *N Engl J Med.* 330(3);188-95, 1994.
35. Yamamoto MS. Conditions in Occupational Therapy: Effect on Occupational Performance p.16, 3th ed. In: Atchison B, Drette DK. Editors. *Cerebral Palsy,* 3rd ed. Philadelphia, Wolters Kluwer/ Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

36. McQuillen PS , Ferriero DM. Selective vulnerability in the developing central nervous system. *Pediatr Neurol.* 30; 227-35, 2004.
37. Sade A, Otman AS. Serebral Paralizde Değerlendirme ve Tedavi Yöntemleri. s.54-101, 2. Baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yayınları, 1997.
38. Russell DJ, Rosenbaum PL, Camdan DT, Gowland, C, Hardy, S, Jarvis, S. The Gross Motor Function Measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. *Developmental Medicine and Child Neurology.* 38;389-396, 1996.
39. Bohannon RW, Smith MB. Interrater Reliability of a Modified Asworth Scale of Muscle Spasticity. *Phys Ther.* 67(2); 206-7, 1987.
40. Jamshidi M, Smith AW. Clinical measurement of spasticity using the pendulum test: Comparison of electrogoniometric and videotape analyses. *Arch Phys Med Rehabil.* 77(11);1129-1132, 1996.
41. Wilson JM. Cerebral Palsy In: Campbell, SK, editors. *Pediatric Neurologic Physical Therapy.* New York, Edinburg, London, Tokyo, Churchill, Livingstone, 301-46, 1991.
42. Ledebt A, Bril B. Acquisition of upper body stability during walking in toddlers. *Dev Psychobiol.* 36(4);311-324, 2000.
43. Haley SM, Coster WJ, Ludlow LH, Haltiwanger JMA, Ed. M Andrellos PJ. *Pediatric Evaluation of Disability Inventory Version 1.0 Score Form.* Boston: Boston University, 1998.
44. Bly L. What is the role of sensation in motor learning? What is the role of feedback and feedforward? *NDTA Netw.* 1-7;1996
45. Li S. Spasticity, Motor Recovery, and Neural Plasticity after Stroke. *Front Neurol.* 8;1-8, 2017.
46. Zhang X, Yue Z, Wang J. Robotics in Lower- Limb Rehabilitation after Stroke. *Behav Neurol.* 2017(4);1-13, 2017.
47. Pavão SL, Dos Santos AN, Woollacott MH, Rocha NA. Assessment of postural control in children with cerebral palsy: a review. *Res Dev Disabil.* 34(5);1367-75, 2013.
48. De Graaf-Peters VB, Blauw-Hoppers CH, Dirks T, Bakker J, Bos AF, Hadders-Algra M. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: Possibilities for intervention?. *Neuroscience and Behavioural Reviews.* 31(8);1191-200, 2007.

49. Levitt S. Treatment of Cerebral Palsy and Motor Delay. 4th ed. Willey- Blackwell. London, 2010.
50. Inal HS. Spor Biyomekanığı – Temel Prensipler. Nobel Yayınevi. Ankara, 2004.
51. Whittle MN. Gait Analysis: An Introduction. p.42-88, 130-202, Butterworth Heinmann. Oxford, 1991
52. Smidt GT, Wyatt MP. Rudiments of Gate p.1-43. In: SMIDT GT, editors. Gait in Rehabilitation. New York, Churchill Livingstone, 1990.
53. Molnar GE, Gordon SU. Cerebral palsy: predictive value of selected clinical sings for early prognostication of motor function. Arch Phys Med Rehabil. 57(4);153-158, 1976.
54. Stempien LM, Gaebler Spira D. Rehabilitation of Children and Adults with Cerebral Palsy p.1113-32 In: Braddom RL, editor. Physical Medicine and Rehabilitation. Philadelphia, Saunders WB, 2000
55. Beals RK. Spastic paraplegia: an evaluation of non_surgical factors influencing the prognosis for ambulation. J Bone Joint Surg. 48(5); 827, 1966
56. Cottalorda J, Gautheron V, Metton G, Charnet E, Maatougui K, Chavrier Y. Predicting the outcome of adductor tenotomy. Int Orthop. 22(6); 374-9, 1998.
57. Styer J. Physical Therapy For The Child With Cerebral Palsy p.107-162. In: Tecklin J, editors. Pediatric Physical Therapy. Philadelphia, Lippincott Williams& Wilkins, 1999.
58. Dormans JP, Pellegrino L. Caring for Children with Cerebral Palsy. p.3-30,125-141. Baltimore: Paul h. Brookes Publishing Co, 1998.
59. Miller F, Cardoso DR, Lipton GE, Albarracin JP, Dabney KW, Castagno P. The effect of rectus EMG patterns on the outcome of rectus femoris transfers. J Pediatr Orthop. 17(5);603-7, 1997.
60. Mathews DW. Cerebral palsy p.193-217. In: Monlar GE editor. Pediatric Rehabilitation. Philadelphia, Hanley and Belfus, 1999.
61. Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt 2. s.2359-439. İstanbul: Güneş Kitabevi,2000.
62. Morris C, Orth SR, Orthotist P. Gross Motor Function Classification System : impact and utility. Dev Med Child Neurol. 46(1);60-5, 2004.
63. Aybay C, Erkin G, Elhan AH, Sirzai H, Ozel S. ADL assessment of nondisabled

- Turkish children with the WeeFIM instrument. *Am J Phys Med Rehabil.* 86(3);176-82, 2007.
64. Tur BS, Küçükdeveci AA, Kutlay Ş, Yavuzer G, Elhan AH, Tennant A. Psychometric properties of the WeeFIM in children with cerebral palsy in Turkey. *Dev Med Child Neurol.* 51(9);732-8, 2009.
65. Azaula M, Msall ME, Buck G, Tremont MR, Wilczenski F, Rogers BT. Measuring functional status and family support in older school-aged children with cerebral palsy: comparison of three instruments. *Arch Phys Med Rehabil.* 81(3);307-11, 2000.
66. Ottenbacher KJ, Msall ME, Lyon N, Duffy LC, Granger CV, Braun S. Measuring developmental and functional status in children with disabilities. *Dev Med Child Neurol.* 41(3);186-94, 1999.
67. Erkin G, Aybay C. Pediatrik Rehabilitasyonda Kullanılan Fonksiyonel Değerlendirme Metodları. *Türkiye Fiz Tıp Ve Rehabil Derg.* 47;16–26, 2001.
68. Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MS. Pediatric Balance Scale: A Modified Version of the Berg Balance Scale for the School - Age Child with Mild to Moderate Motor Impairment. *Pediatric Physical Therapy.* 15 (2);114-28, 2003.
69. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada.* 41; 304-11, 1989.
70. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring Balance in the Elderly: Validation of an instrument. *Can J Pub Health.* (Suppl.2):S7-11,1992.
71. Gorton GE, Stout JL, Bagley AM, Bevans K, Novacheck TF, Tucker CA. Gillette Functional Assessment Questionnaire 22-item skill set: Factor and Rasch analyses. *Dev Med Child Neurol.* 53(3);250–5, 2011.
72. Seyhan K, Çankaya Ö, Tarsuslu Şimşek T, Kerem Günel M., Serebral Palsili Çocuklarda Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketinin Gözlemci İçi Güvenirlik ve Geçerliğinin Araştırılması. *Turk J Physiother Rehabil.* 29(3);73-8, 2018.
73. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol.* 55(6); 509–19, 2013.
74. Ammann-Reiffer C, Bastiaenen CHG, Meyer-Heim AD, van Hedel HJA. Effectiveness of robot-assisted gait training in children with cerebral palsy: A bicenter,

- pragmatic, randomized, cross-over trial (PeLoGAIT). *BMC Pediatr.* 17(1); 1–9, 2017.
75. Dodd KJ, Foley S. Partial body-weight-supported treadmill training can improve walking in children with cerebral palsy: A clinical controlled trial. *Dev Med Child Neurol.* 49(2);101–105, 2007.
76. Yazıcı M, Livanelioğlu A, Gücüyener K, Sümer E, Yakut Y. Hemiplejik serebral palsili çocuklarda robotik yürüme eğitiminin yürüyüşe etkilerinin incelenmesi. 4(1); 1–8, 2017.
77. Wu YN, Ren Y, Hwang M, Gaebler-Spira DJ, Zhang LQ. Efficacy of robotic rehabilitation of ankle impairments in children with cerebral palsy. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2010;4481-4, 2010.
78. Cherni Y, Ballaz L, Lemaire J, Dal Maso F, Begon M. Effect of low dose robotic-gait training on walking capacity in children and adolescents with cerebral palsy. *Neurophysiol Clin.* 50(6);507-19, 2020.
79. Sucuoğlu H. Demographic and Clinical Characteristics of Patients with Cerebral Palsy. *Istanbul Med J.* 19(3);219–24, 2018.
80. Aras B, Yaşar E, Kesikburun S, Türker D, Tok F, Yılmaz B. Comparison of the effectiveness of partial body weight-supported treadmill exercises, robotic - assisted treadmill exercises, and anti-gravity treadmill exercises in spastic cerebral palsy. *Turkish J Phys Med Rehabil.* 65(4);361–370, 2019.
81. Druzbicki M, Rusek W, Snela S, Dudek J, Szczepanik M, Zak E, *et al.* Functional effects of robotic-assisted locomotor treadmill therapy in children with cerebral palsy. *J Rehabil Med.* 45(4);358–63, 2013.
82. Klobucká S, Kovác M, Ziaková E, Klobucky R. Effect of Robot-Assisted Treadmill Training on Motor Functions Depending on Severity of Impairment in Patients with Bilateral Spastic Cerebral Palsy. *J Rehabil Robot.* 1;71–81,2013.
83. Wu YN, Hwang M, Ren Y, Gaebler-Spira D, Zhang LQ. Combined passive stretching and active movement rehabilitation of lower-limb impairments in children with cerebral palsy using a portable robot. *Neurorehabil Neural Repair.* 25(4);378–385,2011.
84. Pawłowski M, Gaşior J, Mrozek P, Bonikowski M, Bonikowski M, Błaszczuk J,

- Dabrowski M. Evaluation of training using Lokomat (Hocoma)® in physiotherapy process of children and adolescents with cerebral palsy – preliminary report. *Child Neurol.* 23;35-40, 2014.
85. Öneş K, Çelik B, Çağlar N, Gültekin Ö, Yılmaz E, Çetinkaya B. Serebral palsi polikliniğine müracat eden hastaların demografik ve klinik özellikleri. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg.* 54;13-6, 2008.
86. Tarakçı D, Emir A, Avcıl E, Tarakçı E. Effect of robot assisted gait training on motor performance in cerebral palsy: a pilot study. *J Exerc Ther Rehabil.* 6(3);156–162, 2019.
87. Wallard L, Dietrich G, Kerlirzin Y, Bredin J. Effect of robotic-assisted gait rehabilitation on dynamic equilibrium control in the gait of children with cerebral palsy. *Gait Posture.* 60;55–60, 2018.
88. Rutović S, Glavić J, Cvitanović NK. The effects of robotic gait neurorehabilitation and focal vibration combined treatment in adult cerebral palsy. *Neurol Sci.* 40(12); 2633-4, 2019.
89. Schroeder AS, Von Kries R, Riedel C, Homburg M, Auffermann H, Blaschek A, *et al.* Patient-specific determinants of responsiveness to robot-enhanced treadmill therapy in children and adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 56(12);1172–1179, 2014.
90. Meyer-Heim A, Hubertus JA, Hedel V. Robot-assisted and computer-enhanced therapies for children with cerebral palsy: Current state and clinical implementation. *Semin Pediatr Neurol.* 20(2);139–145, 2013.
91. Mattern-Baxter K, Bellamy S, Mansoor JK. Effects of intensive locomotor treadmill training on young children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 21(4);308–18, 2009.
92. Gilliaux M, Renders A, Dispa D, Holvoet D, Sapin J, Dehez B, *et al.* Upper limb robot-assisted therapy in cerebral palsy: A single-blind randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 29(2);183–92, 2015.
93. Hedel V, Hubertus JA, Meyer-Heim A, Rüsçh-Bohtz C. Robot-assisted gait training might be beneficial for more severely affected children with cerebral palsy. *Dev Neurorehabil.* 19(6);410–15 2016.
94. Smania N, Bonetti P, Gandolfi M, Cosentino A, Waldner A, Hesse S, *et al.* Improved gait after repetitive locomotor training in children with cerebral palsy. *Am J Phys Med*

- Rehabil. 90(2);137–149, 2011.
95. Qaiser T, Chisholm AE, Lam T. The relationship between lower limb proprioceptive sense and locomotor skill acquisition. *Exp Brain Res.* 234(11); 3185-92, 2016.
 96. Druzbecki M, Rusek W, Szczepanik M, Dudek J, Snela S. Assessment of the impact of orthotic gait training on balance in children with cerebral palsy. *Acta Bioeng Biomech.* 12(3);53–58 ,2010.
 97. Wirz M, Zemon DH, Rupp R, Scheel A, Colombo G, Dietz V, *et al* Effectiveness of automated locomotor training in patients with chronic incomplete spinal cord injury: A multicenter trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 86(4);672–680 ,2005.
 98. Vaney C, Gattlen B, Lugon-Moulin V, Meichtry A, Hausammann R, Foinant D, *et al.* Robotic-assisted step training (Lokomat) not superior to equal intensity of over-ground rehabilitation in patients with multiple sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair.* 26(3); 212–21, 2012.
 99. Calabrò RS, Russo M, Naro A, De Luca R, Leo A, Tomasello P, *et al.* Robotic gait training in multiple sclerosis rehabilitation: Can virtual reality make the difference? Findings from a randomized controlled trial. *J Neurol Sci.* 377;25–30, 2017.
 100. Meyer-Heim A, Borggraefe I, Ammann-Reiffer C, Berweck S, Sennhauser FH, Colombo G, *et al.* Feasibility of robotic-assisted locomotor training in children with central gait impairment. *Dev Med Child Neurol.* 49(12);900–906, 2007.
 101. Pajaro-Blazquez M, Shetye R, Gallegos-Salazar J, Bonato P. Robotic-Assisted Gait Training in Children with Cerebral Palsy in Clinical Practice. *Converging Clin Eng Res Neurorehabilitation.* ; 409–13, 2013.
 102. Cherng RJ, Liu CF, Lau TW, Hong R Bin. Effect of treadmill training with body weight support on gait and gross motor function in children with spastic cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehabil.* 86(7);548–555, 2007.
 103. Patrix BL, Straudi S, Deming LC, Benedetti MG, Nimec DL, Bonato P. Robotic Gait Training in an Adult With Cerebral Palsy: A Case Report. *PM R.* 2(1);71–5, 2010.
 104. Nagel A, Dercks M, Sprinz A. Robotic-assisted gait training improves gait parameters and functional mobility in patients with cerebral palsy—preliminary results of a longitudinal study. *Neuropediatrics.* 41(2);1365, 2010.
 105. Piekorz Z, Radzimska A, Bulatowicz I, Styczynska H, Strzalkowska B,

- Lewandowski A, et al. The impact of training using lokomat device to improve the gait parameters of young people with cerebral palsy. *J Heal Sci.* 3(3);27–37, 2013.
106. Dewar R, Love S, Johnston LM. Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: A systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 57(6);504–520, 2015.
107. Romei M, Montinaro A, Piccinini L, Maghini C, Germiniasi C, Bo I, *et al.* Efficacy of robotic-assisted gait training compared with intensive task-oriented physiotherapy for children with Cerebral Palsy. In: *4th IEEE RAS & EMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics (BioRob)*. p.1890-94, 2012 June 24-27 Italy, Rome, 2012.
108. Druzicki M, Rusek W, Snela S, Dudek J, Szczepanik M, Zak E, *et al.* Functional effects of robotic-assisted locomotor treadmill therapy in children with cerebral palsy. *J Rehabil Med.* 45(4);358–363, 2013.
109. Chang WH, Kim MS, Huh JP, Lee PKW, Kim YH. Effects of robot-assisted gait training on cardiopulmonary fitness in subacute stroke patients: A randomized controlled study. *Neurorehabil Neural Repair.* 26(4); 318–24, 2012.

10.EKLER

EK 1

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Aşağıda bu araştırma ile ilgili detaylı bilgiler yer almaktadır, lütfen dikkatli bir şekilde tümünü okuyunuz.

ÇALIŞMAMIZ NEDİR?

Bu çalışma Spastik Tip Serebral Palsili Çocuklarda Robotik Rehabilitasyon Uygulamasının Fonksiyonel Yürüme, Denge ve Fonksiyonel Bağımsızlık Üzerine Etkisini inceleyen bir araştırmadır.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Robotik rehabilitasyon son yıllarda nörolojik hastalarda sıkça kullanılan bir yöntemdir. Çalışmamızın amacı Spastik tip Serebral Palsili çocuklarda robot yardımcı yürüme eğitiminin fonksiyonel yürüme, denge ve fonksiyonel bağımsızlık üzerine etkisinin incelenmesidir.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Fizyoterapist tarafından robotik rehabilitasyon ve fizyoterapi seansı yapılacak ve değerlendirme ölçekleri uygulanacaktır. Uygulanacak olan testlerin ve aktivitelerin herhangi bir olumsuz yan etkisi yoktur ve sizi yormadan yapılacaktır.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Araştırmamıza dahil olan hastaların gerek değerlendirmelere gerekse tedaviye uyum göstermeleri beklenmektedir. Bu koşullara uyulmadığı durumlarda araştırmacı sizi program dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

ARAŞTIRMANIN DENEYSEL KISIMLARI

Araştırmamız deneysel bir çalışma değildir.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER VEYA RAHATSIZLIKLAR NEDİR?

Bu çalışmada uygulanacak olan değerlendirme yaklaşımları hiçbir şekilde risk taşımamaktadır ve size rahatsızlık verecek herhangi bir etki yoktur.

KATILIMCILARIN ÇALIŞMAYA DAHİL OLMASI

Çalışmaya kendi rızanızla katılacaksınız veya çalışmaya katılmayı ret edebilecek ve isteğinizle hiçbir yaptırıma uğramaksızın çalışmadan çıkabileceksiniz

İLETİŞİM

Hasta veya yasal temsilcilerin araştırma hakkında veya araştırma ile ilgili herhangi bir terslik olduğunda iletişim kurabileceğiniz kişi ve telefon numarası aşağıda verilmiştir:

Fzt. İbrahim Erkan BÜLBÜL 0555 467 24 59

ÇALIŞMANIN SÜRESİ: Çalışmamız 6 ay sürecektir.

BİLGİLERİM KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın sorumluları etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı

“Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu”ndaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim/fizyoterapist tarafından yapıldı. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli olarak veya gerekçe göstermeden araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL.		
TARİH		

AÇIKLAMALARI YAPAN ARAŞTIRICININ		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

HASTANIN YASAL TEMSİLCİSİNİN (EĞER GEREKLİYSE)		İMZASI
ADI & SOYADI		
YAKINLIK DERECESESİ		
TARİH		

RIZA ALMA İŞLEMİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KİŞİNİN (EĞER VARSA)		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ SEREBRAL PALSİLİ
ÇOCUKLAR VE AİLELERİ İÇİN ARAŞTIRMA ANKETİ**

1- Ad Soyad:

2- Yaş:

3- Boy:

Ağırlık:

BMI:

4-SP Tutulumu: Hemiplejik

Diplejik

Quadriplejik

Hemiparetik

Diparetik

Quadriparetik

5- Var olan diğer önemli hastalıklar:

6-Doğum:

1. NSVT

2. Sezaryan

3. Forseps yardımı ile

4. Vakum yardımı ile Doğum Zamanı: 1. Term

2. Prematurite

3. Postmaturite

7-Konjenital malformasyonlar:

8- Operasyon:

10- Kullanılan ilaçlar:

11- GMFCS:

12- Mobilitesini ne ile sağlıyor: Tekerlekli sandalye:

Koltuk Değneği:

Tripod:

Bağımsız:

13- Ortez Kullanımı: a-Hip Knee Foot Orthosis (HKAFO)...

b-Thoracal Hip Knee Ankle Foot Orthosis (THKAFO)...

c-Knee Ankle Foot Orthosis (KAFO)...

d-Ankle Foot Orthosis (AFO)...

e-Ground Reaction Ankle Foot Orthosis (GRAFO)...

f- Reciprocating Gait Orthosis...

İlk ortez kullanımını ne zaman?

Ne kadar süre ile kullanılmakta?

14- Gelişim

1. Başını dik tutma:

2. Destekli oturma:

3. Desteksiz oturma:

4. Sürünme:

5. Emekleme:

6. Dizüstü durma:
7. Destekli Ayakta durma
8. Desteksiz Ayakta durma
9. Destekli Yürüme
10. Desteksiz Yürüme
11. Merdiven çıkma
12. Merdiven inme

15. Postür Değerlendirmesi

1. Göğüs: a-Normal b-Güvercin c- Fıçı
2. Omuz: a-Normal b-Düşük c-Yuvarlak
3. Lordoz: a-var b-yok
4. Kifoz: a-var b-yok
5. Skolyoz: a-var b-yok
6. Kalça: a-Normal b-anteversiyon azalmış c- anteversiyon artmış
7. Diz: a- Normal b- genu valgum c- genu varum d- genu recurvatum
8. Ayak: a-Normal b-pes ekinovalgus c-pes ekinovarus
- 9- Ektremite uzunluk farkı :
- 10- Var olan kas kısalıkları:
- 11- Var olan deformiteler:

16- Kas tonusu: a- normal b- flask c- spastik

17-Duyu Değerlendirmesi: Sivri künt

Hafif dokunma

Derin basınç

Ağrı

Pozisyon duygusu

18-Mental Düzey Değerlendirmesi :

19-Fizyoterapi Sürecinin Değerlendirilmesi:

Şuan fizyoterapiye devam ediyor musunuz?

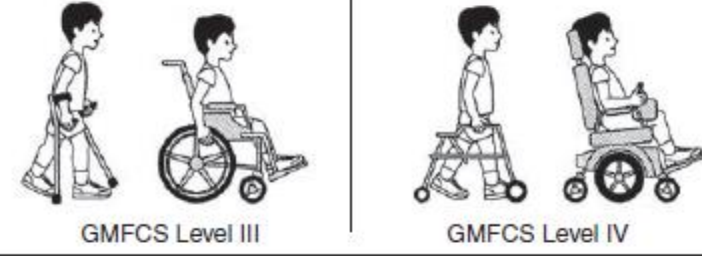
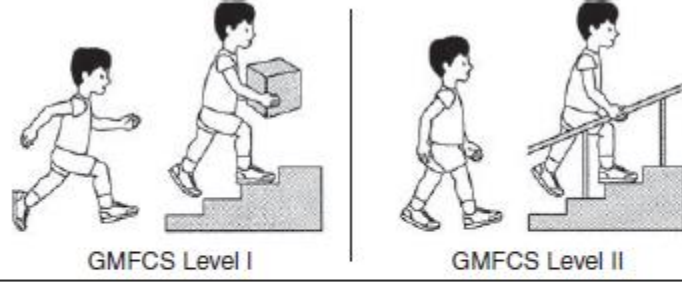
Fizyoterapiye ameliyattan ne kadar süre sonra başladınız?

Fizik tedavi sürecinde ara verdiniz mi?

Ara verdiyseniz sebepleri?

EK 3

KABA MOTOR FONKSİYON SINIFLAMA SİSTEMİ (GMFCS) SEVİYE DEĞERLENDİRMESİ



1. Seviye: Kısıtlama olmaksızın yürür.
2. Seviye: Kısıtlamalarla yürür.
3. Seviye: Elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanarak yürür.
4. Seviye: Kendi kendine hareket sınırlanmıştır. Motorlu hareketlilik aracını kullanabilir.
5. Seviye: Elle itilen bir tekerlekli sandalyede taşınır

EK 4

WeeFIM (FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK ÖLÇÜTÜ)

Bağımsız (yardımsız)

7 Puan: Tamamen bağımsız: Aktivitenin tüm parçaları yeterli zamanda, güvenle, yardım ya da yardımcı cihaza gereksinim duyulmaksızın yapılır.

6 Puan: Modifiye bağımsız: Aktivite gerçekleştirilirken aşağıdakilerden bir veya birkaçı gereklidir: yardımcı cihaz (T.S...) , gereğinden uzun süre, güven için göz kulak olma.

Bağımlı (yardımlı): Denetleme veya fiziksel yardım için bir başka insana gereksinim vardır. Aksi takdirde aktivite gerçekleştirilemez.

**Modifiye bağımlı

5 Puan: Gözlem ya da komut: Çocuk fiziksel temas olmaksızın sadece denetleme veya sözel yönlendirmeye ihtiyaç duyar.

4 Puan: Minimal yardım: Fiziksel temas vardır. Çocuk dokunma dışında yardıma ihtiyaç duymaz, aktivitenin çoğunu (%75 veya fazlasını) kendisi yapar.

3 Puan : Orta derecede yardım: Çocuk dokunmadan daha fazla desteğe ihtiyaç duyar, aktivitenin yarısı veya daha fazlasını (%50-%74) kendisi yapar.

**Tamamen bağımlı

2 Puan: Maksimal yardım: Çocuk aktiviteyi tamamlamak için maksimal yardıma ihtiyaç duyar, aktivitenin yarısından azını (%25-%49) kendisi yapar.

1 Puan: Total yardım:Çocuk aktiviteyi tamamlamak için tam yardıma ihtiyaç duyar veya aktivitenin %25'den azını kendisi yapar.

MOTOR:

Kendine bakım:

A-Yemek yeme: Çiğneme, ısırma, emme için yiyeceği ağzına getirmede uygun araçları kullanmayı içerir. Bardak, kaşık, fincan, çatal kullanımı.

7) Bağımsız, yardım almadan kullanabiliyor.

6) Yardımsız yiyebiliyor ama diğer aile fertlerinden daha uzun sürüyor veya blendır ile çekilmiş yiyeceğe ihtiyaç duyuyor veya güven için ilgiye ihtiyaç duyuyor.

5) Çocuk birisinin odada olmasına ihtiyaç duyar ama beslenme yardımı için değil,direktif

verilmesine veya ilave hazırlığa veya yiyeceğin ayarlanmasına ihtiyaç duyar.

4) Yemek yemenin çoğunu kendisi yapar, geri kalanını başkası yedirir (minimal yardım alır)

3) Yemek yemenin yarısını veya daha fazlasını kendisi yapar. Geri kalanını bir başkası yaptırır (orta derecede yardım alır).

2) Çocuk yemek yemenin yarısından azını kendisi yapar. Geri kalanını bir başkası yaptırır (maksimal yardım alır).

1) Çocuk yemek yemenin çok azını kendisi yapar veya tamamını bir başkası yedirir (tam yardım alır).

B- Ağız, saç, el-yüz bakımı:Diş fırçalama, saç tarama, el ve yüz yıkama

7) Tamamen bağımsızdır.

6) Yardımsız yapabilir fakat daha uzun süreye veya güven için göz kulak olunmaya veya yardımcı cihaza ihtiyaç duyar.

5) Fiziksel yardım olmadan sadece denetlenmeye veya sözel yönlendirmeye ihtiyaç duyar.

4) Aktivitelerin çoğunu kendisi yapar, dokunma dışında yardıma ihtiyaç duymaz (saç taramada, oral hijyeni sağlamada minimal yardıma ihtiyaç duyar).

3) Aktivitelerin yarısını veya daha fazlasını kendisi yapar, geri kalanını başkası yaptırır (orta derecede yardım alır).

2) Aktivitelerin yarısından azını kendisi yapar. Geri kalanını bir başkası yaptırır (maksimal yardım alır).

1) Aktivitelerin çok azını kendisi yapar veya tamamını bir başkası yaptırır (tam yardım alır).

C-Banyo yapma: Vücutun boyundan aşağıya yıkanması, durulanması,kurulanması

- 7) Çocuk aktiviteyi bağımsız olarak gerçekleştirir.
- 6) Yardımsız yapabilir fakat daha uzun sürede veya yardımcı bir cihaza gereksinim duyarak veya güven için göz kulak olunmaya ihtiyaç duyarak yapar.
- 5) Fiziksel yardım olmadan sadece denetlenmeye veya sözel yönlendirmeye ihtiyaç duyar.
- 4) Aktivitenin çoğunu kendisi yapar, geri kalanını bir başkası yaptırır (minimal yardım alır).
- 3) Aktivitenin yarısını veya daha fazlasını kendisi yapar, geri kalanını bir başkası yaptırır (orta derecede yardım alır).
- 2) Aktivitenin yarısından azını kendisi yapar. Geri kalanını bir başkası yaptırır (maksimal yardım alır).
- 1) Aktivitenin çok azını kendisi yapar veya tamamını bir başkası yaptırır (tam yardım alır).

D-Vücutun üst kısmını giyinme: Belden yukarı giyinme-soyunma, iliklemeler ve ortezi giyip-çıkarma

- 7) Çocuk aktiviteyi bağımsız olarak gerçekleştirir.
- 6) Yardımsız yapabilir fakat daha uzun sürede veya yardımcı bir cihaza gereksinim duyarak veya güven için göz kulak olunmaya ihtiyaç duyarak yapar.
- 5) Fiziksel yardım olmadan sadece denetlenmeye veya sözel yönlendirmeye ihtiyaç duyar.
- 4) Aktivitenin çoğunu kendisi yapar, geri kalanını bir başkası yaptırır (minimal yardım alır).
- 3) Aktivitenin yarısını veya daha fazlasını kendisi yapar, geri kalanını bir başkası yaptırır (orta derecede yardım alır).
- 2) Aktivitenin yarısından azını kendisi yapar. Geri kalanını bir başkası yaptırır (maksimal yardım alır).
- 1) Aktivitenin çok azını kendisi yapar veya tamamını bir başkası yaptırır (tam yardım alır).

E-Vücutun alt kısmını giyinme Belden aşağı giyinme-soyunma, iliklemeler, ayakkabı ve ortezleri giyip çıkarma

- 7) Çocuk aktiviteyi bağımsız olarak gerçekleştirir.
- 6) Yardımsız yapabilir fakat daha uzun sürede veya yardımcı bir cihaza gereksinim duyarak veya güven için göz kulak olunmaya ihtiyaç duyarak yapar.

- 5) Fiziksel yardım olmadan sadece denetlenmeye veya sözel yönlendirmeye ihtiyaç duyar.
- 4) Aktivitenin çoğunu kendisi yapar,geri kalanını bir başkası yaptırır (minimal yardım alır).
- 3) Aktivitenin yarısını veya daha fazlasını kendisi yapar,geri kalanını bir başkası yaptırır (orta derecede yardım alır).
- 2) Aktivitenin yarısından azını kendisi yapar. Geri kalanını bir başkası yaptırır (maksimal yardım alır).
- 1) Aktivitenin çok azını kendisi yapar veya tamamını bir başkası yaptırır (tam yardım alır).

F-Tuvalet yapma kişisel hijyeni (perineal hijyen) sağlama-tuvalet öncesi ve sonrası kıyafeti düzenleme

- 7) Çocuk aktiviteyi bağımsız olarak gerçekleştirir.
- 6) Yardımsız yapabilir fakat daha uzun sürede veya yardımcı bir cihaza gereksinim duyarak veya güven için göz kulak olunmaya ihtiyaç duyarak yapar.
- 5) Fiziksel yardım olmadan sadece denetlenmeye veya sözel yönlendirmeye ihtiyaç duyar.
- 4) Aktivitenin çoğunu kendisi yapar,geri kalanını bir başkası yaptırır (minimal yardım alır).
- 3) Aktivitenin yarısını veya daha fazlasını kendisi yapar,geri kalanını bir başkası yaptırır (orta derecede yardım alır).
- 2)Aktivitenin yarısından azını kendisi yapar. Geri kalanını bir başkası yaptırır (maksimal yardım alır).
- 1)Aktivitenin çok azını kendisi yapar veya tamamını bir başkası yaptırır (tam yardım alır).

Sfinkter kontrolü:

G-Mesane alışkanlığı (İdrar kontrolü): Üriner kontinansı sağlama

- 7) İdrar kontrolü tamdır.
- 6) İdrar kontrolü vardır ama gözlenmeye veya yetişkinin verdiği ipucuna ihtiyaç duyar.
- 5) Çocuk idrar kontrolü için gün içinde tuvaleti kullanmak için hatırlatmaya ihtiyaç duyar.
- 4) Ara ara idrar kaçırma kazaları olabilir.
- 3) Sık sık idrar kaçırma kazaları olabilir.
- 2) Çoğu zaman idrar kaçırma kazaları olabilir.

1) Çocuk idrarını tutamaz.

H-Bağırsak alışkanlığı (Dışkı kontrolü) : Dışkı kontinansını sağlama

7) Dışkı kontrolü tamdır.

6) Dışkı kontrolü vardır ama gözlenmeye veya yetişkinin verdiği ipucuna ihtiyaç duyar.

5) Çocuk bağırsak kontrolü için yemekten sonra-gün içinde tuvaleti kullanmak için hatırlatmaya ihtiyaç duyar.

4) Ara ara dışkı kaçırma kazaları olabilir.

3) Sık sık dışkı kaçırma kazaları olabilir.

2) Çoğu zaman dışkı kaçırma kazaları olabilir.

1) Çocuk dışkısını tutamaz.

Mobilite:

I-Sandalye, TS, yatak : Sandalye ve T.S' ye oturma ve inme/ kalkma

7) Sandalye, TS, yatak transferinde bağımsızdır.

6) Sandalye, TS, yatak transferinde bağımsızdır fakat aile fertlerinden daha uzun süreye veya güven için göz kulak olunmaya veya yardımcı cihaza ihtiyaç duymaktadır.

5) Sandalye, TS, yatak transferinde sözel yönlendirmeye veya denetlenmeye ihtiyaç duyar.

4) Sandalye, TS, yatak transferinde minimal yardıma ihtiyaç duyar. Çoğunu bağımsız olarak yapabilir.

3) Sandalye, TS, yatak transferinde orta derecede yardıma ihtiyaç duyar. Transferin yarısını veya daha fazlasını kendisi yapar.

2) Sandalye, TS, yatak transferinde maksimal yardıma ihtiyaç duyar. Transferin yarısından azını kendisi yapar.

1) Transferi kendisi yapamaz veya %25'ten azını-çok azını kendisi yapar.

J-Tuvalet: Tuvalete oturup kalkabilme

7) Bağımsızdır.

6) Bağımsızdır fakat aile fertlerinden daha uzun süreye veya güven için göz kulak olunmaya veya yardımcı cihaza ihtiyaç duymaktadır.

5) Sözel yönlendirmeye veya denetlenmeye ihtiyaç duyar.

4) Minimal yardıma ihtiyaç duyar. Çoğunu bağımsız olarak yapabilir.

- 3) Orta derecede yardıma ihtiyaç duyar. Transferin yarısını veya daha fazlasını kendisi yapar.
- 2) Maksimal yardıma ihtiyaç duyar. Transferin yarısından azını kendisi yapar.
- 1) Kendisi yapamaz veya %25'ten azını-çok azını kendisi yapar.

K-Küvet,duş: Küvet ve duşa girip çıkma

- 7) Bağımsızdır.
- 6) Bağımsızdır fakat aile fertlerinden daha uzun süreye veya güven için göz kulak olunmaya veya yardımcı cihaza ihtiyaç duymaktadır.
- 5) Sözel yönlendirmeye veya denetlenmeye ihtiyaç duyar.
- 4) Minimal yardıma ihtiyaç duyar. Çoğunu bağımsız olarak yapabilir.
- 3) Orta derecede yardıma ihtiyaç duyar. Transferin yarısını veya daha fazlasını kendisi yapar.
- 2) Maksimal yardıma ihtiyaç duyar. Transferin yarısından azını kendisi yapar.
- 1) Kendisi yapamaz veya %25'ten azını-çok azını kendisi yapar.

Hareket :

L-Yürüme, emekleme, TS: Lokomasyonun en çok/sık kullanılan şekli skorlamada kullanılır .

- 7) Tüm çevrelerde yürüyebilir/ emekleyebilir/ TS kullanabilir.
- 6) Tüm çevrelerde yürüyebilir/ emekleyebilir/ TS kullanabilir ama yardımcı cihaza ihtiyaç duyar (örn:ayak bileği breysi giyer) veya diğer kişilere göre daha uzun sürede aktiviteyi gerçekleştirir veya göz kulak olunmaya ihtiyaç duyar.
- 5) Denetleme veya sözel yönlendirmeye ihtiyaç duyar.
- 4) Minimal yardımla yürür / emekler / TS kullanır.
- 3) Orta derecede yardımla yürür/ emekler/ TS kullanır.
- 2) Maksimal yardımla yürür/ emekler/ TS kullanır.
- 1) Aktivitenin çok azını kendisi yapar veya tamamını bir başkası yaptırır (tam yardım alır).

M-Merdiven inip çıkma 12-14 basamağı inip çıkma

- 7) Tamamen bağımsızdır. Emniyetli bir şekilde trabzan ve destek kullanmadan merdiven inip çıkar.
- 6) Destek kullanarak (örn:baston) veya daha uzun zaman harcayarak merdiven inip çıkar.

- 5) Denetleme veya sözel yönlendirmeye ihtiyaç duyar.
- 4) Minimal yardıma ihtiyaç duyar. Çoğunu bağımsız olarak yapabilir.
- 3) Orta derecede yardıma ihtiyaç duyar. Aktivitenin yarısını veya daha fazlasını kendisi yapar.
- 2) Maksimal yardıma ihtiyaç duyar. Aktivitenin yarısından azını kendisi yapar.
- 1) Tam desteğe ihtiyaç duyar veya aktivitenin çok azını kendisi yapar.

KOGNİTİF:

İletişim:

N-Anlama : İşitsel ve görsel iletişimi anlama (iletişim ve anlama)

- 7) Konuşulanları veya görsel olarak anlatılanları anlar.
- 6) Konuşulanları/ görsel olarak anlatılanları anlamada daha uzun süreye veya görsel- işitsel veya başka yardımcı aletlere ihtiyaç duyar.
- 5) Konuşulanları/ görsel olarak anlatılanları anlamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.
- 4) Çoğu konuşmayı/ görsel olarak anlatılanları anlar.
- 3) Konuşulanların/ görsel olarak anlatılanların yarısını veya daha fazlasını anlar.
- 2) Konuşmanın/ görsel olarak anlatılanların çok azını anlar.
- 1) Konuşulanları/ görsel olarak anlatılanları anlamaz.

O-İfade etme: Konuşma ve davranış olarak ifade

- 7) Sözlü veya davranış olarak düşüncelerini anlaşılır biçimde ve kolaylıkla ifade eder.
- 6) Sözlü veya davranış olarak düşüncelerini ifade etmede daha uzun süreye veya yardımcı aletlere ihtiyaç duyar.
- 5) İstediklerini ve ihtiyaçlarını ifade etmede yönlendirmeye ihtiyaç duyar.
- 4) Uzun cümlelerle konuştuğunda anlaşılmada ve ihtiyaç duyduklarını ifade etmede zaman zaman zorluk yaşar.
- 3) Uzun cümlelerle konuştuğunda anlaşılmada ve ihtiyaç duyduklarını ifade etmede sık sık zorluk yaşar.
- 2) Uzun cümlelerle konuştuğunda anlaşılmada ve ihtiyaç duyduklarını ifade etmede çoğu zaman zorluk yaşar.
- 1) İstediklerini ve ihtiyaçlarını ifade edemez.

Sosyal beceri:

Ö-Sosyal ilişkiler : Paylaşma ve oyun esnasında sırasını alma

- 7) Ailesi ile, diğer kişiler ile uygun bir şekilde iletişim kurabiliyor.
- 6) Ailesi ile, diğer kişiler ile daha uzun sürede iletişim kuruyor.
- 5) Değişik ortamlara veya konumlara uygun bir şekilde katılabiliyor,uyum gösterebiliyor fakat sizin yönlendirmenizle iletişim kurabiliyor.
- 4) İletişim kurmada (örn:oyuncak paylaşmada) minimal yetişkin yardımına ihtiyaç duyar.
- 3) İletişim kurmada orta derecede yetişkin yardımına ihtiyaç duyar.
- 2) İletişim kurmada maksimum düzeyde yetişkin yardımına ihtiyaç duyar.
- 1) Başkalarıyla iletişim kuramaz.

P-Problem çözme: Kendi ihtiyaçlarını karşılamada karar verme yetisine sahip olma (üzerine damlayan bir şeyi silme, telefona cevap verme, telefon kullanma...)

- 7) Karşılaştığı problemleri uygun şekilde kendisi çözebilir.
- 6) Problemleri çözmeye diğer kişilere göre daha uzun süreye ihtiyaç duyar. Biraz zorlanır.
- 5) Problem çözmeye yönlendirmeye ihtiyaç duyar.
- 4) Problem çözmeye minimal yardıma ihtiyaç duyar.
- 3) Problem çözmeye orta derecede yardıma ihtiyaç duyar.
- 2) Problem çözmeye maksimal yardıma ihtiyaç duyar.
- 1) Karşılaştığı problemleri çözemez.

R-Hafıza : Uyumu- oryantasyonu, rutinleri (şarkı sözleri, oyunlar) ve özel olayları (tatiller, doğumgünleri) hatırlama

- 7) Hafızasını kullanmada sorun yaşamaz.
- 6) Hafızasını kullanmada daha uzun süreye ihtiyaç duyar. Biraz zorlanır.
- 5) Hafızasını kullanmada sözel yardıma/ uyaranlara/ yardımcılarına ihtiyaç duyar.
- 4) Hafızasını kullanmada/ olayları vb. hatırlamak için minimal yardıma ihtiyaç duyar.

3) Hafızasını kullanmada/ olayları vb. hatırlamak için orta derecede yardıma ihtiyaç duyar.

2) Hafızasını kullanmada/olayları vb. hatırlamak için maksimum derecede yardıma ihtiyaç duyar.

1) Diğer insanları tanıyamaz, günlük işleri, alışkanlıkları, özel olayları hatırlayamaz.

Toplam motor skor:

Toplam kognitif skor:

Toplam WeeFIM skoru:



EK 4

PEDİATRİK DENGE ÖLÇEĞİ

Otururken ayağa kalkma:

Komut: Ayağa kalk. Destek için ellerinizi kullanmamaya çalış.

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

Ayakta iken oturma:

Komut: Ellerini kullanmadan yavaşça otur.

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

Transferler:

Komut: İki taraflı transfer yapabilmek için sandalyeleri ayarlayın.

Bir tarafta kol destekli koltuk, diğer tarafta desteksiz koltuk veya yatak olmalıdır. Hastadan önce destekli daha sonra desteksiz koltuğa geçmesini söyleyin.

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

Desteksiz ayakta durma:

Komut: Hiçbir yere tutunmadan ayakta dur.

- () 4 30 saniye boyunca güvenli bir şekilde ayakta durabiliyor
- () 3 30 saniye boyunca gözetim altında ayakta durabiliyor

- ()2 Desteksiz bir şekilde 15 saniye ayakta durabiliyor
- ()1 Aynı şekilde 10 saniye ayakta durabilmek için birkaç deneme gerekiyor
- ()0 Desteksiz bir şekilde 10 saniye ayakta duramıyor

SÜRE:

Sırt desteksiz ve ayak yerde veya basamakta destekli oturma:

Komut: Kollarını kavuşturulmuş şekilde otur.

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

SÜRE:

Gözler kapalı desteksiz ayakta durma:

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

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

SÜRE:

Ayaklar bitişik desteksiz ayakta durma:

Komut: Ayaklarını yan yana getir ve tutunmadan ayakta dur.

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

SÜRE:

Bir ayak önde desteksiz ayakta durma (tandem duruşu):

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

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

- ()4 Bağımsız olarak ayağı tandem duruşuna getirebilir ve 30 saniye tutabilir
- ()3 Bağımsız olarak ayağı ileriye doğru yerleştirebilir ve 30 saniye tutabilir
- ()2 Bağımsız olarak küçük bir adım atabilir ve 30 saniye tutabilir (veya adımını öne koymak için desteğe ihtiyaç duyabilir.)
- ()1 Adım atmak için yardıma ihtiyaç duyar fakat 15 saniye durabilir
- ()0 Adım atarken veya ayakta dururken dengesini kaybediyor

SÜRE:

Tek ayak üzerinde durma:

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

- ()4 Bağımsız olarak bacağı kaldırıp 10 saniyeden fazla tutabiliyor
- ()3 Bağımsız olarak bacağı kaldırıp 5-9 saniye tutabiliyor
- ()2 Bağımsız olarak bacağı kaldırıp 3-4 saniye veya daha fazla tutabiliyor
- ()1 Bacağı kaldırmayı deniyor, 3 saniye tutamıyor fakat bağımsız olarak ayakta kalabiliyor
- ()0 Deneyemiyor, düşmemek için yardıma ihtiyacı var

SÜRE:

360 derece dönme:

Komut: Tam bir daire oluşturacak şekilde kendi etrafında dön. Bekle. Zıt yönde aynı şekilde tekrar dön.

- ()4 360 dereceyi güvenli bir şekilde 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor (toplamı <8sn)
- ()3 360 dereceyi güvenli bir şekilde sadece tek tarafa 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor (diğer yöne dönmesi 4 sn den uzun sürüyorsa)
- ()2 360 dereceyi güvenli fakat yavaş bir şekilde dönebiliyor
- ()1 Yakın takip veya sözlü uyarı gerekiyor
- ()0 Dönerken yardım gerekiyor

SÜRE:

Ayaklar sabitken gövdeyi çevirme:

Komut: Sol omuz üzerinden direkt arkaya bakmak için dön.

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

- () 4 Her iki taraftan bakarak iyi bir şekilde ağırlık aktarabiliyor
- () 3 Sadece bir taraftan bakabiliyor diğer tarafta ağırlık aktarmada zorlanıyorsa ve gövde rotasyonu harekete eşlik etmiyorsa
- () 2 Sadece dönebiliyor fakat dengesini koruyor, gövde rotasyonu yoksa
- () 1 Dönerken gözetim gerekiyor, çene, omuzla arasındaki mesafenin yarısından fazla yer değiştiriyorsa
- () 0 Dönerken yardım gerekiyor çene, omuzla arasındaki mesafenin yarısından az yer değiştiriyorsa

Ayaktayken eğilip yerden cisim alma:

Komut: Ayağının önündeki oyuncağı yerden al.

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

Basamak inip çıkma:(Desteksiz)

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

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

SÜRE:

Ayaktayken kollarla öne uzanma:

Komut: Kollarını 90 derece kaldır.

Parmaklarını gererek uzanabildiğin kadar öne uzan.

(Uygulayıcı kollar 90 dereceye geldiğinde cetveli parmakların ucuna yerleştirir. Öne uzanırken parmaklar cetvele dokunmamalıdır.
Ölçülecek mesafe kişinin maksimum öne uzandığında parmakların ulaşabildiği mesafedir.

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

- ()4 Eğer emin bir şekilde 25 cm (10 inç) öne uzanabiliyorsa
- ()3 Eğer 12 cm (5 inç) öne uzanabiliyorsa
- ()2 Eğer 5 cm (2 inç) öne uzanabiliyorsa

- ()1 Gözetim altında öne uzanabiliyorsa

- ()0 Denerken dengeyi kaybediyorsa/ dışarıdan destek gerekiyorsa

TOPLAM SKOR: 56 TEST SKORU:

EK 5**Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi (FDA)**

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



G-POWER SONUÇ RAPOR

t tests - Means: Difference between two independent means (two groups)

Analysis: A priori: Compute required sample size
Input: Tail(s) = Two
 Effect size d = 1,1
 α err prob = 0,05
 Power (1- β err prob) = 0,80
 Allocation ratio N2/N1 = 1
Output: Noncentrality parameter δ = 3,0124741
 Critical t = 2,0484071
 Df = 28
 Sample size group 1 = 15
 Sample size group 2 = 15
 Total sample size = 30
 Actual power = 0,8283747

Yapılan literatür taramasında üzerinde çalışılacak yöntemlere ilişkin yüzde ölçüm değerleri baz alınarak 1,1 etki büyüklüğü, % 80 güç ve 0,5 hata payı ile G-POWER programı kullanılarak bulunan toplam örneklem büyüklüğü n=30'dur.

Hesaplamanın temelinde 2 bağımlı grup düşünülerek Paired Testi için örneklem sayısı belirlenmiştir. Grup oranları birbirine eşittir. Her bir grup için n= 15 olarak düzenlenmiştir.

SWOT DANIŞMANLIK

Merkez Mah. Hasat Sok. No:52/1, Şişli/İST.
 Tel: (0535) 894 90 73
 Şişli V.D.No.158 988 066 34

www.swotdanismanlik.net

Adres : Merkez Mahallesi, Hasat Sokak ,No:52/1, 34381 Şişli/İstanbul
 Telefon :0212 9630954

11.ETİK KURUL ONAYI



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.1009
Konu : Etik Kurulu Kararı

04/05/2018

Sayın İbrahim Erkan BÜLBÜL

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “Spastik Tip SerebralPalsili Çocuklarda Robotik Rehabilitasyon Uygulamasının Fonksiyonel Yürüme, Denge Ve Fonksiyonel Bağımsızlık Üzerine Etkisi” isimli başvurunuz incelenmiş olup etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Ek:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 04.05.2018 tarihinde e-İmzalanmıştır. Evrağımızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden DDD0B657X7 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Mah. Ekinciler Cad.No:19 Kavacık Kavşağı 34810
Beykoz/İSTANBUL

Tel: 444 85 44
İnternet: www.medipol.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin : bilgi@medipol.edu.tr



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.54237
Konu : Etik Kurulu Kararı

01/10/2019

Sayın İbrahim Erkan BÜLBÜL

Üniversitemizin Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 25/04/2018 tarihli 244 karar no ile onay verilen "Spastik Tip Serebral Palsili Çocuklarda Robotik Rehabilitasyon Uygulamasının Fonksiyonel Yürüme, Denge Ve Fonksiyonel Bağımsızlık Üzerine Etkisi" isimli çalışmanızın danışman hocası "Dr. Öğr. Üye. Burcu Dilek" yerine "Dr. Öğr. Üye. Serpil Çolak" olması isteğiniz uygun bulunmuş olup kayıt altına alınmıştır.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 01.10.2019 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağınızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 6672348DXD kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Mah. Ekinciler Cad. No.19 Kavacık Kavşağı - Beykoz
34810 İstanbul

Tel: 444 85 44

İnternet: www.medipol.edu.tr

Ayrıntılı Bilgi İçin: bilgi@medipol.edu.tr

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Spastik Tip SerebralPalsili Çocuklarda Robotik Rehabilitasyon Uygulamasının Fonksiyonel Yürütme, Denge Ve Fonksiyonel Bağımsızlık Üzerine Etkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	İbrahim Erkan BÜLBÜL			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapist			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU		22.02.2018		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No: 244	Tarih: 25/04/2018		
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve ara etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna “oybirliği” ile karar verilmiştir.			

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Devrim TARAKCI	Ergoterapi	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>

* :Toplantıda Bulunma