



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SEREBRAL PALSİLİ OLGULARDA VIDEO BAZLI
OYUNLARIN ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARINA
ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

EREN AVCIL

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Yrd.Doç.Dr. DEVRİM TARAKCI

İSTANBUL-2017



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SEREBRAL PALSİLİ OLGULARDA VIDEO BAZLI
OYUNLARIN ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARINA
ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

EREN AVCIL

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Yrd.Doç.Dr. DEVRİM TARAKCI

İSTANBUL-2017

TEŞEKKÜR

Gerek akademik gerek iş gerekse tüm yaşantımda bana yol gösteren. Bilgi birikimini cömertçe benimle paylaşan. İmkansız başarıyı pediatriyi bana sevdiren. Beni benden daha iyi çözümleyen. Konuşmasıyla, yaşantısıyla, sevgi dolu kalbiyle, insanlığıyla örnek olan. Nasihat etmeyip yaşatarak öğreten adam gibi adam değerli hocam Sayın Yrd.Doç.Dr. Devrim TARAKCI'ya,

Bana mesleğimi ilk sevdiren, uzaktan bakınca otoriter yakından bakınca sınırsız kalbiyle bizleri kuşatan, her zaman önüme yeni hedefler koyan, beş sene önce bugünü işaret eden. Keşke her dediğini daha dikkatli dinleseymişim dediğim, adı her geçtiğinde onur ve gurur duyduğum, “çünkü o benim bitanecik hocam” dediğim Sayın Prof.Dr. Candan ALGUN'a,

Tezime anlam katan ve gururla sunmamı sağlayan projelerin mimarı, istatistiksel analizin dehası, bizlerin akıl hocası Tübitak Projemizin en önemli dayanağı Sayın Doç.Dr. Ela TARAKCI'ya,

Her konuştuğumda içimde bir sıcaklık yaratan güler yüzlü Sayın Yrd.Doç.Dr. Esra ATILGAN'a ve birçok konuda kendisine danışabildiğim, odasının kapıları bana her zaman açık olan Sayın Doç.Dr. Aysel Yıldız'a,

İstanbul'a geldiğimde ilk tanıştığım, can yoldaşım, dostun denildiğinde göstereceğim, kardeşim Fzt. Ahmet EMİR'e,

Hastalıkta sağlıkta, iyi günde kötü günde, yoksullukta bollukta her zaman yanımda olmasını istediğim, beni sürekli motive eden sevgili Fzt. Merve MAHMAT'a,

Gerek çalışma hayatımda gerekse sosyal hayatımda sırtımı dağ gibi yaslayabileceğim, özümüz, sözümüz, yolumuz bir olan kardeşim Kayro Fzt. Ali Emre TAKKİN'e

Tübitak projemiz boyunca benden hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen, adeta bana kurs niteliğinde bilgiler veren Dr.Fzt. Nilay ARMAN'a ve tüm tez zamanında desteklerini hissettiğim Uzm.Fzt. Nejla UZUN ve Dilbade Rehabilitasyon Merkezindeki tüm çalışma arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca yanımda olan, beni yetiştiren büyüten, bu tezin asıl sahibi bitanecik annem, babama ve varlıklarıyla bana motivasyon katan, bana 1 hafta boyunca veri okuyan canım kardeşlerim Özge ve Emir AVCIL'a

sonsuz TEŞEKKÜR EDERİM.

Bu çalışma, TUBİTAK 3001-Başlangıç Ar-Ge Projeleri Destek Programı ile desteklenmiştir.
Proje No: 215S191

İTHAF

Bu tez çalışmasını lisans, yüksek lisans ve mesleki yaşantımda her zaman beni aydınlatan değerli hocalarım Candan ALGUN ve Devrim TARAKCI'ya ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEZ ONAY FORMU.....	i
BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İTHAF.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	viii
RESİM VE ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ.....	x
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	5
4.1. Serebral Palsinin Tanımı	5
4.2. Görülme Sıklığı ve Etyolojisi.....	5
4.3. Serebral Palside Sınıflandırma	5
4.3.1. Spastik tip	6
4.3.2. Diskinetik tip.....	7
4.3.3. Ataksik tip.....	7
4.3.4. Hipotonik tip	7
4.3.5. Mikst tip.....	8
4.4. SP’de Günlük Yaşam Aktiviteleri Etkilenimi	8
4.5. Serebral Palsili Olgularda Üst Ekstremitte Etkilenimi.....	8
4.5.1. Omuz kompleksi	8
4.5.2. Dirsek.....	9
4.5.3. Önkol pronasyon deformitesi.....	9
4.5.4. El bileği.....	10
4.5.5. Başparmak	10
4.6. SP’de Kavrama Problemleri	11
4.7. SP’li Çocuklarda Üst Ekstremitte Fonksiyonları	11
4.8. Serebral Palsili Olgularda Üst Ekstremitte Rehabilitasyonu	12
4.8.1. Nörogelişimsel tedavi	12

4.8.2. Sanal gerçeklik uygulamaları.....	13
4.9. Video Bazlı Oyun Sistemleri.....	14
4.9.1. Nintendo Wii Fit.....	14
4.9.2. Leap Motion.....	16
5. GEREÇ VE YÖNTEM	19
5.1 Olgular.....	19
5.1.1. Randomizasyon ve tedavi grupları	19
5.2. Olguların Seçimi.....	21
5.3. Uygulanan Değerlendirmeler	21
5.3.1. Hasta takip formu.....	21
5.3.2. Normal eklem hareket değerlendirilmesi.....	22
5.3.3. Kas tonusunun değerlendirilmesi.....	22
5.3.4. Kavrama kuvvetinin ölçümü.....	23
5.3.5. Çimdikleyici kuvvetin değerlendirilmesi.....	24
5.3.6. Minnesota El Beceri Testi.....	25
5.3.7. Jebsen-Taylor El Fonksiyon Testi	27
5.3.8. El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (Manual Ability Classification System (MACS)).....	32
5.3.9. 9 Delikli Peg Testi	33
5.3.10. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)	34
5.3.11. Çocukluk Çağı Sağlık Değerlendirme Ölçeği (Childhood Health Assessment Questionnaire (CHAQ)).....	35
5.3.12. Duruöz el indeksi (DEİ).....	35
5.4. Uygulamalar	36
5.5. İstatistiksel Analiz	51
6. BULGULAR.....	52
6.1. Değerlendirilen Tüm Parametrelerin Her İki Grup İçin Tedavi Öncesi Değerlerinin Karşılaştırılması	53
6.2. Değerlendirilen Tüm Parametreler için Grupların Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Sonuçları ve Değişim Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	60
7. TARTIŞMA	71
8. SONUÇLAR	79
9. KAYNAKLAR	80
10. EKLER.....	93
11. ETİK KURUL ONAYI.....	106

12. ÖZGEÇMİŞ 108



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

CHAQ:	Childhood Health Assessment Questionnaire
ÇKK:	Çimdikleyici Kavrama Kuvveti
DEİ:	Duruöz El İndeksi
EHA:	Eklem Hareket Açıklığı
GYA:	Günlük Yaşam Aktiviteleri
JTHFT:	Jebsen Taylor Hand Function Test
KMFSS:	Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi
MACS:	Manual Ability Classification System
MAS:	Modifiye Ashworth Skalası
N:	Olgu sayısı
NGT:	Nörogelişimsel Tedavi
Ort:	Ortalama
SP:	Serebral Palsi
SPSS:	Statistical Package for Social Sciences
SS:	Standart Sapma
TÖ:	Tedavi Öncesi
TS:	Tedavi Sonrası
VKI:	Vücut Kitle İndeksi

RESİM VE ŞEKİL LİSTESİ

Resim 4.1. a ve f: Bağlantı kablosu, b: Oyun konsolu, c: Wii sports cd, d ve e: Kontrol kumandaları, g: Harekete duyarlı sensör	15
Resim 4.2. Leap Motion.....	16
Resim 4.3. Leap Motion ile hareket algılama	16
Resim 4.4. El hareketleri ile kontrol	17
Şekil 4.5. Leap Motion Kontrolün sistematik görünümü.....	17
Resim 4.6. FiziyoSoft Leapball oyunu gösterimi	18
Şekil 5.1. Klinik çalışmanın akış diyagramı	20
Resim 5.2. Jamar el dinamometresi ile el kavrama kuvveti ölçümü.....	24
Resim 5.3. Pinçmetre ile çimdikleyici kuvvetin değerlendirilmesi	25
Resim 5.4. Minnesota El Beceri Testi.....	26
Resim 5.5. Kart çevirme alt testi.....	28
Resim 5.6. Küçük cisimleri toplama alt testi	29
Resim 5.7. Yemek yemeyi uyarma alt testi.....	30
Resim 5.8. 4 Standart nesneyi üst üste koyma alt testi	31
Resim 5.9. Kutuları hareket ettirme alt testi	32
Resim 5.10. 9 Delikli Peg Testi	34
Resim 5.11. Nintendo Wii Tenisi.....	40
Resim 5.12. Nintendo Wii Boks	40
Resim 5.13. Leap Motion Leap ball.....	41
Resim 5.14. Leap Motion CatchApet.....	41
Resim 5.15. Cırt cırtlı el çalışması	42
Resim 5.16. Labirent yolunda hedefe ulaşma	42
Resim 5.17. Vidaları deliklere yerleştirme	43
Resim 5.18. Üçlü koordinasyon aleti ile çalışma.....	43
Resim 5.19. Cisimleri kutuya yerleştirme çalışması.....	44
Resim 5.20. İpe boncuk dizme çalışması.....	44
Resim 5.21. Kule yapma çalışması	45
Resim 5.22. Topu hedefe atma çalışması.....	45
Resim 5.23. Mercimekleri toplama çalışması	46
Resim 5.24. Raptiyeleri hedefe takma çalışması	46
Resim 5.25. Mandalları ipe dizme çalışması	47
Resim 5.26. Beceri küpü ile fermuar çalışmaları.....	47
Resim 5.27. Çimdikleyici kavrama çalışması I.....	48
Resim 5.28. Çimdikleyici kavrama çalışması II	48
Resim 5.29. Mantar panoda şekil yapma çalışması.....	49
Resim 5.30. Beceri küpü ile düğme ilikleme çalışması	49
Resim 5.31. Gösterilen desenleri dokuma çalışması.....	50

TABLO LİSTESİ

Tablo 5.1. Araştırmada Kullanılan Değerlendirme Parametreleri ve Yöntemleri	22
Tablo 5.2. FiziyoSoft Leap Motion Leap Ball ve CatchApet Egzersiz Programı	38
Tablo 5.3. Nintendo Wii Tenis ve Boks Egzersiz Programı	39
Tablo 6.1. Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.....	52
Tablo 6.2. Grupların tedavi öncesi MACS-KMFSS skorları karşılaştırılması	53
Tablo 6.3. Grupların tedavi öncesi MAS skorları karşılaştırılması	54
Tablo 6.4. Grupların tedavi öncesi kavrama kuvveti skorlarının karşılaştırılması	54
Tablo 6.5. Grupların tedavi öncesi Minnesota El Beceri Testi skorlarının karşılaştırılması	55
Tablo 6.6. Grupların tedavi öncesi Jebsen El Fonksiyon Testi skorlarının karşılaştırılması	56
Tablo 6.7. Grupların tedavi öncesi 9 Delikli Peg Testi skorlarının karşılaştırılması.	57
Tablo 6.8. Grupların tedavi öncesi CHAQ skorlarının karşılaştırılması.....	57
Tablo 6.9. Grupların tedavi öncesi Duruöz El İndeksi skorları karşılaştırılması.....	58
Tablo 6.10. Grupların tedavi öncesi EHA skorlarının karşılaştırılması.....	59
Tablo 6.11. MACS skorlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	60
Tablo 6.12. MAS Testi tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	61
Tablo 6.13. Kavrama Kuvveti tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	62
Tablo 6.14. Minnesota El Beceri Testi'nin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	63
Tablo 6.15. JTHFT skorlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	64
Tablo 6.16. 9 Delikli Peg Testi skorlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	66
Tablo 6.17. CHAQ tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	67
Tablo 6.18. DEİ skorlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	68
Tablo 6.19. EHA skorlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	69

1.ÖZET

SEREBRAL PALSİLİ OLGULARDA VİDEO BAZLI OYUNLARIN ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONLARINA ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Çalışmamızın amacı, SP tanıılı çocuklarda Nörogelişimsel Tedavi (NGT) temelli üst ekstremite rehabilitasyonu ile video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremite rehabilitasyonunun eklem hareket açıklığı (EHA), kas tonusu, kavrama kuvveti, çimdikleyici kavrama kuvveti ve fonksiyonel yetenekler üzerine etkilerini karşılaştırmaktır. Çalışmaya dahil edilen 30 olgu, grup I (Video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremite rehabilitasyonu) ve grup II (NGT temelli üst ekstremite rehabilitasyonu) olarak iki gruba randomize edildi. Her iki gruptaki olgular haftada 2 kez toplam 15 seans (1 seans 45 dakika) tedaviye alındı. Çalışmamızda olguların EHA “gonyometre”, üst ekstremite kavrama kuvveti “dinamometre”, çimdikleyici kavrama kuvveti “pinçmetre”, spastisite “Modifiye Ashworth Skalası (MAS)”, fonksiyonel yetenekler ise “Çocukluk Çağı Sağlık Değerlendirme Anketi (CHAQ)”, “Duruöz El İndeksi (DEİ)”, “kaba motor fonksiyon sınıflandırma sistemi (KMFSS)”, “El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (MACS)”, “Jebsen El Fonksiyon Testi (JTHFT)”, “Minnesota El Beceri Testi ” ve “Dokuz Delikli Peg Testi” ile değerlendirildi. Tedavi sonrası her iki grupta da EHA, kavrama kuvveti, MAS, CHAQ, DEİ, MACS, JTHFT, Minnesota El Beceri Testi, Dokuz Delikli Peg Testi skorlarında anlamlı değişim elde edildi ($p<0,05$). Grup I, Grup II ye göre spastisite ve Minnesota El Beceri Testi skorlarında elde edilen değişimde istatistiksel olarak üstündü ($p<0,05$). Çalışmamızda üst ekstremite etkilenimi olan SP’li çocuklarda iki farklı üst ekstremite rehabilitasyon programı spastisite, kavrama kuvvetleri, EHA ve fonksiyonel yeteneklerde anlamlı değişim sağlamıştır ve video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremite rehabilitasyonunun SP’li çocuklarda alternatif bir tedavi olabileceği kanıtlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Günlük yaşam aktiviteleri, Nörogelişimsel Terapi, Serebral Palsi, üst ekstremite, video oyunlar

Bu çalışma TÜBİTAK 3001-Başlangıç Ar-Ge Projeleri Destek Programı ile desteklenmiştir. Proje No: 215S191

2. ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF VIDEO-BASED GAMES ON UPPER LIMB FUNCTION IN CEREBRAL PALSY CASES

The aim of our study was to investigate the effects of NGT based upper extremity rehabilitation and upper extremity rehabilitation with video-based games on range of motion (ROM), muscle tonus, grip and pinch strengths and functional abilities in children with Cerebral Palsy (CP). The 30 patients included in the study were randomized into two groups: group I (upper extremity rehabilitation with video-based games) and group II (NGT-based upper extremity rehabilitation). The cases in both groups received a total of 15 sessions (1 session 45 minutes) twice a week. The patients range of motion (ROM) by “goniometer”, upper extremity grip strength by “dynamometer”, pinch grip strength ”pinchmeter”, spasticity “Modifiye Ashworth Scale (MAS)”, functional ability by “Childhood Health Assessment Questionnaire (CHAQ)”, “Duruoz Hand Index (DEI)”, “Gross motor function classification system (GMFCS)”, " Hand Skills Classification System (MACS) ", “Jebsen-Taylor Hand Function Test (JTHFT)”, “Minnesota Hand Dexterity Test” and ” Nine Hole Peg Test” were evaluated. After treatment, significant changes were found in ROM, grip strengths, MAS, CHAQ, DEI, MACS, JTHFT, Minnesota Hand Skill Test, Nine-hole Peg Test scores in both groups ($p < 0.05$). Group I was statistically more superior than group II in changes of spasticity, minnesota hand dexterity test scores ($p < 0.05$). In our study, two different upper extremity rehabilitation programs in CP children with upper extremity involvement showed significant changes in spasticity, grip strength, ROM and functional abilities, and it was proved that upper extremity rehabilitation with video-based games could be an alternative treatment for children with CP.

Key words: Activities of daily living, Neurodevelopmental Therapy, Cerebral Palsy, upper extremity, video games.

This work is supported by TUBITAK under 3001-Starting R&D Projects Funding Program. Project number:215S191

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Serebral Palsi (SP), prenatal, perinatal veya postnatal dönemde immatür beyin değişik nedenlerle hasar görmesi sonucu ortaya çıkan, hastalığın ilerleyici olmadığı ancak oluşan kistik lezyondan dolayı kalıcı motor işlev, postür ve hareket gelişim bozukluğudur (1).

SP'de klinikte oldukça sık karşılaşılan problemler kas tonusundaki dengesizliğe bağlı spastisite veya hipotoni, postüral bozukluklar, kontrolsüz hareketler, koordinasyon bozukluğu gibi motor bozukluklardır. Bunlara mental retardasyon, epilepsi, görme bozuklukları, duyu-algı problemleri, oromotor problemler, gastrointestinal sistem problemleri, dental problemler, işitme problemleri, solunum problemleri ve osteoporoz da eşlik edebilmektedir (2, 3).

SP'li olgularda üst ekstremité problemleri hastanın yaşam kalitesi ve fonksiyonel bağımsızlığını olumsuz etkiler. Giyinme, kişisel bakım, yemek yeme, vücut bakımı ve temizlik aktiviteleri gibi günlük yaşam fonksiyonlarını kısıtladığı için üst ekstremité fonksiyonlarının geliştirilmesi SP'li çocuklarda rehabilitasyon programının en önemli hedeflerinden biridir (4, 5).

Günümüzde SP'li çocukların rehabilitasyonunda en yaygın olarak kullanılan yöntem, 1940'lı yıllarda Karl ve Bertha Bobath tarafından geliştirilen Nörogelişimsel Tedavi (NGT)–Bobath yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda amaç postüral kontrolü geliştirme ve kolaylaştırma tekniklerini kullanıp belirleyici hareketleri açığa çıkararak en iyi şekilde fonksiyonu sağlamaktır (6). Günümüzde SP'li çocukların tedavisinde sıklıkla NGT bazlı üst ekstremité aktivitelerini içeren çalışmalar uygulanmaktadır (7).

Son yıllarda teknoloji alanında kaydedilen ilerlemeler doğrultusunda yeni rehabilitasyon uygulamaları kullanılmaya başlanmıştır. SP'li hastaların tedavisinde kullanılan sanal gerçeklik tedavisi görev temelli tekniklerle belli becerileri geliştirirken, hastayı motive eden ve ilgisini canlı tutan dinamik bir yöntemdir. Sanal gerçeklik olgunun aktiviteleri sürekli olarak tekrarlayabileceği ve beraberinde nöroplastisite geliştirerek yeni motor becerileri öğrenebileceği interaktif bir ortam sağlar. Böylelikle hastanın tedaviye katılımıyla ilgili sorunlar en aza indirgenebilmekte ve rehabilitasyonun motor fonksiyon sonuçları daha iyi olmaktadır (8, 9).

Nintendo Wii Fit rehabilitasyonda denge, koordinasyon, aerobik kapasite, kas kuvveti ve eklem hareket açıklığında artış ile alt ve üst ekstremitte fonksiyonlarının gelişimine yönelik olarak etkin bir biçimde kullanılmaktadır (10-14). Ancak SP'li çocukların üst ekstremitte rehabilitasyonunda Nintendo Wii Fit kullanımını ve etkinliğiyle ilgili çalışmalar sınırlıdır (11, 13).

Çalışmamızın amacı, SP tanılı olgularda NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyonu ile video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyonunun eklem hareket açıklığı, kas tonusu, kavrama kuvveti, çimdikleyici kuvvetler ve fonksiyonel yetenekler üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.



4. GENEL BİLGİLER

4.1. Serebral Palsinin Tanımı

“Serebral Palsi, gelişmekte olan fetüs ya da bebek beynindeki ilerleyici olmayan hasar nedeniyle, etkinliklerde sınırlamaya neden olan bir grup kalıcı motor ve postür bozukluğudur” şeklinde tanımlanmaktadır (15).

Motor fonksiyon bozukluğu ana problem olmasına rağmen sıklıkla tabloya duyu, algı problemleri, davranış bozuklukları, duysal entegratif fonksiyon ve öğrenme bozukluğu, konuşma ve dil bozuklukları, ağız ve diş problemleri de dahil olmak üzere çeşitli olumsuzluklar da eklenir (16).

Çeşitli kas iskelet sistemi deformiteleri gibi ikincil bozukluklar ve zaman içinde farklı kompensasyon mekanizmalarının etkisi ile üçüncül bozuklukların da tabloya eklenmesi sonucu çocukların fonksiyonel bağımsızlık seviyeleri ve gelişim düzeyleri olumsuz etkilenir. Beyindeki lezyon ilerleyici olmamasına rağmen yetersizliklerin ve özürlü sonuçları ilerleyebilir. Sonuç olarak SP gelişimsel bir bozukluk olarak karşımıza çıkar (17).

4.2. Görülme Sıklığı ve Etyolojisi

Çocuklarda motor fonksiyonu şiddetli derecede bozan bozukluklar arasında en yaygın olanı SP'dir. Gelişmiş ülkelerde prevalansı her 1000 canlı doğumda 1-2 dir (18).

Türkiye’de 41861 çocuk üzerinde yapılan geniş kapsamlı bir çalışmada SP prevalansı her 1000 canlı doğumda 4,4 olarak bulunmuştur (19).

4.3. Serebral Palside Sınıflandırma

Günümüzde daha çok, klinik özelliklere göre yapılan sınıflandırma kullanılmaktadır. Klinik bulgularına göre SP; spastik, diskinetik, ataksik ve hipotonik olarak dört başlığa ayrılmaktadır. SP’li olguların yaklaşık %70’i spastik tiptir. Diskinetik tipin %20, ataksik tipin ise %10 oranında görüldüğü bildirilmektedir. Bu klinik tiplerden bazıları, özellikle de spastik ve diskinetik tablo birlikte görülebilir ve miks tip olarak belirtilir.

Spastik tip (Pyramidal): Monopleji, Dipleji, Hemipleji, Tripleji, Tetrapleji

Diskinetik tip (Ekstrapiramidal): Atetoid, Korea, Koreoatetoid, Distonik

Ataksik tip (Serebellum)

Hipotonik tip

Mikst (Karma) tip (17).

SP ayrıca ekstremitelere dağılımına göre; dipleji, kuadripleji, hemipleji, parapleji, monopleji ve tripleji olarak ayrılmaktadır. Bu sınıflandırma daha çok spastik tip için kullanılır çünkü genel olarak diğer tiplerde tüm vücut tutulumu görülmektedir (20).

4.3.1. Spastik tip

Spastisite, ekstremitenin pasif harekete karşı gösterdiği fizyolojik direncin artması olarak tanımlanır. Spastik SP’de tonus artışına ek olarak diğer üst motor nöron sendrom bozuklukları (hiperrefleksi, klonus, ekstansör plantar yanıt ve ilkel refleksler) görülmektedir (21).

Spastisitenin üst ekstremitelerde en çok etkilediği kaslar; omuz ekstansör, retraktör, adduktör ve iç rotatörleri, dirsek fleksörleri, ön kol pronatörleri, el bileği ve parmak fleksörleridir. Alt ekstremitelerde ise en çok etkilenen kaslar; kalça fleksör, adduktör ve iç rotatörleri, diz fleksörleri, ayak bileği plantar fleksörleri, bazen evertör bazen de invertörlerdir (17, 22, 23).

Spastik SP’li çocuklarda en sık karşılaşılan ekstremitelere tutulumları dipleji (%30-40), hemipleji (%20-30) ve kuadripleji (%10-15) olarak belirtilir. Spastik tip SP serebral korteksin motor alanlarındaki lezyonlara ilişkin olarak değişiklik göstermektedir (24, 25).

Spastik tip SP’de ekstremitelerde spastisite görülürken gövde kaslarında tonus azlığı gözlenir. Düzeltme, denge ve koruyucu reaksiyonlarda yetersizlik, stereotipik hareket paternleri ve birleşik reaksiyonların tabloya eklenmesi sonucu görülen postüral kontrol problemleri en önemli sorunlardandır. Bunlara ek olarak kas kuvvet eşitsizliğine sekonder gelişen eklem deformiteleri ve postür bozuklukları ise hareket yetersizliklerini artırmaktadır (25, 26).

4.3.2. Diskinetik tip

Ekstrapiramidal hareket paternleri ile karakterize olan bu çocuklar genellikle doğumda hipotoniktir. Klasik hareket paternleri 1-3 yaşlar arasında gözlenir. Uzun süre devam eden hipotoni tutulumun şiddetli olduğunu gösterir (27).

Diskinetik hastalarda tüm vücut etkilenimi görülmektedir. Tonus değişiklikleri denge ve stabilizasyonu olumsuz etkilemektedir. Ko-kontraksiyonun azalması, agonist ve antagonist kasların aynı anda kasılmasına neden olur. Bu hastalarda resiprokal inervasyon mekanizmasının bozukluğundan dolayı ani hareketler görülür. Diskinetik hastalarda kontraktür oluşma riski daha azdır ancak torsiyonel hareketler kalça eklemde zorlanmalara ve skolyoza neden olabilir. Bu hastalarda duyu ve dengenin veya her ikisinin bozulması sonucu inkoordinasyon görülür (17).

Diskinetik olgularda dizartri, disfaji, siyalore gözlenir. Mental durum genellikle normal olmasına rağmen iletişim bozukluğu nedeniyle çocuk mental retarde sanılabilir. İletişim bozukluğunu arttıran nedenlerden biri de sık görülen sensorinöral işitme kaybıdır. Diskinetik tip hiperbilirübinemi veya ağır anoksi sonucu gelişen bazal ganglion hasarı nedeniyle oluşur (21).

4.3.3. Ataksik tip

Serebellumda selektif nöron nekrozu sonucu gelişen ataksi tablosu, kinestetik duyunun bozulması, dengenin olumsuz etkilenimi ve koordinasyon bozukluğu ile karakterizedir. Yürüme semptomları öncesinde görülen ilk belirti hipotonidir.

Kas zayıflığı, dinamik tremor, üst ekstremitelerde koordinasyon bozukluğu, tutma ve kavrama aktivitelerinde başarısızlık klinik tabloya ek olarak görülebilir. Çocuk yürümeye başladığında, ataksi belirginleşecek, üst ekstremitelerde başarı düşecek ve bozukluklar artacaktır (17, 28).

4.3.4. Hipotonik tip

Spastik tipin tam tersi bulgular gösterir. En nadir görülen SP tipidir. Hastada tonus düşüktür, yeterli kasılma gevşeme yoktur ve istemsiz hareketler görülmez. Atetoz ve spastisitenin gelişiminden önceki geçiş evresi olarak da karşımıza çıkabilir. Hipotonik çocuklarda erken dönemde pasif harekete karşı direncin azalması, yüzüstü pozisyonda başını kaldırmada güçlük, ayak bileği ve el bileğinde daha belirgin olmak

üzere eklemlerde aşırı esneklik, Moro ve emme refleksinin zayıf olması en belirgin özelliklerindedir (29).

4.3.5. Mikst tip

Hem piramidal sistemin artmış kas tonusu hem de ekstrapiramidal sistemin istemsiz hareketleri bir arada görülmektedir. Genellikle öncelikli olarak spastisite belirgindir ancak çocuk 9 ay ile 3 yaş arasındayken istemsiz hareketler belirginleşmeye başlar (30).

4.4. SP’de Günlük Yaşam Aktiviteleri Etkilenimi

Günlük Yaşam Aktivite (GYA) becerileri; kendine bakım, fonksiyonel mobilite, iletişim, ilaç ve sağlık ihtiyaçlarının giderilmesini kapsar (31).

Çocukların kendine bakım becerileri, iletişim ve sosyal etkileşimleri, motor fonksiyonları, yaşa, cinsiyete ve ailenin sosyal, ekonomik ve kültürel durumuna bağlı olarak değişiklikler göstermektedir. Çocuğun günlük yaşamdaki bağımsızlık düzeyi motor fonksiyonlarının iyiliğiyle doğru orantılıdır. Diğer bireylerde olduğu gibi SP’li çocuk da giyinme, kişisel bakım ve transfer aktivite alanlarında yardıma ihtiyaç duyar (32, 33).

Üst ekstremitte fonksiyonları ve kalitesi, kişinin GYA beceri düzeyini tanımlamada, kişisel bakım aktivitelerinde, rehabilitasyonun etkinliği ve kişinin rol becerilerini ortaya koymada önemlidir. Üst ekstremitte fonksiyonlarındaki yetersizlikler GYA’ları ve kişisel bakım ile iş ve serbest zaman aktivitelerindeki performansı düşürür (34).

4.5. Serebral Palsili Olgularda Üst Ekstremitte Etkilenimi

4.5.1. Omuz kompleksi

Omuz eklemi biyomekaniksel yönden tek bir eklem yerine, birkaç eklemi içeren karmaşık bir yapı olarak görülür. Omuz kompleksinin birincil görevi, elin ve kolun fonksiyonel olarak kullanılmasına izin verecek şekilde üst ekstremitteyi konumlamaktır. Omuz kompleksinin hareket kabiliyetinin ve mobilitesinin geniş olması stabiliteye olan gereksinimi de ön plana çıkarır. Ancak bu bölgenin esas görevi mobilite olduğundan, stabilizasyonda görev alan statik ve dinamik yapılar omuz

ekleminin vücuttaki en geniş hareket açıklığına sahip olmasına olanak sağlar ve böylece dirsek ve el boşlukta pozisyonlanabilir (35, 36).

SP'de omuz kompleksinde spastisitenin en çok etkilediği kaslar omuz fleksör, adduktör, retraktör ve iç rotatörleridir. Bu kasların antagonistinde gelişen ikincil zayıflığa bağlı postür bozuklukları oluşur (22). Omuzda adduksiyon-iç rotasyon deformitesi görülür (21).

4.5.2. Dirsek

Dirsek, üst ekstremitenin uzay boşluğu içinde hedefe doğru yönlendirilmesini sağlar. Ciddi dirsek fleksiyon kontraktürleri, kolun vücuda bitişik kalmasına neden olarak, işlevselliği engeller ve beraberinde hijyenik ve kozmetik sorunlara da neden olur (37).

SP'de dirsek fleksiyon deformitesi sıklıkla görülmektedir. Deformitenin nedeni dirseğin ön yüzündeki kasların spastik kontraktürü olup, uzun süreli olgularda bu kontraktüre yumuşak doku kontraktürleri eklenebilir.

Dirsekte 30 derecenin altındaki fleksiyon kontraktürü genelde fonksiyonel bir kısıtlılık oluşturmaz (38). Kırk beş derece ve üzerindeki kalıcı kontraktürler veya aktivite sırasında 80 dereceyi geçen fleksiyon deformiteleri fonksiyona önemli derecede engel olur (39).

4.5.3. Önkol pronasyon deformitesi

Önkol pronasyon deformitesi daha çok spastik SP'li hastalarda görülen bir üst ekstremitte deformitesidir ve elin fonksiyonlarını önemli derecede etkilemektedir (40). Uzun süren pronasyon kontraktürleri sonucunda interosseöz membran kontraktürü, radius ve ulnada sekonder deformiteler ve radius başında özellikle posterior yönde olmak üzere subluksasyonlar görülebilir (39, 41).

Elin yeterli fonksiyonu için hem pronasyon hem de supinasyon hareketi önemlidir (39). Bu nedenle, SP'li hastalarda pronasyon deformitesinin ideal tedavi yöntemi, mevcut pronasyon hareketini bozmadan aktif supinasyon hareketini açığa çıkarmak olmalıdır. Pronasyon deformitesine yol açan direncin ortadan kaldırılması supinasyona yardımcı olabilir ancak buna ek olarak supinasyon yaptıran ve istemli çalışan aktif bir motor hareket daha fazla supinasyon sağlayacaktır (42).

4.5.4. El bileği

El bileği elin hareketlerinde anahtar rol oynamaktadır. Parmaklarda hiç aktif hareket olmasa dahi, tenodez etkisi ile fleksiyon ve ekstansiyon yapılır. Hareketli bir el bileği varlığında, pasif olarak el fonksiyonu en az %25'tir.

SP'li çocuklarda öncelikli amaçlardan biri de mobil bir el bileğidir. El bileği ve parmak fleksiyon deformiteleri ise bu çocuklarda en sık görülen deformitelere dendir. Hemiplejik elde en önemli iki sorun bilekte fleksiyon deformitesi ve başparmak avuç içinde (kortikal başparmak) deformitesidir (43).

El bileğinin fleksiyon deformitesi, el bileği fleksörlerinin ve özellikle de feksr Karpi Ulnaris kasının uyguladığı kuvvetlere karşı el bileği ekstansör kuvvetlerinin yetersizliği ve spastik parmak fleksörlerinin de bu tabloyu arttırıcı etkisiyle ilişkilendirilir. El bileğinin yanı sıra ekstrinsik parmak fleksrlerindeki spastisite de gözden geçirilmelidir. Çünkü el bileği nötral pozisyona alındığında spastik parmak fleksörlerinin mekanik avantajı artacak, hasta sıkılan yumruğunu gevşetemeyecek ve bu durum kavramaya engel olacaktır. Bu deformiteler önemli derecede fonksiyon kaybına neden olmaktadır (25).

4.5.5. Başparmak

Hareketliliği, diğer parmaklarla olan ilişkisi ve tutmaya olan katkısının büyüklüğü nedeniyle başparmak en önemli parmandır. Bu yüzden el fonksiyonlarının değerlendirilmesinde büyük önem teşkil eder. Başparmağın bu niteliklerindeki herhangi bir kayıp veya bozulma elin fonksiyonunu önemli lde etkiler. İşaret parmağı kas yapısı, gücü ve başparmakla olan ilişkisinden dolayı ikinci önemli parmandır (35, 44-46)

Serebral palsili olgularda başparmak genellikle avuç içinde kilitli pozisyonda veya adduksiyonda (thumb in palm) olduğundan fonksiyonunu yerine getiremez. Başparmağa fonksiyon kazandırabilmek için daha izole fizyoterapi programı gerekmektedir.

4.6. SP'de Kavrama Problemleri

Elde kavrama becerisi üst ekstremitenin temel işlevlerindedir. Normal kavrama paternlerinin ortaya çıkması elin anatomik bütünlüğüne ve destekleyen nöral yapıların normal motor işlevlerini yerine getirebilmesine bağlıdır (47).

Fleksör spastisite nedeni ile oluşan el bileği fleksiyon kontraktürü aktif ekstansiyonu baskılayarak parmakların kavrama gücünü azaltır ve el fonksiyonlarında önemli kayba yol açar. Eğer el bileği ekstansörleri bu fleksör hakimiyeti dengeleyebilecek güçte değil ise bilek fleksiyon pozisyonunda kalır ve kavrama güçleşir (48).

4.7. SP'li Çocuklarda Üst Ekstremitte Fonksiyonları

SP'li çocuklarda üst ekstremitte fonksiyonları günlük yaşamda çok önemlidir. Etkilenmiş üst ekstremitte fonksiyonları, SP'li çocuklarda GYA'yı etkileyen en önemli nedenlerdendir. SP'de ortaya çıkan motor bozukluklar sonucu kavramalar, sınırlı eklem hareketi, izole parmak ve başparmak hareketliliğindeki problemler nedeni ile hareket normal patern içinde yapılamamaktadır (49).

El bileği ve dirsekte fleksiyon kontraktürü yardımcı cihazla yürüyen hastada koltuk değneği kullanımını zorlaştırır. Ağır fleksiyon kontraktürleri elde hijyen ve kozmetik görünümü bozar.

Diskinetik tiplerde karakteristik istemsiz hareketler belirir. Bu hareketler aktivite sırasında, çocuk bir şeye odaklandığında, heyecan ve korku durumlarında artar. Bunlar da çocuğun üst ekstremitte koordineli hareketlerinde bozukluk olarak ortaya çıkar.

Ataksik ve hipotonik tip SP'li olgularda koordinasyon bozukluğu belirgindir. Tonus bozuklukları üst ekstremitte faaliyetlerini zorlandırmaktadır. El becerileri ve ince motor becerileri zayıftır. Bu nedenlerle günlük yaşam aktivitelerinde yüksek derecede bağımlıdır (50).

4.8. Serebral Palsili Olgularda Üst Ekstremitte Rehabilitasyonu

4.8.1. Nörogelişimsel tedavi

SP'li çocuklarda üst ekstremitte rehabilitasyonunun başlıca amaçları; çocuğu bağımlılıktan kurtarabilecek en üst düzeyde fonksiyon kazandırmak, kendine bakımı, hijyeni, beslenmeyi kolaylaştırmak, kozmetik görünümü düzeltmek, günlük aktivitenin sürdürülebilmesi için kasların güçlendirilmesi, istemli hareketin kontrolü, vücut dengesinin sağlanması, spastisitenin azaltılması, istemsiz hareketlerin baskılanması ve yaşam kalitesini bozan ek sorunların önlenmesidir.

Yardımcı cihaz (walker, tekerlekli sandalye, tripot) ile ambule olan olgularda üst ekstremitte becerilerini geliştirerek mobilitiyi arttırmak, ortez kullanan olgularda ortez bakım ve kullanım becerilerini geliştirmek, motivasyonu üst düzey tutarak koordineli hareketlerde başarıyı sağlamak önemlidir (51).

Günümüzde SP'li çocukların tedavisinde sıklıkla NGT temelli üst ekstremitte fonksiyonlarına yönelik yaklaşımlar kullanılmaktadır. Ancak üst ekstremitenin alt ekstremitteye oranla motor kontrolünün daha ince ve daha kompleks yapılı olması, üst ekstremitte için yapılan cerrahi operasyonların fonksiyonu kazandırmadaki başarısızlığı, spastik kaslar için uygulanan medikal tedavinin sedasyon ve güçsüzlük gibi istenmeyen yan etkilere sahip olması, ortez uygulamalarının yaygın olmasına rağmen kullanım sonuçları ile ilgili verilerin nadiren raporlandırılması ve atrofiye neden olması, Botulinum Toxin A uygulamalarının spastisitede azalma ve EHA'da artış sağlamasının yanısıra etkisinin geçici olması ve istenilen motor hareketi sağlayamaması, SP'li hastaların tedavi yönetimlerinde klinisyenleri sanal gerçeklik gibi alternatif fizyoterapi modalitelerine yönlendirmektedir (7, 52).

Fizyoterapistler Nintendo Wii oyun konsolu ile video bazlı oyunları rehabilitasyon programı içerisinde; kas kuvvetinde artış ile üst ekstremitte fonksiyonlarının gelişimine yönelik olarak etkin bir biçimde kullanmaktadır.

Ayrıca FiziyoSoft Leap Motion sistemi ile özellikle aktif el bileği ekstansiyonu sağlayarak el fonksiyonlarının en temel motor aktiviteleri olan kavrama ve bırakmaya yönelik paternler, el ve el bileği odaklı olarak çalışılmaktadır.

Hemiplejik ele fonksiyon kazandırmak için hastanın kavrama yeteneğini arttırmak gerekir. Elin aynı zamanda sosyal bir iletişim aracı olduğu unutulmamalıdır. Elin görünümünü normale yakın hale getiren girişimler hastanın toplum içinde daha rahat etmesini sağlamaktadırlar (51).

Tedavi programı kişiye özel düzenlenmeli ve ailenin de katılacağı ekip çalışması yaklaşımı tercih edilmelidir. Bu ekipte çocuk nörolojisi uzmanı, fizyoterapist, konuşma terapisti, odyoloji uzmanı, özel eğitim uzmanı, psikolog, ortopedist ve diyetisyen olmalıdır (51).

4.8.2. Sanal gerçeklik uygulamaları

Sanal gerçeklik teknolojisi 1980'lerden beri, bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmelerle beraber, yaygınlaşmaya başlamış ve günümüzde daha çok ticari olarak birçok alanda kullanılmaktadır. Sağlık alanındaki kullanımının yanı sıra, sanayide tasarım ve üretim süreçlerinde ve eğitim amaçlı olarak da kullanılmaktadır. Sağlık alanında ise, rehabilitasyon ile birlikte, kolonoskopi, bronkoskopi ve minimal invaziv cerrahi girişimleri gibi birçok tanı ve tedavi amaçlı girişimin eğitiminde kullanılır. Sanal gerçeklik rehabilitasyonu, sanal gerçeklik teknolojisinin, rehabilitasyon alanında kullanılması olarak tanımlanır (53).

Sanal ortam olarak da adlandırılan sanal gerçeklik, herhangi bir “yerde” olmayı hissettiren ve bunun için duyu organlarımıza çeşitli bilgiler (ışık, ses ve diğerleri) sağlayan üç-boyutlu bir bilgisayar simülasyonudur (54). Bir başka deyişle sanal gerçeklik, insanların kompleks bilgisayar sistemlerini ve verilerini görselleştirmek, manipule etmek ve etkileşimde bulunmak için kullandıkları yollardan biridir (55).

Sanal rehabilitasyonun tüm çeşitlerinde gözlenen en önemli avantaj interaktivite ve hasta motivasyonunu arttırmasıdır. Geleneksel tedavilere kıyasla, sanal rehabilitasyonun tekrar, performansa dair geri bildirim ve motivasyon sağlaması bakımından avantajları olduğu bildirilmiştir (56).

Video bazlı oyun tedavilerinde, hastanın bilgisayara karşı yarışması söz konusudur. “Harika”, “çok iyi” gibi işitsel ya da görsel geri dönüşlerin oyun sırasında ortaya çıkması hastaların egzersize olan motivasyonunu arttırır (53).

Diğer bir deyişle sanal gerçeklik rehabilitasyonu ile hastalar hem eğlenirken hem de tedavi olacaklardır. Aktif katılım gerektiren bir rehabilitasyon şekli olması nedeniyle geleneksel tedavilere tamamlayıcı yönde hasta ve terapist potansiyel faydalar sağlar (57).

4.9. Video Bazlı Oyun Sistemleri

Sanal gerçeklik uygulamalarından biri olan, video bazlı oyun tedavi yaklaşımlarında hasta bilgisayara veya başka bir oyuncuya karşı verilen görevi yaparken, fizyoterapist oyun sırasında verdiği işitsel ya da görsel mesajlarla hastaları egzersize odaklandırır (58).

4.9.1. Nintendo Wii Fit

Rehabilitasyonda sanal gerçeklik tedavi amacıyla kullanılan Nintendo Wii, üst ekstremitte fonksiyonelliği, kavrama, denge, aerobik kapasite ve kas gücünü arttırmak için tasarlanmış, kablosuz uzaktan kontrol edilebilir özellikte, oyun konsolu, wii remote (aktivite kontrolü sağlayan kumanda), harekete duyarlı sensör, denge tahtası ve görüntü ekranından oluşan, kişi ile bireysel çalışma imkanı sunan bir tedavi şeklidir (59, 60) (Resim 4.1).



Resim 4.1. a ve f: Bağlantı kablosu, b: Oyun konsolu, c: Wii sports cd, d ve e: kontrol kumandaları, g: harekete duyarlı sensör

Harekete duyarlı sensör kişinin vücut hareketlerini üç eksenli bir ivme ölçer kullanarak ekrana yansıtmaktadır. Wii kontrol kumandası aynı zamanda temel ses ve titreşim ile geri bildirim sağlar. Aktivitenin kontrolünü sağlayan kumanda oyunun özelliğine göre raket, golf sopası, beyzbol sopası veya boks eldiveni şeklinde aparatlar ile de kullanılmaktadır.

Wii uzaktan takılan bir genişletme aygıtı (Wii Motion) ile tek ve çift eksenli jiroskop sayesinde hareketi daha doğru algılamayı ve kompleks hareketleri daha doğru tanımlamayı sağlar. Aktiviteler esnasında ekranda oluşan geribildirimler kişide otokontrol sağlar. Kişiyeye özel egzersiz programını aktivitelere adapte edilerek yapılmasına olanak sağlar (12, 61).

Nintendo Wii oyun konsolu tenis, golf, boks bowling ve beyzbol gibi birçok üst ekstremitte spor aktivitesini içeren oyunlar sayesinde daha spesifik çalışma imkanı sunar (13).

4.9.2. Leap Motion

Leap Motion Şirketi tarafından geliştirilen 7,6 cm uzunluğundaki bu cihaz bilgisayara USB kanalı ile bağlanarak, bireyin bilgisayar ve çevresindeki hiçbir şeye dokunmadan sadece parmaklarını hareket ettirmesi ile bilgisayarda kolaylıkla işlem yapabileceği 3 boyutlu bir kontrol cihazıdır. Kontrol işlemi kızılötesi ışıklar ve derinlik sensörlü kameralara dayanmaktadır. Aynı anda parmakların tümü izlenebilmektedir (62) (Resim 4.2).



Resim 4.2. Leap Motion

Leap Motion, eller ve 10 parmağın hareketini algılamak için oldukça hassas algılayıcıları sayesinde bilgisayarda herhangi bir işlem yapmaya olanak sağlar (Resim 4.3).



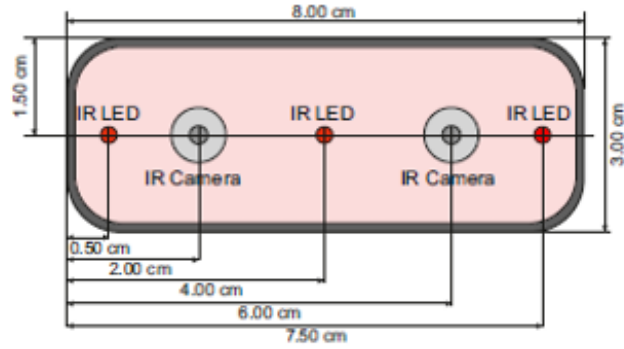
Resim 4.3. Leap Motion ile hareket algılama

Bilgisayara bağlanan bu küçük cihaz, üzerinde bulunan üç LED lamba ile eli aydınlatırken, hareket sensörleri ve kameraları ile de sıfır gecikmeyle 10 parmağın milimetrenin 100'de birine kadar olan her hareketini algılayabilir ve kaydedebilir (63, 64).



Resim 4.4. El hareketleri ile kontrol

Üretici tarafından belirtildiği gibi, her bir parmak ucu konumunun tespitinde doğruluğu yaklaşık 0.01mm, 300 FPS (Frames Per Second: saniye başına ekrana verilen kare sayısı) gibi yüksek bir hız ile 10 parmak tarama yaparak oldukça yüksek bir hassasiyet oranı ortaya koyar. Leap Motion'ın kullanılabilirliği büyük ölçüde kendine özel olarak geliştirilmiş uygulamalara bağlıdır (62, 63, 65).



Şekil 4.5. Leap Motion Kontrolün sistematik görünümü

4.9.2.1. Fizyosoft leap motion oyunları

215S191 no'lu Tübitak 3001 projesi dahilinde Fizyosoft Leap Motion oyunları Dilbade Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü ve İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünün ortak çalışması ile geliştirilmiştir. Uygulamalar SP, Juvenil İdiopatik Artrit ve Brakiyal Pleksus Yaralanması olup üst ekstremitelerde kısıtlılık olan olgularda görev odaklı eğitim için planlanmıştır. Bu hastalık gruplarında üst ekstremitelerde EHA'larda kısıtlılık, kas kuvvet dengesizlikleri ve kontraktürlerin yol açtığı fonksiyonel problemler görülmektedir. "Leapball", "CatchAPet", "Leapmaze" ve "Pong" oyunları bu yönde geliştirilen, görev odaklı eğitime imkan sunan uygulamalardır. Oyunlar, Leap Motion donanımı ile geliştirilmiş ilk Türkçe yazılımlardır (Resim 4.6).



Resim 4.6. Fizyosoft Leapball oyunu gösterimi

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1 Olgular

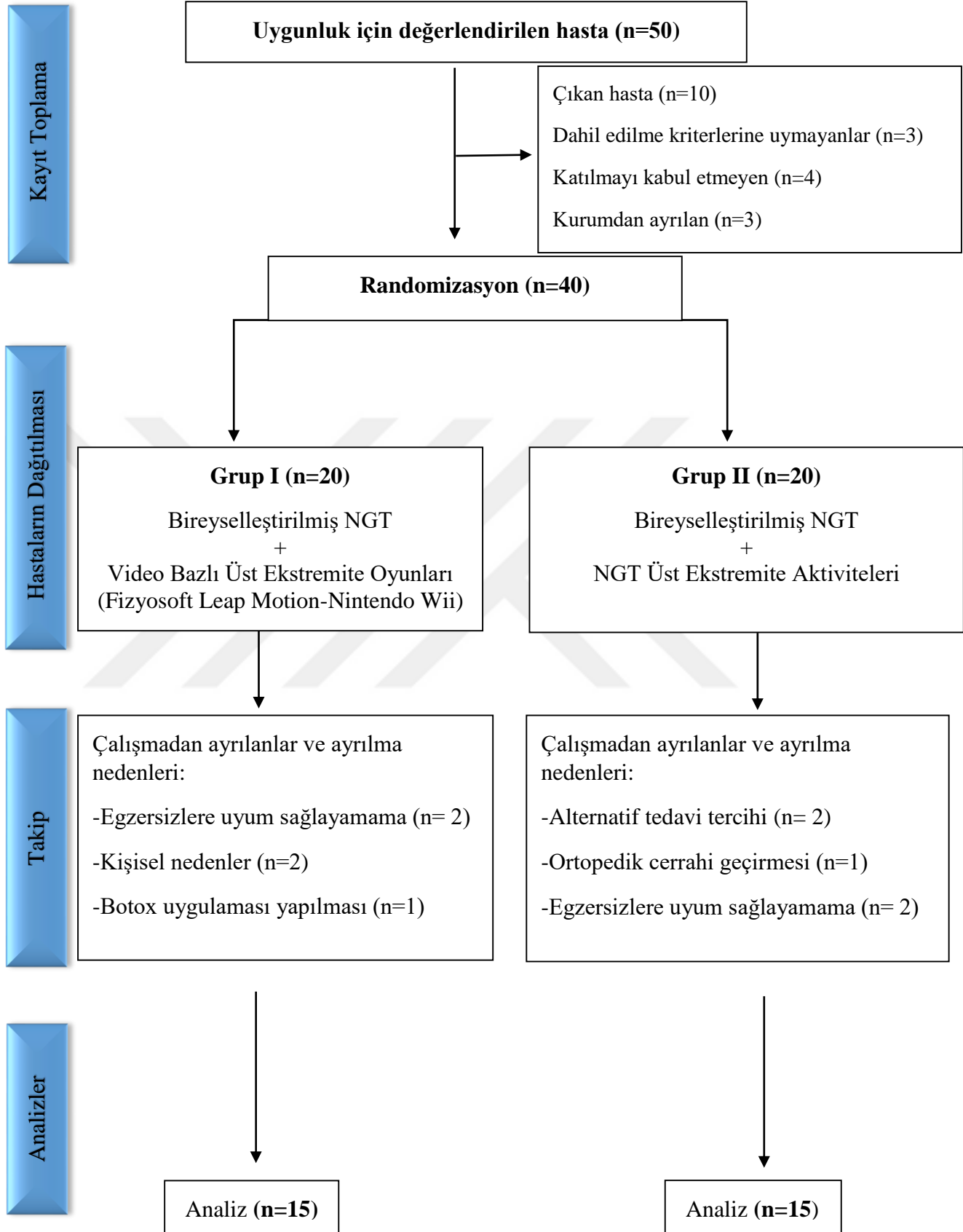
Sağlık raporları ile tanılması yapılan, araştırmaya alınma kriterlerine uyan 30 farklı tip SP tanılı olgu, Özel Dilbade Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde 2015 Mart-2016 Eylül tarihleri arasında fizyoterapi programına alındı. Başlangıçta alınan olgular, çalışmadan ayrılma sebepleri, randomizasyon ve tedavi grupları şekil 5-1'de klinik çalışmanın akış diagramında gösterilmiştir.

Bu tez çalışması Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 30.03.2015 tarihli, 172 sayılı toplantısında,108400987 dosya numarası ve 158 karar numarasıyla onay aldı.

Çalışmaya alınan hastaların ebeveynlerine çalışmanın amacı, süresi, uygulanacak tedaviler hakkında bilgi verildi ve İstanbul Medipol Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından belirlenen standartlara uygun "Gönüllü Bilgilendirme Formu" imzalatılarak onayı alındı (Ek-1).

5.1.1. Randomizasyon ve tedavi grupları

Çalışmaya alınma kriterlerine uyan olgular, geliş sıralarına göre randomizasyon yapılarak iki gruba ayrıldı. Her iki gruptaki olgulara kendileri için uygulanan bireysel NGT yaklaşımı devam edilirken, 15 kişilik I. gruba video bazlı üst ekstremitte oyunları (Nintendo Wii ve Fیزیosoft Leap Motion), 15 kişilik II. gruba NGT üst ekstremitte fonksiyon aktivitelerinden oluşan program uygulandı.



Şekil 5.1 Klinik çalışmanın akış diyagramı

5.2. Olguların Seçimi

Çalışmamıza aşağıda belirtilen kriterlere sahip olgular dahil edildi.

Dahil edilme kriterleri:

- Sağlık kurulu raporunca SP tanısı almış olması
- 5-18 yaş aralığında olması
- Son 6 ay içinde üst ekstremiteye yönelik Botulinium Toksin (BOTOX) enjeksiyonu yapılmamış olması
- Modifiye Ashworth Skalası'na (MAS) göre üst ekstremitte spastisitesi (0), (1), (1+) olması
- Egzersizlere uyum sağlayabilme yetisine sahip olması (Sağlık raporuna göre mental düzeyi normal veya "Hafif Mental Retarde" ibaresi bulunan olgular)
- Epileptik atak öyküsüne sahip olmaması
- Değerlendirme yöntemlerini uygulamaya engel olabilecek, tanı almış herhangi bir kardiyak veya ortopedik rahatsızlığı bulunmaması
- Ailenin tedaviyi kabul etmesi

5.3. Uygulanan Değerlendirmeler

Çalışmaya katılan tüm olgular, tedavi öncesi (TÖ) ve tedavi sonrasında (TS) değerlendirildi (Tablo 5-1).

5.3.1. Hasta takip formu

Olguların kişisel ve hastalıkla ilgili bilgileri hazırlanan hasta takip formu ile kaydedildi. Hasta takip formu; hastanın adı-soyadı, yaşı, cinsiyeti, SP tipi, kullandığı cihaz bilgileri, geçirilen operasyonları, ortopedik deformiteleri, motor gelişim seviyesi, kas tonus değerlendirmesi ve el becerileri durumunu içermekteydi (Ek-2).

Tablo 5.1. Araştırmada Kullanılan Değerlendirme Parametreleri ve Yöntemleri

DEĞERLENDİRME PARAMETRESİ	DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ
Kaba Motor Fonksiyon	Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi
Kas Tonusu	Modifiye Ashworth Skalası
Kavrama Kuvveti	Dinamometre
Çimdikleyici Kuvvet	Pinçmetre
Fonksiyonel Yetenekler	Minnesota El Beceri Testi Jebsen-Taylor El Fonksiyon Testi 9 Delikli Peg Testi Manual Ability Classification System Childhood Health Assessment Questionnaire Duruöz El İndeksi
Normal Eklem Hareket Açıklığı	Gonyometrik Ölçüm

5.3.2. Normal eklem hareket değerlendirilmesi

Hastaların eklem hareket açıklığı, tedavi öncesi ve sonrası aynı fizyoterapist tarafından, üniversal gonyometre kullanılarak standart pozisyonda ölçüldü (66). Üst ekstremitelerde EHA'ları sırtüstü yatar ve oturur pozisyonda aktif eklem hareketinin yapılması sırasında gonyometre ile değerlendirildi (67).

Omuz fleksiyon, abduksiyon, el bilek fleksiyon, ekstansiyon, dirsek fleksiyon, ekstansiyon, önkol supinasyon, pronasyon eklem hareket açıklıkları standart gonyometre ile ölçüldü ve ölçüm değerleri derece olarak her hasta için kaydedildi (Ek-3).

5.3.3. Kas tonusunun değerlendirilmesi

Çalışmada SP'li olgularda spastisite varlığının değerlendirilmesinde el bileği fleksörleri, dirsek fleksörleri ve önkol pronatörleri esas alındı. Spastisiteyi değerlendirmek amacıyla Modifiye Ashworth Skalası uygulandı (68).

Spastisite değeri Modifiye Ashworth Skalası'na göre 0-4 arasında puanlama yapılarak değerlendirildi;

0:Tonus artışı yok.

1:Kas tonusunda hafif artış var. Etkilenen kısım fleksiyon veya ekstansiyona getirildiğinde, hareketin son noktasında minimum direnç hissedilir.

1+:Kas tonusunda hafif artış var. Hareket boyunca ve son noktaya doğru, hareket sınırının yarısından az bir kısmında direnç hissedilir.

2:Kas tonusu tüm hareket boyunca artmış olarak hissediliyor, fakat ekstremitte eklem sınırı boyunca hareket ettirilebilir.

3:Kas tonusu daha da artmış ve pasif hareket gctr.

4:Etkilenen kısım fleksiyon veya ekstansiyon pozisyonunda tamamen rijittir.

5.3.4. Kavrama kuvvetinin lm

Kavrama kuvveti, Amerikan El Terapistleri Derneği tarafından önerilen, birçok çalışmada geçerlilik ve güvenirliği yüksek bulunan ve bu nedenle altın standart olarak kabul edilen Jamar el dinamometresi ile lld (69, 70).

Jamar el dinamometresi ile ölümler; oturma pozisyonunda, omuz adduksiyonda, dirsek 90° fleksiyonda, önkol nötral pozisyonunda olacak şekilde uygulandı. Çalışmamıza katılan olgularda kavrama zorlukları nedeniyle modifiye olarak önünde bulunan ve ayarlanabilir yataktan destek alması istendi. Destekli bir şekilde dinamometrenin 2. aralığında sağ ve sol taraf için üçer tekrar yapıldı (Resim 5.2). Birim olarak kgF kullanıldı. İstatiksel analiz için her iki tarafın aritmetik ortalamaları ve sağ, sol tarafın en iyi değerleri alındı. lmlerin yorumlanmasında, cinsiyet ve yaşa göre belirlenen normal değerlerin yüzdesi kullanıldı (71), (Ek-4).



Resim 5.2. Jamar el dinamometresi ile el kavrama kuvveti ölçümü

5.3.5. Çimdikleyici kuvvetin değerlendirilmesi

Çimdikleyici kuvvetin değerlendirilmesinde Saehan marka pinçmetre aleti kullanıldı. Kullanılan pinçmetre fabrikasyon kalibreli olup ek bir donanıma sahip değildir. Olgularımızın tip, lateral ve üçlü kavrama kuvvetleri pinçmetre ile değerlendirildi (72). Çimdikleyici kuvvetlerin değerlendirilmesi Amerikan El Terapistleri Derneği tarafından tavsiye edilen standart pozisyon olan; omuz adduksiyonu, önkol nötral pozisyonu, dirseğin 90 derece fleksiyonu, el bileğinin 0-30 derece ekstansiyonu ve 0-15 derece ulnar deviasyonunda yapıldı. Test sırasında kişi kalça ve diz fleksiyonunda oturma pozisyonunda idi (72, 73). Test sonucu olarak, yapılan üç ölçümün ortalaması alındı. İstatistik analizlerde de ortalama değerler kullanıldı.

Her kavrama pozisyonunda test yapılmaya başlamadan önce olgulara öğretildi. Çalışmada olgudan gösterilen pozisyonda parmağını maksimum güç kullanmadan 1 defa sıkması istendi. Sonra asıl teste geçildi. Bu bölümde, olgudan ölçüm yapılan

kavrama pozisyonunun da dinamometrenin tutma yerini sıkabileceği en fazla kuvvette sıkması istenirken, test sırasında sözel uyarılar ile maksimum kuvvete ulaşılması için teşvik edildi. Her ölçüm sonunda gevşeme istendi ve her pozisyonda ölçüm 3 defa tekrarlandıktan sonra 15 saniye dinlenme süresi verildi. Ölçüm yapılan el dinlenirken, diğer el ile teste devam edildi (74), (Ek-4).



Resim 5.3. Pinçmetre ile Çimdikleyici kuvvetin değerlendirilmesi

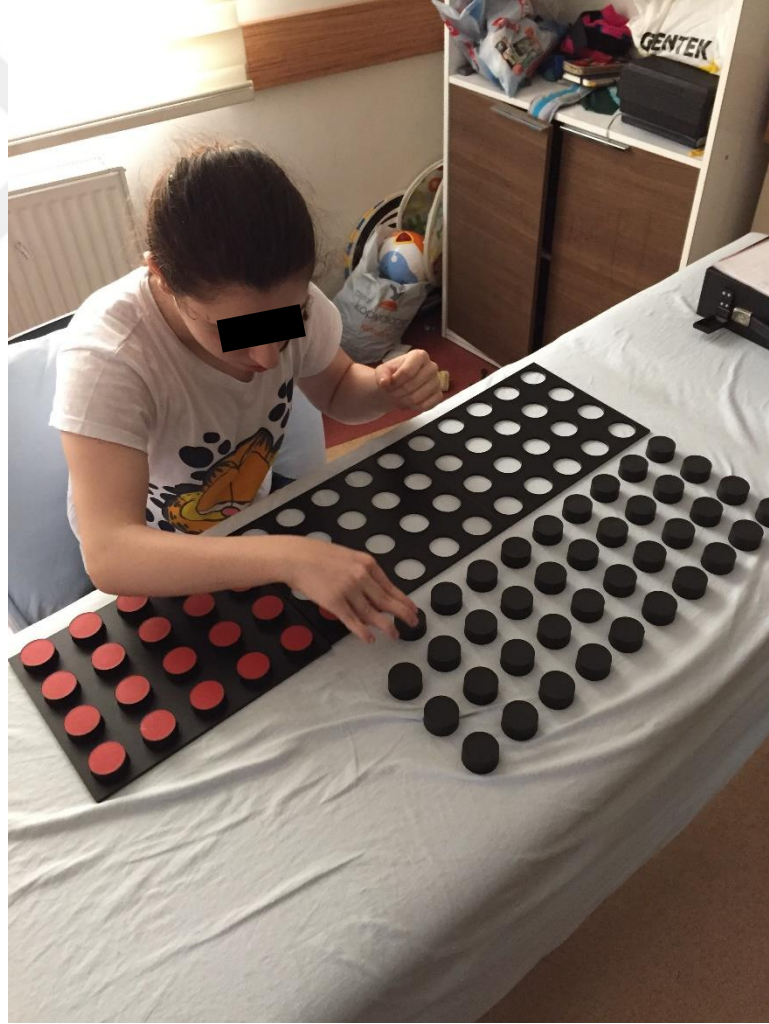
5.3.6. Minnesota El Beceri Testi

El becerilerinin değerlendirilmesi için Minnesota El Beceri Testi (Minnesota Hand Dexterity Test) kullanıldı. Minnesota, kişilerin küçük objeleri farklı yönlerde hareketlendirilmesini ve el-göz koordinasyonunu değerlendiren, sıklıkla kullanılan standardize bir testtir (75).

El becerileri, objelerin etkilenmiş elle döndürülerek yerleştirilmesi ve bilateral döndürülerek yerleştirilmesi olmak üzere iki tip hareketle değerlendirildi. Testler zamanlı olup kişilerde yapabildikleri en kısa sürede testi tamamlamaları istendi. Yerleştirme testi için öncelikle tüm diskler deliklere yerleştirildi. Sonra yerleştirilme zemini ileriye kaydırılarak çıkarıldı ve diskler sıralı bir şekilde bırakıldı. Yerleştirilme zemini tekrar vücuda yakın tarafa yerleştirildi. Sonra olgu tek elini kullanarak sağ üst köşedeki diskten aşağı sıra takip edilip, kolon tamamlandığında hemen solundaki kolonun üst köşesinden aşağı sıradakilere doğru birer birer alıp, siyah yüzünü kırmızı yüzüne döndürerek yerleştirme zeminine sıra ile taktı. İkinci aşamada ise iki elini

kullanarak sağ ve sol üst köşedeki disklerden ikişer tane alıp, siyah yüzünü kırmızı yüzüne döndürerek, sırasıyla uygun olan deliklere koyması istendi. Resim 5.4’de gösterilmiştir.

Yerleştirme işlemine birinci aşamada kolonlar tamamlanıncaya kadar devam edildi. İkinci aşama ise sağ ve sol kolondan eş zamanlı başlayarak aşağı doğru sıra takip edilip orta noktada buluşuluncaya kadar sürdürüldü. Disk herhangi bir zamanda elden düşürüldüğünde tekrar alıp yerleştirme işlemine geçildi ve süre durdurulmadı. Her iki test için toplam zaman hesaplanarak sonuç saniye cinsinden kaydedilip değerlendirildi (Ek-5). Etkilenmiş tarafın diskleri yerleştirme süresi unilateral Minnesota El Beceri Testi puanı, ikinci aşama yerleştirme işlemi süresi ise bilateral Minnesota El Beceri Testi puanı olarak kaydedildi.



Resim 5.4. Minnesota El Beceri Testi

5.3.7. Jebsen-Taylor El Fonksiyon Testi

El becerilerini değerlendirmek amacıyla Jebsen-Taylor El Fonksiyon Testi (JTHFT) kullanıldı (Ek6). Test, yazı yazma, kart çevirme, birbirinden farklı küçük cisimleri toplama, kaşıkla fasulyeleri toplayarak yemek yemeyi uyarma, pulları üst üste yerleştirme, boş kutuları hareket ettirme ve dolu kutuları hareket ettirme olmak üzere 7 alt testten oluşmaktadır (76). Her bir alt test önce nondominant, daha sonra dominant elle yapıldı ve değerlendirmeler saniye olarak kaydedildi.

Yazı yazma alt testinde; siyah tükenmez kalem ve 20-27 cm boyutlarında beyaz bir kağıt kullanıldı. İlk olarak nondominant el ile “Yaşlı adam yorgun görünüyordu” veya “Balıklar okyanusta yaşarlar” cümlelerinden biri çocuğa gösterilerek, hafızasında tutması istenildi. Yazı kartı fizyoterapist tarafından çevrilerek cümle büyük harflerle çocuğa yazdırıldı. Başla komutundan kalem sayfadan kalkana kadar geçen süre kronometre yardımıyla kaydedildi. Test, diğer cümle yazdırılarak dominant el için de uygulandı.

Kart çevirme alt testinde; 12.7-25 cm boyutlarında 5 tane kart çocuğun önündeki test zemini üzerindeki bölmelere yerleştirildi. Her kart, vertikal ve masanın ön kenarından 12,5 cm uzakta olacak şekildeydi. Başla komutundan son kart çevrilene kadar geçen süre kronometre yardımıyla kaydedildi. Resim 5.5’de gösterilmiştir.



Resim 5.5. Kart çevirme alt testi

Küçük cisimleri toplama alt testinde; boş bir kutu masanın ön kenarından 12,5 cm uzağa direkt olarak çocuğun önüne yerleştirildi. 2 tane 2,5 cm lik ataç vertikal olarak, 2 tane gazoz kapağı ve 2 tane madeni para horizontal olarak test zeminindeki altı bölmeye yerleştirildi. Madeni paralar kutuya en uzak mesafede, gazoz kapakları kutuya en yakın mesafede ve cisimler arası 5 cm olacak şekilde yerleştirildi. Başla komutundan son cismin kutu içine düşme sesi duyulana kadar süre tutuldu. Dominant el ile aynı işlem cisimler kutunun diğer tarafına yerleştirilerek tekrarlandı. Resim 5.6'da gösterilmiştir.



Resim 5.6. Küçük cisimleri toplama alt testi

Yemek yemeyi uyarma alt testinde; 5 tane fasulye tanesi, yerleştirme zemininin önüne, merkezden nondominant tarafa doğru 5 cm aralıklarla yerleştirildi. Çocuktan nondominant eli ile kaşığı tutması ve fasulyeleri kaşık yardımıyla mümkün olduğu kadar çabuk kutunun içine atması istenildi. Başla kelimesinden son fasulyenin düşme sesi duyulana kadar süre tutuldu. Aynı işlem fasulyeler dominant el tarafına yerleştirilerek dominant el ile de tekrarlandı. Resim 5.7’de gösterilmiştir.



Resim 5.7. Yemek yemeyi uyarma alt testi

4 standart nesneyi üst üste koyma alt testinde; 5 adet tavla taşı yerleştirme zemininin üzerine, merkeze bir, yan taraflarında ikişer tane olacak şekilde yerleştirildi. Başla kelimesinden pullar üst üste dizilene kadar geçen süre kaydedildi. Test dominant el ile de tekrarlandı. Resim 5.8’de gösterilmiştir.



Resim 5.8. 4 Standart nesneyi üst üste koyma alt testi

Boş kutuları hareket ettirme alt testinde; 5 adet 450 gr. lık boş konserve kutusu masanın ön kenarından 12,5 cm uzağa yerleştirme zemini önüne kutular arası 5 cm olacak şekilde yerleştirildi. Nondominant el ile en uzak kutudan başlanacak şekilde, başla komutundan beşinci kutu tahtanın üzerine konulana kadar geçen süre kaydedildi. Test diğer alt testlerde olduğu gibi daha sonra dominant el ile tekrarlandı. Resim 5.9’da gösterilmiştir.



Resim 5.9. Kutuları hareket ettirme alt testi

Dolu kutuları hareket ettirme alt testinde; 5 adet 450 gr.lık dolu konserve kutusu masanın ön kenarından 12,5 cm uzağa yerleştirme zemini önüne kutular arası 5 cm olacak şekilde yerleştirildi. Önce nondominant el ile en uzak kutudan başlamak üzere, başla komutundan beşinci kutunun tahtanın üzerine konulana kadar geçen süre kaydedildi. Test, dominant el ile de tekrarlandı (Ek-6). Resim 5.9’da gösterilmiştir.

5.3.8. El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (Manual Ability Classification System (MACS))

El Becerileri Sınıflandırma Sistemi, 4-18 yaş arasındaki SP’li çocukların günlük aktivitelerinde nesnelere tutarken ellerini nasıl kullandıklarını sınıflandırmaktadır. MACS beş seviyeye ayrılır. Seviyeler tespit edilirken, çocuğun nesnelere kendi kendine tutabilme yeteneği ve günlük hayatta elle ilgili faaliyetleri gerçekleştirmedeki yardım ihtiyacı göz önünde bulundurulur. MACS iki elin ayrı ayrı fonksiyonunu veya kavrama gibi becerileri değerlendirmektense, nesnelere genel olarak tutabilme kapasitesini değerlendirmektedir. MACS iki el arasındaki fonksiyon farkı yerine çocuğun yaşına uygun olarak nesnelere nasıl tuttuğunu dikkate almaktadır

(77). Türkçe versiyonu ve kültürel adaptasyonu Akpınar ve ark. tarafından yapılmıştır (78).

Seviye 1: Nesnelere kolaylıkla ve başarıyla tutup kullanabiliyor ancak hız ve dikkat gerektiren el işlerini yaparken güçlüklerle karşılaşır. El becerilerinde ise herhangi bir kısıtlanma ile günlük faaliyetlerdeki bağımsızlığı etkilemiyor.

Seviye 2: Çoğu nesneyi tutup kullanabiliyor. Başarma hızı ve/veya kalitesinde biraz azalma var. Bazı faaliyetlerden kaçınıyor veya bunları yaparken bazı zorluklarla karşılaşır. Yapılmak istenilen faaliyetler için alternatif yollar kullanılabilir. El becerileri günlük faaliyetlerdeki bağımsızlığı çoğunlukla etkilemiyor.

Seviye 3: Nesnelere zorlukla tutup kullanabiliyor. Faaliyetleri hazırlaması ve/veya değiştirmesinde yardıma ihtiyaçları oluyor. Faaliyetlerin yapılması yavaş, nitelik ve nicelik açısından ise başarı sınırlı oluyor. Eğer önceden hazırlanmışsa veya uyarlanmışsa aktiviteleri bağımsız olarak gerçekleştirebiliyor.

Seviye 4: Uyarlanmış durumlarda sınırlı sayıda kolaylıkla kullanılan nesneyi tutup kullanabiliyor. Faaliyetlerin bir kısmını çaba göstererek ve sınırlı başarıyla gerçekleştiriyor. Faaliyetin kısmen başarılması için bile sürekli desteğe, yardıma veya modifiye edilmiş ortama ihtiyaç duyuyor.

Seviye 5: Nesnelere tutup kullanamıyor. Basit faaliyetleri bile gerçekleştirmek için ileri derecede kısıtlı beceriye sahip olup, tamamen yardıma ihtiyaç duyuyor.

5.3.9. 9 Delikli Peg Testi

9 delikli peg testi ince el becerisini zamana karşı ölçen standardize bir testtir. Basit bir uygulama şekli olup geçerli ve güvenilir bir değerlendirme metodudur. Değerlendirme de her iki el de test edilir. Çocuktan önce dominant eliyle mümkün olduğu kadar hızlı bir şekilde 3.2 cm uzunluğundaki 9 çubuğu platformdaki deliklere yerleştirilmesi söylenir ve başla komutundan son çubuğu yerleştirene kadar geçen süre kaydedilir. Daha sonra yine aynı elle çubukları sırasına göre toplaması istenir ve tüm çubukları çıkarma süresi saniye cinsinden kaydedilir. Aynı işlem diğer el ile de tekrar edilir. 9 delikli peg testi serebral palsili olgularda üst ekstremitel fonksiyonlarının ölçümünde sık kullanılan kısa ve standardize değerlendirme yöntemidir (79).

Olgularımızın el ve parmaklarının ince motor becerisini değerlendirmek için her iki ele uygulama yapıldı. Olguların önce dominant elleriyle mümkün olduğu kadar hızlı bir şekilde 3.2 cm uzunluğundaki 9 çubuğu platformdaki deliklere takmaları istenildi ve bütün çubuklar takıldığında süre durdurularak değerlendirilen elin puanı kaydedildi. Daha sonra yine aynı elle çubukları sırasına göre çıkarmaları istenildi ve tüm çubukları çıkarma süresi saniye cinsinden kaydedildi. Aynı işlem nondominant el ile de tekrarlandı (Ek-7). Resim 5.10'da gösterilmiştir.



Resim 5.10. 9 Delikli Peg Testi

5.3.10. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)

Seviye I: Kısıtlama olmaksızın yürür.

Seviye II: Kısıtlamalarla yürür.

Seviye III: Elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanarak yürür.

Seviye IV: Kendi kendine hareket sınırlanmıştır. Motorlu hareketlilik aracını kullanabilir.

Seviye V: Elle itilen bir tekerlekli sandalyede taşınır.

SP için kaba motor fonksiyon sınıflandırma sistemi (KMFSS) yer değiştirme, oturma ve hareketliliğe vurgu yaparak çocuğun kendi başlattığı hareketleri ölçüt alır. Beş seviyeli sınıflandırma sisteminde seviyeler arasındaki farkların anlamlı olması temel kriterdir. Farklar fonksiyonel aktivitelerde kısıtlamalara, elle tutulan hareketliliğe yardımcı araç gereçlere (yürüteç, koltuk değneği, baston veya kanedyen gibi) ya da tekerlekli hareketlilik araçlarına olan ihtiyaca ve daha az olarak da hareketin kalitesine dayanır. Çocukların motor fonksiyonları yaşa bağlı olarak değiştiğinden, fonksiyonlar her seviye için 2 yaşın altı, 4-6 yaş arası ve 6-12 yaş arası olmak üzere her yaş grubundaki çocuğa göre uyarlanmıştır (Ek-8).

Yaş aralığı 12-18 olan gençleri de genişletilmiş KMFSS sayesinde değerlendirmek mümkündür. KMFSS'nin odak noktası çocuğun ya da gencin var olan kaba motor fonksiyonlarındaki kısıtlılıklara ve becerilere en uygun seviyeyi tespit etmektir (80). Çalışmamızda 5-18 yaş arasındaki olgularımızın motor seviyeleri KMFSS kullanılarak değerlendirildi.

5.3.11. Çocukluk Çağı Sağlık Değerlendirme Ölçeği (Childhood Health Assessment Questionnaire (CHAQ))

CHAQ, çocuklarda fonksiyonel yetenekleri değerlendirme amacıyla kullanılan, Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği olan bir testtir (81, 82).

CHAQ; giyinme ve kişisel bakım, ayağa kalkma, yemek yeme, yürüme, vücut bakımı, uzanma, tutma, faaliyetler olmak üzere 8 alt bölümden ve 30 sorudan oluşmaktadır. Ayrıca yardımcı alet, cihaz kullanımı, ağrı ve iyilik hali sorgulanmaktadır. Her alt bölüm için ayrı ayrı ve toplam puan hesaplaması yapılmaktadır. Her bir soru hiç zorlanmadan: 3, biraz zorlanarak: 2, çok zorlanarak: 1, yapamıyor: 0 puan olarak değerlendirilmektedir (82). Çalışmamızda her iki gruptaki olgular CHAQ ile değerlendirildi (Ek-9).

5.3.12. Duruöz el indeksi (DEİ)

Duruöz ve ark. (1996) tarafından daha çok romatoid artritli hastaların GYA kısıtlılıklarını değerlendirmek amacıyla geliştirilen bir testtir (Ek-10). Mutfak, kişisel temizlik, giyinme, ofis görevi ve diğer genel maddelerden oluşan 18 GYA'da hiçbir yardımcı alet kullanmadan karşılaşılan zorluk düzeyi ölçülür. Likert skalasına göre her cevap 0 ile 5 beş arası puan alır (0: hiç zorluk çekmeden, 1: çok az zorlukla, 2: biraz

zorlukla, 3: çok zorlukla, 4: hemen hemen imkansız, 5: imkansız) ve toplam puan 0-90 arasındadır. Yüksek puan kısıtlılığın fazla olduğunu gösterir (83, 84). DEİ üç bölüme ayrılır. İlk bölümde kuvvet uygulaması ve rotasyonel hareketleri gerektiren sekiz el aktivitesi, ikinci bölümde elin becerisiyle ilgili altı el aktivitesi ve üçüncü bölümde elin üç parmağının dinamik aktiviteleri ile ilgili dört aktivite bulunmaktadır. Ölçeğin uygulanma süresi üç dakikadır (85, 86). Çalışmamızda her iki gruptaki olgulara DEİ uygulandı.

5.4. Uygulamalar

Olgular tedaviye, Özel Dilbade Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde alındı. Her iki gruptaki olgular haftada 2 kez toplam 15 seans (1 seans 45 dakika) tedaviye alındı.

I. Grup: NGT (25 dk) + video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyonu (20 dk)

II. Grup: NGT (25 dk) + NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyonu (20 dk)

NGT: Her iki gruptaki hastalar kaba motor fonksiyonlarına yönelik ihtiyaçları doğrultusunda kişiye özgü NGT programına alındı.

NGT programının içeriği genel olarak:

-Tonus bozuklarını giderme çalışmaları

-Duyu-algı-motor bütünlüğü geliştirme çalışmaları

-Günlük yaşamdaki hareketleri fasilite etmeye yönelik aktiviteler

-Kas kısalıklarına ve zayıflığına bağlı germe ve güçlendirme egzersizleri

-Üst ekstremitte fonksiyonlitesini arttırmaya yönelik çalışmalar

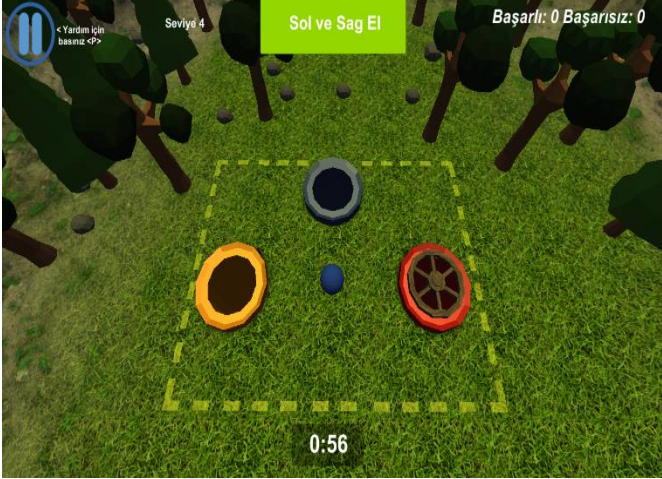
-Ayağa kalkma, yemek yeme, yürüme, vücut bakımı gibi aktivitelerin eğitimini içermekteydi.

Video bazlı oyunlarla üst ekstremitte rehabilitasyonu çalışmamızda: Olguların dirsek ve omuz aktivitelerini geliştirmek için Nintendo Wii oyun sistemlerinin WiiSports paketi içerisinde bulunan 5 farklı oyundan (tenis, boks, beyzbol, golf ve bowling), omuz ve dirsek aktivitesi daha çok olan tenis ve boks kullanıldı. Her iki oyunda da aktiviteler uzaktan kontrol ile ses ve titreşim bildirimleri eşliğinde geri bildirim sağlanarak yapıldı. Tenis oyununda Wii remote oyun kolu kullanılarak etkilenmiş tarafa yönelik aktiviteler yapıldı. Boks oyununda ise Wii remote ile beraber Nonchuck kol kullanılarak bilateral aktiviteler yapıldı. Her bir olguya Nintendo Wii tanıtıldıktan sonra tenis ve boks oyunları uygulamalı olarak öğretildi. Deneme uygulamasında hedefler ve amaçlar olgulara anlatıldı ve bundan sonraki uygulamalarda bu doğrultuda çalışmaları istenildi.



Olguların el ve kavrama aktivitelerini geliştirmek için Fizyosoft firmasının Leap Motion donanımı üzerine hazırlanmış olduğu oyunlar, bireysel olarak oynandı ve el, bilek ve kavrama hareketlerini çalıştırmaya odaklanıldı. Her bir oyun farklı bir el hareketini geliştirmek üzere tasarlanmıştır. Bu çalışmada Fizyosoft HandRom ürünlerinden CatchaPet ve LeapBall kullanıldı. Oyunlarda istenilen doğru hareket olmadan aktivite gerçekleşmediğinden herhangi bir kompensatuar mekanizma ortaya çıkmadan, tekrarlı hareketlerle motor öğrenme amaçlandı. Tüm parmakların fleksiyonu ile sanal bir topu kavrayarak, parmakların ekstansiyonu ile topu aynı renkteki kovalara atmayı hedefleyen “Leapball” ve tekrarlı el bileği fleksiyon/ekstansiyon hareketleri ile deliklerden çıkan tavşanlara dokunmayı hedefleyen “CatchAPet” adlı Leap Motion sensörü oyunları tercih edildi. Tüm oyunlarda progresyon oyun performans süresinin arttırılması/azaltılması, daha kompleks seviyelere geçilmesi, oyundaki topun boyutunun değiştirilmesi gibi oyuna özgü değişiklikler yapılarak ve enduransa yönelik oyunlarla devam edilerek sağlandı.

İlk uygulama sırasında her bir olguya ayrı ayrı Leap Motion sistemi tanıtıldı. Oturma yüksekliği, doğru postüral duruş, elin konumu, hareket genişliği ve derinliği öğretildi. Seçilen oyunların içerikleri ve hedefleri olgulara fizyoterapist tarafından uygulamalı olarak detaylı bir şekilde öğretildi. Oyun sırasında fizyoterapist tarafından uyarılarda bulunularak postüral kompensasyonların önüne geçildi ve doğru hareket paterni sağlandı.

Tablo 5.2. Fizyosoft Leap Motion Leap Ball ve CatchApet Egzersiz Programı

Aktivite Tipi	Aktivite Tanımı	Terapatik Amaç	Verilen Uyarı
 <p>Leap Motion Leap Ball</p>	<p>Bireyin eli Leap Motion sensör üzerinde karşısına çıkan 3 farklı renkteki topları kavrayarak aynı renkteki deliklere atmaya çalışır.</p>	<p>Doğru paternde, kompensasyon olmadan kavramanın bırakmanın öğrenilmesi.</p>	<p>Sana verilen zaman içerisinde en fazla topu deliklere atmaya çalışmak.</p>
 <p>Leap Motion CatchApet</p>	<p>Bireyin eli Leap Motion sensör üzerinde yuvalarından çıkan tavşanlara dokunarak onları yakalamaya çalışır.</p>	<p>Bilek fleksiyon ve ekstansiyon hareketini öğreterek el göz koordinasyonunu sağlamak.</p>	<p>Tavşanları ıskalamadan olabildiğince çok tavşanı yakalamak.</p>

Tablo 5.3. Nintendo Wii Tenis ve Boks Egzersiz Programı

Aktivite Tipi	Aktivite Tanımı	Terapatik Amaç	Verilen Uyarı
 <p>Nintendo Wii Tenis</p>	<p>Birey Wii oyun kumandaları ile gerçekmiş hissi veren tenis oyunuyla topu karşıya geçirerek oyunu kazanmayı amaçlar.</p>	<p>Dirsek ve Omuzdaki eklem hareket açıklığını arttırmak. Beceri, hız ve kuvvette artış sağlamak.</p>	<p>Topu vuruş sırasında zamanlamayı iyi ayarlamak ve topun geldiği yöne konsantre olmak.</p>
 <p>Nintendo Wii Boks</p>	<p>Birey uzaktan kontrollü Wii oyun kumandaları ile bilateral boks aktivitesi yapar ve rakibini yenmeyi amaçlar.</p>	<p>Bilateral dirsek, omuz eklem hareket açıklığı artışı sağlamak. Özellikle dirsek ekstansiyonuyla beraber kas gücünü arttırmak.</p>	<p>Hamlelerini yaparken gardını korumak ve rakibin açıklarından avantaj sağlamak.</p>

Çalışmamızda Nintendo Wii Fit ve FiziyoSoft Leap Motion ile yapılan video bazlı üst ekstremite çalışmaları Resim 5.11-5.14' de gösterilmiştir;



Resim 5.11. Nintendo Wii Tenis



Resim 5.12. Nintendo Wii Boks



Resim 5.13. Leap Motion Leap ball



Resim 5.14. Leap Motion CatchApet

NGT temelli üst ekstremite rehabilitasyonu: Grup II'deki olgular kaba motor fonksiyonlara yönelik NGT programına ek olarak, aktivite odaklı NGT temelli üst ekstremite rehabilitasyonu programına alındı. Bu programda aktiviteler olguların ihtiyaçları doğrultusunda yaşına, cinsiyetine, mental durumuna ve tercihlerine göre belirlendi. Aktiviteler için gerekli olan materyallerin (giysi, kaşık, kalem, düğme, ip vb.) yanı sıra rehabilitasyon amacıyla kullanılan cırt cırtlı el çalışması, beceri küpü, egzersiz lastikleri, vida seti, üçlü koordinasyon aleti ve labirent yol ile çalışıldı. Ayrıca, farklı materyaller hedefe yönelik egzersiz aracı olarak adapte edildi. Çalışmamızda yapılan NGT temelli üst ekstremite rehabilitasyon çalışmaları Resim 5.15-5.31'de gösterilmiştir.



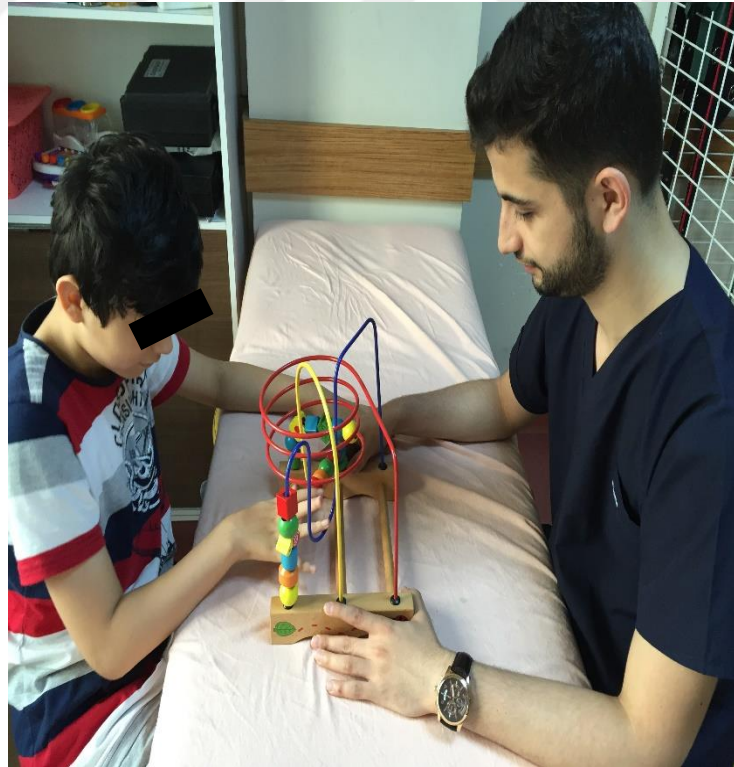
Resim 5.15. Cırt cırtlı el çalışması



Resim 5.16. Labirent yolunda hedefe ulaşma



Resim 5.17. Vidaları deliklere yerleştirme



Resim 5.18. Üçlü koordinasyon aleti ile çalışma



Resim 5.19. Cisimleri kutuya yerleştirme



Resim 5.20. İpe boncuk dizme çalışması



Resim 5.21. Kule yapma çalışması



Resim 5.22. Topu hedefe atma çalışması



Resim 5.23. Mercimekleri toplama çalışması



Resim 5.24. Raptiyeleri hedefe takma çalışması



Resim 5.25. Mandalları ipe dizme çalışması



Resim 5.26. Beceri küpü ile fermuar çalışmaları



Resim 5.27. Çimdikleyici kavrama çalışması I



Resim 5.28. Çimdikleyici kavrama çalışması II



Resim 5.29. Mantar panoda şekil yapma çalışması



Resim 5.30. Beceri küpü ile düğme ilikleme çalışması



Resim 5.31. Gösterilen desenleri dokuma çalışması

5.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmanın veri analizi “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Version 21.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) istatistik programı kullanıldı. İstatistiksel analizlerde $p < 0,05$ olasılık değeri anlamlı kabul edildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğunu araştırmak için “Shaphiro-Wilks” testi kullanıldı.

Her iki gruptaki hastaların başlangıçtaki cinsiyet, SP tipi, KMFSS, MACS, dominant taraf gibi nominal özelliklerinin karşılaştırılmasında 4 gözlü ki-kare tablosundan yararlanılarak “Fisher Kesin Ki-Kare Testi” kullanıldı.

Her iki gruptaki hastaların başlangıçtaki demografik özellikleri (yaş, boy, kilo, VKİ) ve tedavi öncesi-tedavi sonrası değişimleri “Independent Samples t Test” ve “Paired-Samples t Test” ile karşılaştırıldı.

6. BULGULAR

Başlangıçta çalışmaya alınan 40 hastanın 4'ü egzersizlere uyum sağlayamama, 3'ü tedavisi sırasında kurumdan ayrılması, 2'si ortopedik cerrahi kararı alınması, 1 kişi ise alternatif tedavi tercihi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Analizler çalışmayı tamamlayan gönüllü 30 hasta ile yapıldı.

Grupların başlangıçtaki demografik özellikleri (cinsiyet, yaş, SP tipi, KMFSS skorları, dominant taraf, boy, kilo, VKİ) Tablo 6-1'de gösterildi. Gruplar arasında demografik özellik bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.1. Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup I	Grup II	p
	Ort± SS	Ort± SS	
	n (%)	n (%)	
Cinsiyet (K/E)	7/8	6/9	1,000
Yaş (yıl)	10.93±4.09	11.07±3,24	0,922
Boy (cm)	1,39±0,21	1,38±0,16	0,931
Kilo (kg)	41,90±17,53	41,80±14,45	0,987
VKI (kg/m²)	20,57±3,50	21,45±6,54	0,647
SP tipi			1,000
Spastik, n (%)	12 (80)	11 (73,3)	
Diskinetik, n (%)	3 (20)	4 (26,7)	

K:Kız, E:Erkek, SP: Serebral Palsi, VKI: Vücut Kitle İndeksi, Ort:ortalama, SS:standart sapma

6.1. Değerlendirilen Tüm Parametrelerin Her İki Grup İçin Tedavi Öncesi Değerlerinin Karşılaştırılması

Grupların tedavi öncesi MACS ve KMFSS skorlarının karşılaştırılması Tablo 6-2'de gösterildi. Her iki grubun tedavi öncesi skorlarının karşılaştırılmasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.2. Grupların tedavi öncesi MACS-KMFSS skorları karşılaştırılması

	Grup I	Grup II	p
	n (%)	n (%)	
MACS			
Seviye 1	2 (13,3)	3(20)	
Seviye 2	9 (60)	8(53,3)	0,403
Seviye 3	4 (26,7)	2(13,3)	
Seviye 4	0	2(13,3)	
KMFSS			
Seviye 1	8(53,3)	3(20)	
Seviye 2	4(26,7)	2(13,3)	0,066
Seviye 3	1(6,7)	6(40)	
Seviye 4	2(13,3)	4(26,7)	

MACS: Manual Ability Classification System, KMFSS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi, Ort:ortalama, SS:standart sapma

Grupların tedavi öncesi MAS skorlarının karşılaştırılması Tablo 6-3'de gösterildi. Grupların tedavi öncesi tüm MAS skorlarının karşılaştırılmasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.3. Grupların tedavi öncesi MAS skorları karşılaştırılması

MAS	Grup I	Grup II	p
	Ort± SS	Ort± SS	
El bileği fleksiyon sağ	0,66±0,89	0,33±0,72	0,273
El bileği fleksiyon sol	0,33±0,72	0,80±1,01	0,158
Dirsek fleksiyon sağ	0,60±0,82	0,40±0,82	0,514
Dirsek fleksiyon sol	0,53±0,83	1,00±1,13	0,210
Supinasyon sağ	0,60±0,82	0,33±0,72	0,356
Supinasyon sol	0,46±0,74	0,80±1,14	0,353

MAS: Modifiye Ashworth Skalası, Ort:ortalama, SS:standart sapma

Grupların kavrama kuvvetlerinin başlangıç skorlarının karşılaştırılması Tablo 6.4'te gösterildi. Gruplar arası karşılaştırmada tedavi öncesi sağ ve sol olmak üzere kaba kavrama, tip kavrama, lateral kavrama, üçlü kavrama skorları arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.4. Grupların tedavi öncesi kavrama kuvveti skorlarının karşılaştırılması

Kavrama	Grup I	Grup II	p
Kuvveti	Ort± SS	Ort± SS	
Kaba sağ	10,79±9,35	11,44±6,42	0,827
Kaba sol	10,26±5,43	9,68±5,89	0,782
Tip sağ	1,73±1,28	2,17±0,95	0,299
Tip sol	1,81±1,00	1,84±1,11	0,923
Lateral sağ	3,69±2,69	3,46±1,50	0,774
Lateral sol	3,12±2,00	2,83±1,19	0,635
Üçlü sağ	2,71±2,61	2,76±1,12	0,945
Üçlü sol	2,49±1,54	2,28±1,21	0,685

Ort:ortalama, SS:standart sapma

Grupların tedavi öncesi Minnesota El Beceri Testi skorlarının karşılaştırılması Tablo 6-5’da gösterildi. Grupların tedavi öncesi skorlarının karşılaştırılmasında tüm parametrelerde anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.5. Grupların tedavi öncesi Minnesota El Beceri Testi skorlarının karşılaştırılması

Minnesota Testi	Grup I	Grup II	p
	Ort± SS	Ort± SS	
Unilateral	508,82±303,34	450,93±447,51	0,682
Bilateral	392,46±161,58	390,66±285,05	0,983

Ort:ortalama, SS:standart sapma

Grupların tedavi öncesi JTHFT skorlarının karşılaştırılması Tablo 6-6’da gösterildi. Grupların tedavi öncesi JTHFT’nin sağ ve sol el ile yazı yazma, kart çevirme, altı nesne toplama, dört nesne dizme, beş fasulye toplama, hafif ve ağır konserve taşıma skorlarının karşılaştırılmasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.6. Grupların tedavi öncesi Jebsen El Fonksiyon Testi skorlarının karşılaştırılması

JTHFT	Grup I	Grup II	p
	Ort± SS	Ort± SS	
Yazı yazma sağ	98,46±82,35	118,93±183,23	0,696
Yazı yazma sol	94,31±102,72	101,05±79,34	0,842
Kart çevirme sağ	20,48±9,59	21,57±12,37	0,791
Kart çevirme sol	20,01±13,25	26,25±18,61	0,299
Altı nesne toplama sağ	23,46±17,13	18,40±11,00	0,343
Altı nesne toplama sol	21,56±21,40	27,97±26,11	0,468
Dört nesne dizme sağ	13,32±13,97	13,10±7,05	0,957
Dört nesne dizme sol	15,25±12,97	13,96±10,71	0,769
Beş fasulye toplama sağ	50,66±47,88	67,22±109,07	0,595
Beş fasulye toplama sol	68,08±85,84	103,45±234,71	0,320
Hafif konserve taşıma sağ	16,88±15,37	11,14±8,37	0,215
Hafif konserve taşıma sol	11,12±4,31	16,83±15,13	0,171
Ağır konserve taşıma sağ	12,93±10,36	14,06±12,05	0,785
Ağır konserve taşıma sol	16,76±18,25	17,07±20,84	0,966

JTHFT: Jebsen-Taylor el fonksiyon testi, Ort:ortalama, SS:standart sapma

Grupların tedavi öncesi 9 Delikli Peg Testi yerleştirme ve çıkarma skorlarının karşılaştırılması Tablo 6-7’de gösterildi. Grupların tedavi öncesi 9 Delikli Peg Testinin tüm skorlarının karşılaştırılmasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.7. Grupların tedavi öncesi 9 Delikli Peg Testi skorlarının karşılaştırılması

9 DELİKLİ PEG TESTİ	Grup I Ort± SS	Grup II Ort± SS	p
Yerleştirme sağ	56,44±63,33	29,55±12,16	0,118
Yerleştirme sol	30,53±15,04	72,13±119,18	0,191
Çıkarma sağ	14,22±5,35	14,06±5,61	0,937
Çıkarma sol	11,94±2,74	19,58±14,41	0,053

Ort:ortalama, SS:standart sapma

Grupların tedavi öncesi CHAQ skorlarının karşılaştırması Tablo 6.8’de gösterildi. CHAQ’ın alt skorlarından ayağa kalkma, yürüme, uzanma ve total parametrelerinin başlangıç skorlarında anlamlı fark bulunurken ($p<0.05$), diğer tüm parametrelerin başlangıç skorlarının gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Tablo 6.8 Grupların tedavi öncesi CHAQ skorlarının karşılaştırılması

CHAQ	Grup I Ort± SS	Grup II Ort± SS	p
Giyinme	2,87±0,74	3,07±0,45	0,382
Ayağa kalkma	0,60±0,98	1,87±1,24	0,005
Yemek yeme	1,87±0,99	2,40±0,73	0,105
Yürüme	0,87±1,24	2,27±1,28	0,005
Vücut bakımı	2,33±1,04	2,73±0,45	0,186
Uzanma	1,40±0,91	2,13±0,99	0,044
Tutma	1,73±0,70	1,53±0,99	0,529
Faaliyet	2,07±1,22	2,53±1,06	0,274
Genel	47,67±18,21	43,80±12,59	0,504
Total	1,70±0,57	2,31±0,67	0,013

CHAQ: Childhood Health Assessment Questionnaire, Ort:ortalama, SS:standart sapma

Grupların tedavi öncesi DEİ skorlarının karşılaştırılması Tablo 6-9'da gösterildi. Grupların tedavi öncesi skorlarının karşılaştırılmasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.9 Grupların tedavi öncesi Duruöz El İndeksi skorları karşılaştırılması

DEİ	Grup I	Grup II	p
	Ort± SS	Ort± SS	
Toplam Puan	42,00±14,05	36,07±14,31	0,262

DEİ: Duruöz El İndeksi, Ort:ortalama, SS:standart sapma

Grupların tedavi öncesi üst ekstremitte EHA skorlarının karşılaştırılması Tablo 6-10'da gösterildi. Tedavi öncesi tüm EHA skorlarının gruplar arası karşılaştırılmasında, supinasyon sol skoru dışında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.10 Grupların tedavi öncesi EHA skorlarının karşılaştırılması

EHA	Grup I	Grup II	p
	Ort± SS	Ort± SS	
Omuz fleksiyon sağ	168,33±14,35	163,33±21,10	0,454
Omuz fleksiyon sol	165,67±16,56	153,00±28,01	0,143
Omuz abduksiyon sağ	160,00±25,07	161,67±17,89	0,836
Omuz abduksiyon sol	165,00±14,39	152,00±26,17	0,103
Dirsek fleksiyon sağ	143,33±4,49	144,00±3,87	0,667
Dirsek fleksiyon sol	141,67±6,98	143,67±5,16	0,380
Dirsek ekstansiyon sağ	-7,00±11,46	-2,00±6,49	0,153
Dirsek ekstansiyon sol	-5,33±8,12	-8,00±17,90	0,604
Supinasyon sağ	72,33±18,31	73,67±11,56	0,813
Supinasyon sol	76,00±9,67	61,00±24,06	0,033
Pronasyon sağ	89,33±2,58	86,33±5,81	0,078
Pronasyon sol	88,67±2,96	85,67±7,28	0,151
Bilek fleksiyon sağ	87,33±5,93	82,67±5,93	0,040
Bilek fleksiyon sol	83,33±7,94	80,00±10,17	0,326
Bilek ekstansiyon sağ	59,00±13,65	63,87±11,89	0,307
Bilek ekstansiyon sol	61,67±8,59	59,00±15,94	0,573

EHA: Eklem Hareket Açıklığı, Ort:ortalama, SS:standart sapma

6.2. Değerlendirilen Tüm Parametreler için Grupların Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Sonuçları ve Değişim Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

MACS skorlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması ve tedavi sonrası elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6-11'de gösterildi. Her iki grupta da tedavi sonrasında elde edilen değişim istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.05$). Tedavi sonrası elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Tedavi sonrası Grup I'de 6, Grup II'de 8 kişinin MACS skorunda 1 seviye iyileşme bulundu. Tedavi sonrası grupların MACS seviyelerindeki değişim benzerdi ($p>0,05$). KMFSS skorlarında sadece Grup I'de 2 hastada 1 seviye iyileşme gözlemlendi.

Tablo 6.11. MACS skorlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

MACS	TÖ Ort±SS	TS Ort±SS	p	Fark Ort±SS	p	
Seviye	GRUP I	2,20±0,94	1,66±0,72	0,001	0,53±0,51	0,481
	GRUP II	2,13±0,63	1,73±0,70	0,009	0,40±0,50	

MACS: Manual Ability Classification System, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort:ortalama, SS:standart sapma

Grupların MAS skorlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması ve tedavi sonrası elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6-12'de gösterildi. Tedavi sonrası Grup I'de el bileği fleksiyon sağ, dirsek fleksiyon sağ, supinasyon sağ skorlarında, Grup II de el bileği fleksiyon sol, supinasyon sol skorlarında ve her iki grupta da dirsek fleksiyon sol skorlarında istatistiksel olarak anlamlı değişim bulundu ($p<0.05$).

Tedavi sonrası elde edilen farklar gruplar arası karşılaştırıldığında, dirsek fleksiyon sağ ve supinasyon sağ skorlarındaki değişimler Grup I lehine anlamlıydı ($p<0.05$).

Tablo 6.12. MAS Testi tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

MAS		TÖ Ort±SS	TS Ort±SS	p	Fark Ort±SS	p	
El bileği	sağ	GRUP I	0,66±0,89	0,26±0,45	0,009	0,40±0,50	0,105
		GRUP II	0,33±0,72	0,20±0,41	0,164	0,13±0,35	
El bileği	sol	GRUP I	0,33±0,72	0,20±0,41	0,164	0,13±0,35	0,379
		GRUP II	0,80±1,01	0,53±0,63	0,041	0,26±0,45	
Dirsek	sağ	GRUP I	0,60±0,82	0,20±0,41	0,009	0,40±0,50	0,031
		GRUP II	0,40±0,82	0,33±0,72	0,334	0,06±0,25	
Dirsek	sol	GRUP I	0,53±0,83	0,26±0,45	0,041	0,26±0,45	0,456
		GRUP II	1,00±1,13	0,60±0,73	0,009	0,40±0,50	
Supinasyon	sağ	GRUP I	0,60±0,82	0,33±0,48	0,041	0,26±0,45	0,032
		GRUP II	0,33±0,72	0,33±0,72	1,000	0,00±0,00	
Supinasyon	sol	GRUP I	0,46±0,74	0,26±0,45	0,082	0,20±0,41	0,679
		GRUP II	0,80±1,14	0,53±0,74	0,041	0,26±0,45	

MAS: Modifiye Ashworth Skalası, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort:ortalama, SS:standart sapma

Kavrama kuvveti skorlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması ve tedavi sonrası elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6-13'de gösterildi. Her iki grupta da tedavi sonrası tüm kavrama kuvveti skorlarında istatistiksel olarak anlamlı değişim bulundu ($p<0.05$).

Tedavi sonrası elde edilen farklılardan sadece tip sol kavrama skoru grup I lehine anlamlıydı ($p < 0.05$).

Tablo 6.13. Kavrama Kuvveti tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

Kavrama Kuvveti		TÖ Ort±SS	TS Ort±SS	p	Fark Ort±SS	p
Kaba sağ	GRUP I	10,79±9,35	12,85±9,33	0,000	01,71±0,81	0,088
	GRUP II	11,44±6,42	14,55±7,34	0,001	3,11±2,94	
Kaba sol	GRUP I	10,26±5,43	12,97±6,30	0,000	2,70±2,01	0,209
	GRUP II	9,68±5,89	11,52±6,80	0,001	1,83±1,67	
Tip sağ	GRUP I	1,73±1,28	2,20±1,45	0,000	0,47±0,37	0,979
	GRUP II	2,17±0,95	2,64±1,14	0,003	0,46±0,50	
Tip sol	GRUP I	1,81±1,00	2,36±1,12	0,000	0,62±0,30	0,043
	GRUP II	1,84±1,11	2,13±1,05	0,049	0,29±0,52	
Lateral sağ	GRUP I	3,69±2,69	4,45±3,19	0,001	0,82±0,57	0,383
	GRUP II	3,46±1,50	4,45±1,66	0,000	0,98±0,41	
Lateral sol	GRUP I	3,12±2,00	3,90±2,32	0,000	0,78±0,53	0,944
	GRUP II	2,83±1,19	3,62±1,50	0,000	0,79±0,50	
Üçlü sağ	GRUP I	2,71±2,61	3,24±2,99	0,002	0,53±0,54	0,968
	GRUP II	2,76±1,12	3,31±1,37	0,000	0,52±0,34	
Üçlü sol	GRUP I	2,49±1,54	3,28±1,81	0,000	0,78±0,63	0,174
	GRUP II	2,28±1,21	2,80±1,43	0,000	0,51±0,40	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Minnesota El Beceri Testi'nin tedavi öncesi-sonrası ve değişim skorlarının gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6-14'de gösterildi. Her iki grupta da tedavi sonrası tüm Minnesota skorlarında istatistiksel olarak anlamlı değişim bulundu ($p<0.05$). Gruplar arası karşılaştırmada tedavi sonrası elde edilen farklardan unilateral alt test skoru grup I lehine anlamlıydı ($p<0.05$).

Tablo 6.14. Minnesota El Beceri Testi'nin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	Minnesota El Beceri Testi	TÖ Ort±SS	TS Ort±SS	p	Fark Ort±SS	p
Unilateral	GRUP I	508,82±303,34	346,53±188,19	0,000	162,28±136,14	0,014
	GRUP II	450,93±447,51	385,73±412,27	0,000	65,20±43,63	
Bilateral	GRUP I	392,46±161,58	295,33±125,15	0,000	97,13±61,55	0,212
	GRUP II	390,66±285,05	319,80±256,64	0,000	70,86±50,61	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort:ortalama, SS:standart sapma

Grupların yazı yazma, kart çevirme, altı nesne toplama, dört nesne dizme, beş fasulye toplama, hafif ve ağır konserve taşıma JTHFT skorlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması ve tedavi sonrası elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6-15'de gösterildi.

Tedavi sonrası her iki grupta da yazı yazma sağ ve sol, kart çevirme sağ ve sol, altı nesne toplama sağ, dört nesne dizme sağ ve sol, hafif konserve taşıma sağ ve sol, ağır konserve taşıma sağ JTHFT skorlarında anlamlı değişimler bulundu ($p<0.05$). Altı nesne toplama sol ve beş fasulye toplama sağ alt test skorlarında tedavi sonrası elde edilen değişim sadece grup I için anlamlıydı ($p<0.05$).

Tüm JTHFT skorlarında tedavi sonrası elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$).

Tablo 6.15. JTHFT skorlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

JTHFT		TÖ	TS	p	Fark	p	
		Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS		
Yazı	Yazma sağ	GRUP I	98,46±82,35	68,88±49,24	0,046	29,58±52,24	0,917
		GRUP II	118,93±183,23	91,20±141,109	0,026	27,73±43,15	
Yazı	Yazma sol	GRUP I	94,31±102,72	64,09±62,72	0,021	30,22±45,10	0,207
		GRUP II	101,05±79,34	86,79±73,10	0,004	14,25±16,05	
Kart	Çevirme sağ	GRUP I	20,48±9,59	15,51±6,63	0,001	4,97±4,80	0,519
		GRUP II	21,57±12,37	14,91±6,60	0,010	6,66±8,73	
Kart	Çevirme sol	GRUP I	20,01±13,25	14,95±10,32	0,000	5,05±4,14	0,802
		GRUP II	26,25±18,61	20,67±14,67	0,007	5,57±6,81	
Altı nesne	Toplama sağ	GRUP I	23,46±17,13	17,24±12,48	0,007	6,22±7,65	0,529
		GRUP II	18,40±11,00	13,76±5,78	0,009	4,63±5,88	
Altı nesne	Toplama sol	GRUP I	21,56±21,40	16,16±14,75	0,012	5,39±7,28	0,757
		GRUP II	27,97±26,11	21,41±19,13	0,061	6,56±12,49	
Dört nesne	Dizme sağ	GRUP I	13,32±13,97	10,36±10,30	0,011	2,95±3,92	0,633
		GRUP II	13,10±7,05	9,45±3,73	0,003	3,65±3,92	
Dört nesne	Dizme sol	GRUP I	15,25±12,97	11,88±11,53	0,002	3,37±3,51	0,900
		GRUP II	13,96±10,71	10,80±5,90	0,042	3,15±5,47	

Beş fasulye toplama sağ	GRUP I	50,66±47,88	35,60±33,19	0,015	15,13±21,12	0,597
	GRUP II	67,22±109,07	42,28±44,24	0,177	24,94±67,86	
Beş fasulye toplama sol	GRUP I	68,08±85,84	40,13±25,55	0,147	27,95±70,41	0,977
	GRUP II	133,45±234,71	104,80±180,28	0,098	28,65±62,67	
Hafif konserve taşıma sağ	GRUP I	16,88±15,37	10,81±5,20	0,049	6,07±10,88	0,148
	GRUP II	11,14±8,37	9,38±6,63	0,021	1,76±2,62	
Hafif konserve taşıma sol	GRUP I	11,12±4,31	9,12±3,48	0,000	1,99±1,04	0,199
	GRUP II	16,83±15,13	12,11±9,74	0,037	4,72±7,95	
Ağır konserve taşıma sağ	GRUP I	12,93±10,36	10,04±8,81	0,002	2,88±2,90	0,609
	GRUP II	14,06±12,05	11,71±9,84	0,007	2,34±2,87	
Ağır konserve taşıma sol	GRUP I	16,76±18,25	11,21±10,48	0,062	5,54±10,61	0,807
	GRUP II	17,07±20,84	10,40±7,67	0,087	6,67±14,04	

JTHFT: Jebesen-Taylor el fonksiyon testi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort:ortalama, SS:standart sapma

Olguların 9 Delikli Peg Testi skorlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması ve tedavi sonrası elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6-16'de gösterildi. Her iki grupta da tedavi sonrası yerleştirme sol skorlarında ve sadece grup II'de yerleştirme sağ, çıkarma sağ, çıkarma sol alt test skorlarında istatistiksel olarak anlamlı değişim bulundu ($p < 0.05$).

Grupların tüm 9 Delikli Peg Testi skorlarının tedavi sonrası elde edilen farklarının karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 6.16. 9 Delikli Peg Testi skorlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	9 DELİKLİ PEG TESTİ	TÖ Ort±SS	TS Ort±SS	P	Fark Ort±SS	P
Yerleştirme sağ	GRUP I	56,44±63,33	51,39±56,23	0,058	5,05±9,48	0,677
	GRUP II	29,55±12,16	25,67±13,13	0,012	3,88±5,18	
Yerleştirme sol	GRUP I	30,53±15,04	27,50±13,40	0,005	2,96±3,64	0,135
	GRUP II	72,13±119,18	63,14±104,66	0,033	8,99±14,75	
Çıkarma sağ	GRUP I	14,22±5,35	13,50±6,68	0,316	0,65±2,77	0,071
	GRUP II	14,06±5,61	11,91±4,68	0,000	2,15±1,38	
Çıkarma sol	GRUP I	11,94±2,74	11,17±3,19	0,136	0,76±1,87	0,155
	GRUP II	19,58±14,41	17,10±13,07	0,036	2,47±4,12	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort:ortalama, SS:standart sapma

Grupların giyinme, ayağa kalkma, yemek yeme, yürüme, vücut bakımı, uzanma, tutma, faaliyet, genel ve total CHAQ skorlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması ve tedavi sonrası elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6-17’de gösterildi. Tedavi sonrası her iki grupta da ayağa kalkma, yürüme ve faaliyet dışındaki tüm CHAQ skorlarında anlamlı değişimler bulundu ($p<0.05$).

Tedavi sonrası elde edilen farklardan sadece yemek yeme CHAQ skoru grup I lehine anlamlıydı ($p<0.05$).

Tablo 6.17. CHAQ tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

CHAQ		TÖ Ort±SS	TS Ort±SS	p	Fark Ort±SS	p
Giyinme	GRUP I	2,87±0,74	2,27±0,88	0,003	0,60±0,63	0,165
	GRUP II	3,07±0,45	2,20±0,56	0,000	0,87±0,35	
Ayağa kalkma	GRUP I	0,60±0,98	0,47±0,91	0,164	0,13±0,35	0,559
	GRUP II	1,87±1,24	1,80±1,20	0,334	0,07±0,25	
Yemek yeme	GRUP I	1,87±0,99	1,27±0,79	0,000	0,60±0,50	0,008
	GRUP II	2,40±0,73	1,27±0,70	0,000	1,13±0,51	
Yürüme	GRUP I	0,87±1,24	0,73±1,22	0,334	0,13±0,51	0,326
	GRUP II	2,27±1,28	2,27±1,28	1,000	0,00±0,00	
Vücut bakımı	GRUP I	2,33±1,04	2,00±1,00	0,019	0,33±0,48	0,473
	GRUP II	2,73±0,45	2,27±0,79	0,004	0,47±0,51	
Uzanma	GRUP I	1,40±0,91	1,00±0,75	0,028	0,40±0,63	0,532
	GRUP II	2,13±0,99	1,60±0,91	0,001	0,53±0,51	
Tutma	GRUP I	1,73±0,70	1,27±0,70	0,004	0,47±0,51	1,000
	GRUP II	1,53±0,99	1,07±0,59	0,014	0,47±0,64	
Faaliyet	GRUP I	2,07±1,22	2,00±1,25	0,334	0,07±0,25	0,326
	GRUP II	2,53±1,06	2,53±1,06	1,000	0,00±0,00	
Genel	GRUP I	47,67±18,21	38,47±18,05	0,000	9,20±4,17	0,571
	GRUP II	43,80±12,59	35,40±11,13	0,000	8,40±3,41	
Total	GRUP I	1,70±0,57	1,37±0,54	0,000	0,33±0,19	0,102
	GRUP II	2,31±0,67	1,87±0,68	0,000	0,44±0,15	

CHAQ: Çocukluk Çağı Sağlık Değerlendirme Ölçeği, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası,
Ort:ortalama, SS:standart sapma

DEİ skorlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması ve tedavi sonrası elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6-18'da gösterildi. Her iki grupta da tedavi sonrasındaki DEİ skorlarındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.05$).

Tedavi sonrası elde edilen farklar gruplar arası karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 6.18. DEİ skorlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

DEİ	TÖ Ort±SS	TS Ort±SS	p	Fark Ort±SS	p	
Total Puan	GRUP I	42,00±14,05	32,80±13,25	0,000	9,20±6,02	0,123
	GRUP II	36,07±14,31	29,60±12,25	0,000	6,47±2,82	

DEİ: Duruöz El İndeksi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort:ortalama, SS:standart sapma

Grupların EHA skorlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması ve tedavi sonrası elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6-19'da gösterildi. Her iki grupta da tedavi sonrası omuz fleksiyon-supinasyon-bilek ekstansiyon sağ-sol, omuz abduksiyon-dirsek ekstansiyon-bilek fleksiyon sol skorlarında, Grup I'de dirsek ekstansiyon sağ skorlarında, Grup II'de ise omuz abduksiyon-bilek fleksiyon sağ, pronasyon sağ-sol, skorlarında istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlendi ($p<0.05$).

Tedavi sonrası elde edilen farklar gruplar arası karşılaştırıldığında omuz fleksiyon sol, supinasyon sol, bilek fleksiyon sağ skorlarında değişimler Grup II lehine istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.05$).

Tablo 6.19. EHA skorlarının tedavi öncesi, tedavi sonrası ve değişim değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

EHA		TÖ	TS	p	Fark	p	
		Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS		
Omuz	fleksiyon	GRUP I	168,33±14,35	174,33±9,03	0,006	6,00±7,12	0,420
		GRUP II	163,33±21,10	172,00±11,14	0,006	8,67±10,43	
Omuz	fleksiyon	GRUP I	165,67±16,56	171,33±13,68	0,002	5,67±5,62	0,027
		GRUP II	153,00±28,01	167,67±14,62	0,001	14,67±13,81	
Omuz	abduksiyon	GRUP I	160,00±25,07	158,53±42,70	0,882	9,33±11,93	0,869
		GRUP II	161,67±17,89	171,67±8,38	0,001	10,00±9,82	
Omuz	abduksiyon	GRUP I	165,00±14,39	171,67±12,48	0,000	6,67±5,23	0,072
		GRUP II	152,00±26,17	164,33±16,99	0,000	12,33±10,49	
Dirsek	fleksiyon	GRUP I	143,33±4,49	144,00±2,80	0,164	0,67±1,75	1,000
		GRUP II	144,00±3,87	144,67±1,29	0,334	0,67±2,58	
Dirsek	fleksiyon	GRUP I	141,67±6,98	143,00±4,14	0,104	1,33±2,96	0,793
		GRUP II	143,67±5,16	144,67±1,29	0,334	1,00±3,87	
Dirsek	ekstansiyon	GRUP I	-7,00±11,46	-4,00±7,36	0,023	3,00±4,55	0,158
		GRUP II	-2,00±6,49	-1,00±3,87	0,189	1,00±2,80	
Dirsek	ekstansiyon	GRUP I	-5,33±8,12	-3,00±4,55	0,029	2,33±3,71	0,533
		GRUP II	-8,00±17,90	-4,67±14,20	0,019	3,33±4,88	

Supinasyon	sağ	GRUP I	72,33±18,31	77,00±14,36	0,005	4,67±5,49	0,128
		GRUP II	73,67±11,56	81,33±7,89	0,000	7,67±4,95	
Supinasyon	sol	GRUP I	76,00±9,67	79,67±7,18	0,016	3,67±5,16	0,006
		GRUP II	61,00±24,06	72,67±15,56	0,000	11,67±8,99	
Pronasyon	sağ	GRUP I	89,33±2,58	89,67±1,29	0,334	0,33±1,29	0,059
		GRUP II	86,33±5,81	88,67±2,28	0,029	2,33±3,71	
Pronasyon	sol	GRUP I	88,67±2,96	89,33±1,75	0,164	0,67±1,75	0,098
		GRUP II	85,67±7,28	88,33±3,61	0,027	2,67±4,16	
Bilek fleksiyon	sağ	GRUP I	87,33±5,93	88,33±5,23	0,189	1,00±2,80	0,001
		GRUP II	82,67±5,93	89,67±1,29	0,000	7,00±5,27	
Bilek fleksiyon	sol	GRUP I	83,33±7,94	87,33±3,71	0,005	4,00±4,70	0,466
		GRUP II	80,00±10,17	86,00±5,73	0,001	5,33±5,16	
Bilek ekstansiyon	sağ	GRUP I	59,00±13,65	65,93±5,92	0,005	6,93±8,16	0,310
		GRUP II	63,87±11,89	68,20±7,79	0,007	4,33±5,30	
Bilek ekstansiyon	sol	GRUP I	61,67±8,59	67,00±3,56	0,003	5,33±5,86	0,584
		GRUP II	59,00±15,94	65,67±11,15	0,003	6,67±7,23	

EHA: Eklem Hareket Açıklığı, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort:ortalama, SS:standart sapma

7.TARTIŞMA

Çalışmamızda amaç SP tanısı almış 30 olguda, NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyonu ile video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyonunun eklem hareket açıklığı, kas tonusu, kavrama kuvveti, çimdikleyici kuvvetler ve fonksiyonel yetenekler üzerine etkilerini karşılaştırmaktır. Çalışmamızın sonucunda her iki üst ekstremitte rehabilitasyon programının da SP'li hastalarda etkili olduğu görüldü. Her iki grupta da tedavi sonrası kas tonusunda azalma, eklem hareket açıklığı, kavrama kuvveti, çimdikleyici kuvvetler ve fonksiyonel yeteneklerde anlamlı artış elde edildi. Ancak video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyonu grubunda NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyonu grubuna göre spastisite ve fonksiyonel yeteneklerde daha üstün sonuçlar elde edildi.

SP motor, kognitif, duyuşsal, algısal, ortopedik pek çok önemli probleme neden olmaktadır. SP'li çocuklarda görülen üst ekstremitte problemleri onların günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlığını ve öz bakım becerilerini önemli ölçüde sınırlar. Bu nedenle üst ekstremitte problemleri SP'li çocukların rehabilitasyonunda üzerinde durulması gereken başlıca konulardan biridir. Çalışmamızda SP'de günlük yaşamda önemli olan üst ekstremitte fonksiyonlarına yönelik üst ekstremitte rehabilitasyon programları 2 farklı yöntem kullanılarak dizayn edildi.

SP de engelliliği en aza indirmek için bir takım beyin aktiviteleri gerekmektedir. İnsandaki nöronların büyük bir çoğunluğu prenatal yaşamın ikinci trimesterinin sonunda oluşur. Doğumu izleyerek 6 yaş civarına kadar sinaps oluşumu oldukça hızlıdır. On dört yaşından itibaren sinaps sayılarında kademeli olarak bir azalma gözlenir. Bu azalma yavaşlayarak yaşam boyu devam eder (87, 88). Bu bilgiler eşliğinde çalışmamızdaki olguların yaş aralığı 5-18 olarak belirlendi. 5 yaş altı çocuklarda sinaps oluşumu ve beyin reorganizasyonu hızlı olmasına rağmen kooperasyon yetersiz olduğu için bu yaş gurubu çocuklar çalışmamıza dahil edilmedi.

Çeşitli el aktivitelerinde kortikal bağlantıların güçlendiği ve deneyimlerimizle yeniden şekillendiği bir süreç içerisinde beynin sürekli bir değişim içerisinde olduğu bildirilmiştir (89). Bu deneyimlerden yola çıkarak, kortikal plastisite rehabilitasyon sürecinin temel yapı taşı haline gelmiştir. Tecrübe-eğitim düzeyi arttıkça sinaptogenezis ve sinaptik bağlantılardaki artışa bağlı kortikal haritadaki değişim

artmaktadır. Özel beyin fonksiyonu gerektiren aktiviteler bu davranış için gerekli beyin fonksiyonları ve yapılarında gelişmeye yol açar. Beyin plastisitesinin uzun dönem sürdürülmesinde yoğun ve çok tekrarlı, duysal motor uyaranları içeren, motor becerilere yönelik çalışmaların önemi bilinmektedir (90). Motor öğrenme prensiplerine dayanan NGT, literatürde SP'li çocukların tedavisinde en çok benimsenen, kanıta dayalı bir yöntem olmasının yanı sıra, yeni yaklaşımların etkinliğinin incelendiği karşılaştırmalı çalışmalarda kontrol grubunun tedavisi olarak önerilmektedir (91). Bu nedenle biz çalışmamızda kaba motor fonksiyon geliştirmek için her iki grupta rutin NGT ve kontrol grubuna NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyonu uygulamayı tercih ettik ve kanıta dayalı bir yöntem olan NGT ile video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyonunun etkinliğini karşılaştırmayı hedefledik. Çalışmamızda kaba motor fonksiyona yönelik NGT'ye ek olarak yapılan 2 farklı üst ekstremitte rehabilitasyonunda da motor öğrenme prensiplerine dayalı çok tekrarlı ve yoğun aktivite eğitiminden oluşan bir program uygulandı.

Literatürde SP'li çocuklarda uygulanan tedavilerin süresi çoğunlukla 8 hafta olarak bildirilmiştir (92-94). Bizim çalışmamızda literatürdeki çalışmalara benzer olarak tedavi süresi haftada iki kez olmak üzere 15 seans olarak belirlendi. Tedavi süresi çocukların dikkat süresi göz önüne alınarak 45 dakika olarak planlandı.

Literatür incelendiğinde rehabilitasyonda teknoloji kullanımına ilgi her geçen gün artmaktadır. Rehabilitasyonda bilgisayar teknolojilerinin kullanılması hastaya uygun motor öğrenmenin sağlanması, uyaranların ve geri bildirimlerin yoğunluğunun ayarlanması ile çok çeşitli aktiviteler oluşturulabileceği bildirilmiştir (53). You ve ark. (95), 8 yaşında hemiparalik SP'li bir olguda IREX VR ile çalışılarak üst ekstremitte motor aktivitelerini ve "Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme" (fMRI) sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmada tedavi sonrasında sensori motor kortekste nöroplastik değişiklikler olduğunu bildirmişlerdir. Tedavi öncesinde bilateral primer sensörimotor korteks ve ipsilateral suplemental motor alan ağırlıklı olarak etkilenen dirsek hareketi sırasında aktive olmuş ama virtüel rehabilitasyon sonrası kontralateral aktivasyon olmuştur. Pediatric Motor Activity Log (PMAL) ile olguların günlük yaşam aktiviteleri değerlendirilmiştir. Nesneye uzanma, beslenme ve giyinme gibi günlük yaşam aktivitelerinde gelişim olduğunu bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda kullandığımız video bazlı oyunlarla aktivitelerde yüksek başarıyı sağlama koşulu

olarak, doğru motor paternde yoğun tekrarlı üst ekstremitte aktivitelerinin yapılması istenildi. Çalışmamızda video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyonunda yapılan aktivitelerin yoğunluğu, sık tekrar içermesi, yüksek motivasyon sağlaması ve tedaviyi eğlenceli hale getirerek hasta ve terapistine rehabilitasyonda yenilik sağlaması açısından literatür ile uyuşmaktadır (53, 55). Video bazlı oyunların, oyun oynamayı çocuğun günlük yaşam etkinliklerine entegre ettiği ve oyunlarla motive olan çocuğun oyun oynarken öğrendiği deneyimlerini günlük yaşam içinde kullanmaya başladığı bildirilmiştir (56). Video bazlı oyunların bir diğer avantajı ise diğer rehabilitasyon uygulamalarında tedavi ortamını değiştirmek her zaman mümkün değilken, video bazlı oyunlarla yapılan rehabilitasyonda çocuğun kişisel özelliklerine ve tercihlerine göre tedavi ortamı çeşitlendirilebilmektedir. Literatürde SP'li çocuklarda video bazlı oyunlarla yapılan rehabilitasyon çalışmaları mevcuttur (10-14, 92, 96-105), ancak randomize kontrollü üst ekstremitteye yönelik video bazlı oyunlarla yapılan rehabilitasyon çalışmaları az sayıdadır (11, 13, 14, 92). Bizim çalışmamızda literatürden farklı olarak video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyon programı, Nintendo Wii Fit'in yanı sıra, el fonksiyonlarına yönelik geliştirilmiş kavrama bırakma, yeterli el bileği ekstaniyonunu sağlama aktivitelerini kapsayan Leap Motion oyunlarını da içermektedir.

KMFSS SP'li hastalarda kaba motor fonksiyonları değerlendirmede kullanılan kanıta dayalı, güvenilir ve geçerli bir yöntemdir (106). Çalışmaya alınan her iki gruptaki olguların KMFSS başlangıç değerleri birbirlerine benzerdi. Rehabilitasyon sonrası NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyonu uygulanan grupta, sadece iki hastada KMFSS seviyesinde 1 seviye iyileşme elde edildi. Değişim olmamasının, KMFSS'nin, çalışmamızın ana rehabilitasyon programlarında yer almayan yürüme, merdiven çıkma ve dengeyle ilişkili alt ekstremitte fonksiyonlarını değerlendirmesi ve fonksiyonlardaki küçük değişimlere hassas olmamasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

MACS SP'li çocukların el fonksiyonlarının değerlendirilmesinde ve rehabilitasyon programlarının belirlenmesinde sık kullanılan bir yöntemdir (77, 107) (108). Auld ve ark (109), unilateral 6 SP'li hastada ayna tabanlı dokunsal etki ile motor eğitimin takdil duyu ve algı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, üst ekstremitte fonksiyonlarını MACS ile değerlendirmişler ve MACS skorlarında tedavi

sonrası değişim sonuçlarını bildirmemişlerdir. Bir başka çalışmada MACS'e göre I., II. ve III. seviyedeki hastaların üst ekstremite rehabilitasyonda gelişim gösterebileceği bildirilmiştir (110) . Bizim çalışmamızda hastaların neredeyse hepsi MACS'e göre I-III. seviyedeydi. Çalışmamızda tedavi sonrası NGT temelli üst ekstremite rehabilitasyonu grubunda 6, video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremite rehabilitasyonu grubunda 8 kişinin MACS seviyesinde 1 seviye iyileşme bulundu. Ancak MACS seviyelerindeki bu değişim gruplar arasında istatistiksel olarak benzerdi. Bu durumun her iki gruptaki hastaların rehabilitasyon programında el fonksiyonlarına yönelik, spesifik, yoğun tekrarlı aktivitelerin çalışılmasından kaynakladığını düşünmekteyiz.

Üst ekstremite SP'de MAS spastisiteyi değerlendirmek için en çok kullanılan klinik ölçektir (111, 112). Çalışmamızda MAS'ı, agonist kaslardaki istemli kontrol artışı ve antagonist kaslardaki spastisite değişikliğini üst ekstremite fonksiyonuna olumlu etkilerini en doğru gösteren yöntem olduğu için tercih ettik. SP'li hastalarda spastisite değerlendirmek için MAS'ın geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğu Mutlu ve ark. (111) tarafından bildirilmiştir. Çalışmamızda tedavi sonrası video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremite rehabilitasyonu grubunda MAS skorlarından el bileği fleksiyon sağ, dirsek fleksiyon sağ, supinasyon sağ skorlarında, NGT temelli üst ekstremite rehabilitasyonu grubunda ise el bileği fleksiyon sol, supinasyon sol skorlarında ve her iki grupta da dirsek fleksiyon sol skorlarında istatistiksel olarak anlamlı değişim bulundu. Video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremite rehabilitasyonu grubu MAS skorlarından dirsek fleksiyon sağ ve supinasyon sağ skorlarında NGT temelli üst ekstremite rehabilitasyonu grubuna göre üstündü. Her iki grupta da spastisite skorlarında azalma elde edilmesi, her grupta da aktivitelerin antispastisite pozisyonlarında çok tekrarlı olarak çalışılmış olması ile ilişkili olabileceği kanısındayız. NGT temelli üst ekstremite rehabilitasyon grubunda spastisitede elde edilen kazanımların NGT'deki aktivitelerin materyalin ağırlığı, boyutu ve sürtünme kuvveti nedeniyle dirence karşı yapılması ile spastisiteyi olumlu etkilemesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca, video bazlı oyunların görev odaklı olması ve çocuklarda eğlendirici yönüyle motivasyon sağlaması sebebiyle emosyonel reaksiyonların azalması ve proksimal kaslara yönelik stabilizasyon içeren hareketlerin ardışık ve çok tekrarlı olarak yapılması, video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremite

rehabilitasyon grubunda spastisite inhibisyonunda daha olumlu sonuçlar sağladığı görüşündeyiz.

JTHFT, ve 9 Delikli Peg Testi SP'li hastalarda sonuç ölçümü olarak sık kullanılmaktadır (32, 33, 113, 114). Çalışmamızda hız ve endurans odaklı fonksiyonel üst ekstremitte yeteneklerini değerlendirmek için literatürde sık kullanılan fonksiyonel testlerden JTHFT ve 9 Delikli Peg Testi'ni tercih ettik. Çalışmamızda her iki grupta da JTHFT'nin neredeyse tüm alt skorlarında tedavi sonrası hem sağ hem de sol tarafta anlamlı değişim elde edilirken, gruplar arasındaki fark istatistiğe yansımada. Bu durumun çalışmamızdaki her iki grupta da rehabilitasyon programındaki aktivitelerin çoğunlukla kavrama ve bırakmaya odaklanmasından kaynakladığı kanısındayız. Dong ve ark (114), 75 hemiparatik SP'li hastada 3 farklı tedavi (hareketi hatırlatmaya yönelik tedavi, zorunlu kısıtlayıcı hareket tedavisi ve NGT tedavi protokollerini) yönteminin etkilerini karşılaştırmışlar ve primer sonuç ölçümü olarak JTHFT'yi kullanmışlardır. Çalışmamızın sonuçlarına benzer olarak, her üç grupta da tedavi sonrası JTHFT skorlarında anlamlı değişim elde ettiklerini, ancak gruplar arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada ise, yine çalışmamıza benzer olarak, Luna-Olivia ve ark. (115) hemiplejik ve diplejik serebral palsili çocuklarda Xbox 360 Kinect™ oyunlarından oluşan rehabilitasyon programı ile tedavi sonrası JTHFT'nin ağır konserve kutularını yer değiştirme dışındaki tüm alt testlerinde anlamlı azalma saptamışlardır.

NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyonu grubunda tedavi sonrası 9 Delikli Peg Testi'nin tüm alt skorlarında elde edilen değişim istatistiksel olarak anlamlıydı. Ancak video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyon grubunda, sadece 9 Delikli Peg Testi'nin yerleştirme sol skorunda tedavi sonrası anlamlı değişim elde edildi. Her grupta da rehabilitasyon programındaki aktiviteler çoğunlukla kavrama ve bırakmaya odaklanmaktadır ancak kullandığımız video bazlı oyunlar çimdikleyici kavramadan ziyade kaba kavramaya yöneliktir. NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyon programındaki aktiviteler, kaba kavramanın yanı sıra spesifik olarak çimdikleyici kavramaya odaklanması ve bu aktivitelerin 9 Delikli Peg Testi'nin alt testleri ile benzerlik göstermesi, NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyon grubunun 9 Delikli Peg Testi sonuçlarında üstün olmasının altında yatan faktör olduğu görüşündeyiz.

Çalışmamızda ayrıca üst ekstremitte fonksiyonlarını değerlendirmekte kullanılan hız ve endurans odaklı testlerden Minnesota El Beceri Testi'ni kullandık. Minnesota el beceri testini tercih etmemizin nedeni nörolojik hastalıklarda sıkça kullanılması, her iki üst ekstremitayı unilaterale ve bilateral olarak değerlendirmesi, özellikle kaba kavrama becerilerini ölçmede ayırıcı olmasıdır. Çalışmamızda tedavi sonrası her iki grupta da Minnesota El Beceri Testi'nin unilaterale ve bilateral skorlarındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıydı. Unilaterale skorlarda video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyon grubunda 162,28 sn azalma olurken NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyon grubunda ise 65,20 sn azalma gözlemlendi ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı. Bu durumun video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyon grubunda kullanılan Fityosoft Leap Motion oyunlarının kavrama, döndürme, tutma, bırakma aktivitelerine odaklanması nedeniyle unilaterale skorlarda değişikliklere neden olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamıza benzer olarak, Hutzler ve ark. (116) NGT'ye ek olarak kuvvetlendirme ağırlıklı egzersiz eğitim programının 17 SP'li hastalarda el, el bileği kuvvetine, fonksiyonelliğine ve günlük yaşam aktivitelerine etkisini araştırmışlardır. Sonuç ölçümü olarak kullandıkları Minnesota El Beceri Testi'nin unilaterale ve bilateral sonuçlarında anlamlı değişimler bulduklarını belirtmişlerdir.

Klingels ve ark. (117) hemiplejik SP'li çocuklarda el kavrama kuvveti ölçümünde, dinamometrik ölçümün yüksek güvenilirliği olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda kavrama kuvveti ve çimdikleyici kuvvet ölçümü için dinamometrik ölçüm kullandık. Çalışmamızda iki grup arasında hem kavrama kuvveti hem de çimdikleyici kuvveti skorlarının tamamında tedavi sonrasında anlamlı artış elde edildi. Ancak gruplar arasında sadece çimdikleyici kuvvetlerden tip sol video bazlı oyunlarla üst ekstremitte rehabilitasyonu grubunda üstündü. Her iki grupta da kavrama ve çimdikleyici kuvvetlerde anlamlı, benzer artışlar elde edilmesinin, NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyonu grubunda kullanılan materyalin sağladığı direnç ile, video bazlı oyunlarla üst ekstremitte rehabilitasyonu grubunda ise Nintendo Wii'nin kumandasının sürekli kavranması ile intrinsik kaslarda izometrik kontraksiyon sağlamasından kaynakladığı görüşündeyiz.

CHAQ Juvenil İdiopatik Artrit'li çocuklarda fonksiyonel yetenekleri değerlendirmek için geliştirilen geçerli ve güvenilir bir ölçektir (81). Morales ve ark.

(118) tarafından CHAQ'ın SP'li hastalarda geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu olduğunu bildirilmiştir. Çalışmamızda fonksiyonel yetenekleri değerlendirmek için kullandığımız CHAQ'ın neredeyse üst ekstremiteye yönelik tüm alt skorlarında ve total skorunda her iki grupta da tedavi sonrası anlamlı değişim elde edildi. Çalışmamızda ayrıca fonksiyonel yetenekleri değerlendirmek için ele özgü geliştirilmiş DEİ'yi kullanmayı tercih ettik. Çalışmamızın sonuçlarına göre, her iki grupta da tedavi sonrası DEİ skorlarında anlamlı değişim elde edildi. Sadece CHAQ'ın yemek yeme alt skorunda tedavi sonrası elde edilen değişim, NGT temelli üst ekstremita rehabilitasyon grubunda diğer gruba göre üstündü. Bu durumun her iki grupta da üst ekstremita fonksiyonlarına yönelik rehabilitasyon uygulanmasından kaynaklandığı kanısındayız. CHAQ'ın aktiviteler sırasında ortaya çıkan kompensasyonları ve aktivite yapılma süresini değerlendirmemesinin, çalışmamızda fonksiyonel yeteneklerde elde edilen kazanımları gruplar arasında karşılaştırmada yetersiz kaldığı görüşündeyiz. NGT temelli üst ekstremita rehabilitasyon grubunda yemek yeme skorunun üstün olması, bu grupta çalışılan aktivitelerin yemek yeme fonksiyonuna benzer olması ile ilişkili olabilir.

Çalışmamızda ayrıca, her iki gruptaki SP'li hastaların üst ekstremita EHA'sını gonyometrik ölçümle değerlendirdik. Tedavi öncesi değerlendirmede her iki grupta da hastaların fonksiyonel becerilerini en fazla etkileyen dirsek ekstansiyon, supinasyon, bilek ekstansiyon EHA'larında azalma görüldü. Tedavi sonrası her iki grupta da omuz, supinasyon ve bilek EHA skorlarının neredeyse hepsinde ve sol dirsek ekstansiyon EHA skorlarında anlamlı artış elde edildi. NGT temelli üst ekstremita rehabilitasyon grubunda tedavi sonrası elde edilen değişimin sol supinasyon EHA skorunda üstün olması, bu grubun tedavi öncesi skorunun diğer gruba göre daha düşük olması ve bu grupta uygulanan aktivitelerin daha fazla supinasyon odaklı olmasından kaynaklandığı görüşündeyiz. Video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremita rehabilitasyon grubunda sağ dirsek ekstansiyon EHA'sında tedavi sonrası anlamlı değişim elde edilmesi, bu grupta uygulanan tüm oyunların dirsek ekstansiyon hareketini içermesi ile ilişkili olabilir. Çalışmamızda her iki grupta da bilek ekstansiyon EHA skorlarında tedavi sonrası benzer anlamlı değişimler elde edilmesi, her iki grupta da uygulanan üst ekstremita rehabilitasyonun bilek ekstansiyonu içeren kavrama aktivitelerine odaklanması ile açıklanabilir.

Çalışmamızın birkaç limitasyonu vardır. Çalışmamıza dahil edilen SP'li hastaların SP tipi değişkenlik göstermektedir. Literatürde birçok çalışmada SP tipinin değişkenlik göstermesi, çalışmamıza benzer limitasyon olarak bildirilmiştir. Çalışmamız sırasında tedaviyi etkilediğini düşündüğümüz psikososyal faktörleri ve motivasyonu değerlendirmememiz bir diğer limitasyonumuzdur. Gelecek çalışmalarda bu faktörlerin değerlendirmesinin rehabilitasyon sonuçlarına önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz.

Literatürde Nintendo Wii ile üst ekstremitte rehabilitasyon çalışmaları olmasına karşın, kavrama becerilere odaklanan, rehabilitasyon amacıyla geliştirilmiş video bazlı oyunların etkinliğin araştırılan çalışmalara rastlanmamıştır. Çalışmamız SP'li çocuklarda Leap Motion sensörü destekli oyunların etkinliğinin araştırıldığı ilk çalışmadır. Çocuklarda ilgi ve motivasyonu arttıran inovatif uygulamaları içermesi çalışmamızın güçlü ve yenilikçi yönüdür. Günümüzde çocukların teknolojiye olan ilgisi fırsata dönüştürülerek, tedavide video bazlı oyunlar kullanılmıştır.

Çalışmamızda her iki üst ekstremitte rehabilitasyon programının da SP'li hastalarda etkili olduğu sonucuna varılmıştır ve video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyon programının NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyonuna alternatif bir tedavi hizmeti olabileceği kantitatif olarak kanıtlamıştır.

8. SONUÇLAR

- Çalışmamızın sonucunda her iki üst ekstremitte rehabilitasyon programının da SP'li hastalarda etkili olduğu görüldü. Her iki grupta da tedavi sonrası kas tonusunda azalma, eklem hareket açıklığı, kavrama kuvveti, çimdikleyici kuvvetler ve fonksiyonel yeteneklerde anlamlı artış elde edildi.
- Uygulanan iki farklı rehabilitasyon yönteminde de başarı sağlanması, bu yöntemlerin klasik yöntemlerden farklı olarak aktiviteye odaklanması ve hastanın tedavide aktif rol üstlenmesi ile gerçekleşmiştir.
- Video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyonu grubunda NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyonu grubuna göre spastisite ve fonksiyonel yeteneklerde daha üstün sonuçlar elde edildi.
- Nintendo Wii ve Fityosoft Leap Motion sistemlerinin izole omuz, dirsek ve el ve kavrama aktiviteleri çalışma imkanı sağlaması çalışmamızı daha özelleşmiş ve kapsamlı hale getirmiştir.
- Video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyonunun eğlenceli, motive edici ve yeni bir yöntem olması SP'li çocukların rehabilitasyon sürecinde çocuk, aile ve fizyoterapistte alternatif bir seçenek sunmuştur.

9. KAYNAKLAR

- (1) Swaiman KF, Ashwal S, Ferriero DM, Schor NF. Swaiman's pediatric neurology: principles and practice: Elsevier Health Sciences; 2011.
- (2) Rethlefsen SA, Ryan DD, Kay RM. Classification systems in cerebral palsy. *Orthopedic Clinics of North America*. 41(4):457-67; 2010.
- (3) Richards CL, Malouin F. Cerebral palsy: definition, assessment and rehabilitation. *Handbook of clinical neurology*. 111:183-95; 2012.
- (4) Little J. Epidemiology of neurodevelopmental disorders in children. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (PLEFA)*. 63(1):11-20; 2000.
- (5) BPhy NJM, BE MJK. Bilateral upper-limb rehabilitation after stroke using a movement-based game controller. *Journal of rehabilitation research and development*.48(8):1005; 2011.
- (6) Klimont L. Principles of Bobath neuro-developmental therapy in cerebral palsy. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*.3(4):527; 2001.
- (7) Palmer FB, Shapiro BK, Wachtel RC, Allen MC, Hiller JE, Harryman SE, et al. The effects of physical therapy on cerebral palsy. *New England Journal of Medicine*. 318(13):803-8; 1988.
- (8) Saposnik G, Mamdani M, Bayley M, Thorpe K, Hall J, Cohen L, et al. Effectiveness of Virtual Reality Exercises in STroke Rehabilitation (EVREST): rationale, design, and protocol of a pilot randomized clinical trial assessing the Wii gaming system. *International Journal of Stroke*. 5(1):47-51; 2010.
- (9) Burgar CG, Lum PS, Shor PC, Van der Loos HM. Development of robots for rehabilitation therapy: the Palo Alto VA/Stanford experience. *Journal of rehabilitation research and development*. 37(6):663-74; 2000.
- (10) Snider L, Majnemer A, Darsaklis V. Virtual reality as a therapeutic modality for children with cerebral palsy. *Developmental neurorehabilitation*. 13(2):120-8; 2010.

- (11) Winkels DG, Kottink AI, Temmink RA, Nijlant JM, Buurke JH. Wii™-habilitation of upper extremity function in children with cerebral palsy. An explorative study. *Developmental neurorehabilitation*. 16(1):44-51; 2013.
- (12) Tarakci D, Ozdincler AR, Tarakci E, Tutuncuoglu F, Ozmen M. Wii-based balance therapy to improve balance function of children with cerebral palsy: a pilot study. *Journal of physical therapy science*. 25(9):1123-7; 2013.
- (13) Chiu H-C, Ada L, Lee H-M. Upper limb training using Wii Sports Resort™ for children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized, single-blind trial. *Clinical rehabilitation*. 28(10):1015-24; 2014.
- (14) Chen Y-p, Lee S-Y, Howard AM. Effect of virtual reality on upper extremity function in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *Pediatric Physical Therapy*. 26(3):289-300; 2014.
- (15) Günel. Serebral Palsi, Multidisipliner Yaklaşım Panteliadis. CP, editor; 2015.
- (16) Anlar B. SA, Yakut A. . Gelişimsel Çocuk Nörolojisi. . Ankara: Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Basımevi; 2008.
- (17) Livanelioğlu A, Günel M. Serebral Palside Fizyoterapi. Ankara: Yeni Özbek Matbaası. 5-12; 2009.
- (18) O'Shea TM. Diagnosis, treatment, and prevention of cerebral palsy in near-term/term infants. *Clinical obstetrics and gynecology*. 51(4):816; 2008.
- (19) Serdaroglu A, Cansu A, Ozkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Developmental medicine and child neurology*. 48(6):413; 2006.
- (20) Bax M. The spectrum of disorders known as cerebral palsy. *Management of the motor disorders of children with cerebral palsy*; 2004.
- (21) Yalçın S, Özaras N, Dormans J, Susman M. Serebral palsi tedavi ve rehabilitasyon. *Mas Matbağacılık*. 13-31; 2000.

- (22) Sade A. Serebral paralizi’de değerlendirme ve tedavi yntemleri, 2. baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yksekokulu Yayınları. 1-18; 1997.
- (23) Stamer M, Stamer M. Children with hypertonia. Posture and movement of the child with cerebral palsy. 63-141; 2000.
- (24) Scherzer AL. Early diagnosis and interventional therapy in cerebral palsy: an interdisciplinary age-focused approach: Informa Health Care; 2000.
- (25) Berker N, Yalçın S. The help guide to cerebral palsy; 2010.
- (26) Quinby JM, Abraham A. Musculoskeletal problems in cerebral palsy. Current Paediatrics. 15(1):9-14; 2005.
- (27) Oğuz H, Dursun E, Dursun N. Tıbbi rehabilitasyon: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004.
- (28) Boltshauser E. Cerebral Palsy: Science and Clinical Practice. Neuropediatrics. 46:146; 2015.
- (29) Braun KVN, Doernberg N, Schieve L, Christensen D, Goodman A, Yeargin-Allsopp M. Birth prevalence of cerebral palsy: a population-based study. Pediatrics.137(1):e20152872; 2016.
- (30) Singhi P, Saini AG. Changes in the clinical spectrum of cerebral palsy over two decades in North India—an analysis of 1212 cases. Journal of tropical pediatrics. 59(6):434-40; 2013.
- (31) Christiansen C, Baum CM, Bass-Haugen J. Occupational therapy: Performance, participation, and well-being: Slack Thorofare, NJ; 2005.
- (32) Erkin G, Aybay C. Pediatrik Rehabilitasyonda Kullanılan Fonksiyonel Değerlendirme Metodları. The Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation. 47(2); 2001.
- (33) James S, Ziviani J, Ware RS, Boyd RN. Relationships between activities of daily living, upper limb function, and visual perception in children and adolescents

with unilateral cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 57(9):852-7; 2015.

(34) Yücel H, Akı E. Yaşa bağlı kavrama kuvveti değişiminin cinsiyete göre incelenmesi: Bir Pilot Çalışma Ufkun Ötesi Bilim Dergisi. 7:43-50; 2007.

(35) Snell RS. *Clinical anatomy*: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.

(36) Koman LA, Williams RM, Evans PJ, Richardson R, Naughton MJ, Passmore L, et al. Quantification of upper extremity function and range of motion in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 50(12):910-7; 2008.

(37) Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH. *Green's Operative Hand Surgery E-Book: Expert Consult: Online and Print*: Elsevier Health Sciences; 2010.

(38) Waters PM, Van Heest A. Spastic hemiplegia of the upper extremity in children. *Hand clinics*. 14(1):119-34; 1998.

(39) Manske P. Cerebral palsy of the upper extremity. *Hand clinics*. 6(4):697-709; 1990.

(40) Čobeljić G, Rajković S, Bajin Z, Lešić A, Bumbaširević M, Aleksić M, et al. The results of surgical treatment for pronation deformities of the forearm in cerebral palsy after a mean follow-up of 17.5 years. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 10(1):1; 2015.

(41) Miller F. *Cerebral Palsy*: Springer; 2005.

(42) Gschwind C, Tonkin M. Surgery for cerebral palsy: Part 1. Classification and operative procedures for pronation deformity. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume*. 17(4):391-5; 1992.

(43) Rayan GM, Young BT. Arthrodesis of the spastic wrist. *The Journal of hand surgery*. 24(5):944-52; 1999.

(44) Moore KL, Dalley AF, Agur AM. *Clinically oriented anatomy*: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.

- (45) Elden H, Nacitarhan V. Üst ekstremite kinezyolojisi. Oğuz H, Dursun E, Dursun N (editörler), Tıbbi Rehabilitasyon İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi. 245-63; 2004.
- (46) Akman MN, Karataş M. Temel ve uygulanan kinezyoloji: Haberal Eğitim Vakfı; 2003.
- (47) Nicolay CW, Walker AL. Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. *International journal of industrial ergonomics*. 35(7):605-18; 2005.
- (48) Eliasson AC, Ekholm C, Carlstedt T. Hand function in children with cerebral palsy after upper-limb tendon transfer and muscle release. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 40(9):612-21; 1998.
- (49) Levitt S. Treatment of cerebral palsy and motor delay: John Wiley & Sons; 2013.
- (50) Arner M, Eliasson A-C, Nicklasson S, Sommerstein K, Hägglund G. Hand function in cerebral palsy. Report of 367 children in a population-based longitudinal health care program. *The Journal of hand surgery*. 33(8):1337-47; 2008.
- (51) Palsi YAS. Gökçay E, Sönmez M (Editörler). Çocuk Nörolojisi" nde Ankara: Anıl Grup Matbaacılık. 229-39; 2010.
- (52) Corry IS, Cosgrove AP, Walsh E, McClean D, Graham H. Botulinum toxin A in the hemiplegia upper limb: a double-blind trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 39(3):185-93; 1997.
- (53) Burdea G. Virtual rehabilitation-benefits and challenges. *Methods of Information in Medicine-Methodik der Information in der Medizin*. 42(5):519-23; 2003.
- (54) http://www.hitl.washington.edu/projects/learning_center/pf/whatisvr.htm
2016
- (55) Nooriafshar M, editor Virtual reality and 3D animation technologies in teaching quantitative subjects. *Proceedings of the 6th Annual Hawaii International*

Conference on Statistics, Mathematics and Related Fields: Hawaii International Conference on Statistics, Mathematics and Related Fields; 2007.

(56) Holden MK. Virtual environments for motor rehabilitation: review. *Cyberpsychology & behavior*. 8(3):187-211; 2005.

(57) Lanningham-Foster L, Foster RC, McCrady SK, Jensen TB, Mitre N, Levine JA. Activity-promoting video games and increased energy expenditure. *The Journal of pediatrics*. 154(6):819-23; 2009.

(58) Levac D, Miller P, Missiuna C. Usual and virtual reality video game-based physiotherapy for children and youth with acquired brain injuries. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 32(2):180-95; 2012.

(59) Sales N, Income O. Consolidated Financial Highlights. 2011.

(60) <http://wiihabilitation.co.uk>

(61) Brumels KA, Blasius T, Cortright T, Oumedian D, Solberg B. Comparison of efficacy between traditional and video game based balance programs. *Clinical Kinesiology: Journal of the American Kinesiotherapy Association*. 62(4):26-32; 2008.

(62) www.leapmotion.com

(63) Weichert F, Bachmann D, Rudak B, Fisseler D. Analysis of the accuracy and robustness of the leap motion controller. *Sensors*. 13(5):6380-93; 2013.

(64) Lo G, Suresh AR, Stocco L, González-Valenzuela S, Leung VC, editors. A wireless sensor system for motion analysis of Parkinson's disease patients. *Pervasive Computing and Communications Workshops (PERCOM Workshops)*, 2011 IEEE International Conference on IEEE; 2011.

(65) Bassily D, Georgoulas C, Guettler J, Linner T, Bock T, editors. Intuitive and adaptive robotic arm manipulation using the leap motion controller. *ISR/Robotik 2014; 41st International Symposium on Robotics; Proceedings of: VDE*; 2014.

(66) Reese NB, Bandy WD. Joint range of motion and muscle length testing: Elsevier Health Sciences; 2016.

- (67) Beyazova M, Kutsal Y. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon. Güneş Kitabevi. 2:1442; 2000.
- (68) Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Physical therapy*. 67(2):206-7; 1987.
- (69) Wind AE, Takken T, Helders PJ, Engelbert RH. Is grip strength a predictor for total muscle strength in healthy children, adolescents, and young adults? *European journal of pediatrics*. 169(3):281-7; 2010.
- (70) Shechtman O, Gestewitz L, Kimble C. Reliability and validity of the DynEx dynamometer. *Journal of Hand Therapy*. 18(3):339-47; 2005.
- (71) Pedretti LW, Early MB. *Occupational therapy: Practice skills for physical dysfunction*: Mosby Ann Arbor, MI; 2001.
- (72) Tredgett M, Davis T. Rapid repeat testing of grip strength for detection of faked hand weakness. *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)*. 25(4):372-5; 2000.
- (73) Aulicino P, DuPuy T. *Clinical examination of the hand. Rehabilitation of the hand: surgery and therapy*. 4:53-75; 1995.
- (74) Mathiowetz V. Effects of three trials on grip and pinch strength measurements. *Journal of Hand Therapy*. 3(4):195-8; 1990.
- (75) Tesio L, Simone A, Zebellin G, Rota V, Malfitano C, Perucca L. Bimanual dexterity assessment: validation of a revised form of the turning subtest from the Minnesota Dexterity Test. *International Journal of Rehabilitation Research*. 39(1):57-62; 2016.
- (76) Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann R, Trotter MJ, Howard LA. An objective and standardized test of hand function. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 50(6):311; 1969.
- (77) Eliasson A-C, Krumlind-Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Arner M, Öhrvall A-M, et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children

with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 48(07):549-54; 2006.

(78) Akpinar P, Tezel CG, Eliasson A-C, Icagasioglu A. Reliability and cross-cultural validation of the Turkish version of Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*. 32(23):1910-6; 2010.

(79) Poole JL, Burtner PA, Torres TA, McMullen CK, Markham A, Marcum ML, et al. Measuring dexterity in children using the Nine-hole Peg Test. *Journal of Hand Therapy*. 18(3):348-51; 2005.

(80) Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 39(4):214-23; 1997.

(81) Ozdogan H, Ruperto N, Kasapçopur O, Bakkaloglu A, Arisoy N, Ozen S, et al. The Turkish version of the childhood health assessment questionnaire (CHAQ) and the child health questionnaire (CHQ). *Clinical and experimental rheumatology*. 19(4; SUPP/23):S158-S62; 2001.

(82) Ruperto N, Ravelli A, Pistorio A, Malattia C, Cavuto S, Gado-West L, et al. Cross-cultural adaptation and psychometric evaluation of the Childhood Health Assessment Questionnaire (CHAQ) and the Child Health Questionnaire (CHQ) in 32 countries. Review of the general methodology. *Clinical and experimental rheumatology*. 19(4 Suppl 23):S1-9; 2000.

(83) Duruöz M, Poiraudéau S, Fermanian J, Menkes C, Amor B, Dougados M, et al. Development and validation of a rheumatoid hand functional disability scale that assesses functional handicap. *The Journal of Rheumatology*. 23(7):1167-72; 1996.

(84) Erçalik T, ŞŞahin F, ErÇalik C, DoĞĞu B, Dalgiç S, Kuran B. Psychometric characteristics of Duruoaz Hand Index in patients with traumatic hand flexor tendon injuries. *Disability and rehabilitation*. 33(17-18):1521-7; 2011.

- (85) Misirlioglu TO, Unalan H, Karamehmetoglu SS. Validation of Duruöz Hand Index in patients with tetraplegia. *Journal of Hand Therapy*. 2015.
- (86) Stefanantoni K, Sciarra I, Iannace N, Vasile M, Caucci M, Sili SA, et al. Occupational therapy integrated with a self-administered stretching program on systemic sclerosis patients with hand involvement. *Clinical and experimental rheumatology*. 2016.
- (87) Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum SA, Hudspeth A. *Principles of neural science*: McGraw-hill New York; 2000.
- (88) Kotan Z, Sarandöl A, Eker SS, Akkaya C. Depresyon, nöroplastisite ve nörotrofik faktörler. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*. 1(1); 2009.
- (89) Björkman A. *Brain plasticity and hand function*: Lund University; 2005.
- (90) Plautz EJ, Milliken GW, Nudo RJ. Effects of repetitive motor training on movement representations in adult squirrel monkeys: role of use versus learning. *Neurobiology of learning and memory*. 74(1):27-55; 2000.
- (91) Butler C, Darrach J. Effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for cerebral palsy: an AACPD evidence report. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 43(11):778-90; 2001.
- (92) Zoccolillo L, Morelli D, Cincotti F, Muzzioli L, Gobbetti T, Paolucci S, et al. Video-game based therapy performed by children with cerebral palsy: a cross-over randomized controlled trial and a cross-sectional quantitative measure of physical activity. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 51(6):669-76; 2015.
- (93) Reid DT. The use of virtual reality to improve upper-extremity efficiency skills in children with cerebral palsy: a pilot study. *Technology and Disability*. 14(2):53-61; 2002.
- (94) 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. *Neurorehabilitation and neural repair*. 1545968314541172; 2014.

- (95) You SH, Jang SH, Kim Y-H, Kwon Y-H, Barrow I, Hallett M. Cortical reorganization induced by virtual reality therapy in a child with hemiparetic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 47(09):628-35; 2005.
- (96) Sevick M, Eklund E, Mensch A, Foreman M, Standeven J, Engsborg J. Using free internet videogames in upper extremity motor training for children with cerebral palsy. *Behavioral Sciences*. 6(2):10; 2016.
- (97) Luna-Oliva L, Ortiz-Gutiérrez RM, Cano-de la Cuerda R, Piédrola RM, Alguacil-Diego IM, Sánchez-Camarero C, et al. Kinect Xbox 360 as a therapeutic modality for children with cerebral palsy in a school environment: a preliminary study. *NeuroRehabilitation*. 33(4):513-21; 2013.
- (98) Sajan JE, John JA, Grace P, Sabu SS, Tharion G. Wii-based interactive video games as a supplement to conventional therapy for rehabilitation of children with cerebral palsy: A pilot, randomized controlled trial. *Developmental neurorehabilitation*. 1-7; 2016.
- (99) Bonnechere B, Jansen B, Omelina L, Van Sint Jan S. The use of commercial video games in rehabilitation: a systematic review. *International journal of rehabilitation research Internationale Zeitschrift fur Rehabilitationsforschung Revue internationale de recherches de readaptation*. 39(4):277-90; 2016.
- (100) Deutsch JE, Guarrera-Bowlby P, Myslinski MJ, Kafri M. Is There Evidence That Active Videogames Increase Energy Expenditure and Exercise Intensity for People Poststroke and with Cerebral Palsy? *Games for health journal*. 4(1):31-7; 2015.
- (101) Jaume-i-Capo A, Martinez-Bueso P, Moya-Alcover B, Varona J. Interactive rehabilitation system for improvement of balance therapies in people with cerebral palsy. *IEEE transactions on neural systems and rehabilitation engineering : a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*. 22(2):419-27; 2014.
- (102) Jelsma J, Pronk M, Ferguson G, Jelsma-Smit D. The effect of the Nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Developmental neurorehabilitation*. 16(1):27-37; 2013.

- (103) Howcroft J, Klejman S, Fehlings D, Wright V, Zabjek K, Andrysek J, et al. Active video game play in children with cerebral palsy: potential for physical activity promotion and rehabilitation therapies. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 93(8):1448-56; 2012.
- (104) Sharan D, Ajeesh PS, Rameshkumar R, Mathankumar M, Paulina RJ, Manjula M. Virtual reality based therapy for post operative rehabilitation of children with cerebral palsy. *Work (Reading, Mass)*. 41 Suppl 1:3612-5; 2012.
- (105) Sandlund M, Dock K, Hager CK, Waterworth EL. Motion interactive video games in home training for children with cerebral palsy: parents' perceptions. *Disability and rehabilitation*. 34(11):925-33; 2012.
- (106) Rosenbaum PL, Palisano RJ, Bartlett DJ, Galuppi BE, Russell DJ. Development of the gross motor function classification system for cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 50(4):249-53; 2008.
- (107) Kuo HC, Ferre CL, Carmel JB, Gowatsky JL, Stanford AD, Rowny SB, et al. Using diffusion tensor imaging to identify corticospinal tract projection patterns in children with unilateral spastic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2016.
- (108) Lorentzen J, Greve LZ, Kliim-Due M, Rasmussen B, Bilde P, Nielsen JB. Twenty weeks of home-based interactive training of children with cerebral palsy improves functional abilities. *BMC neurology*. 15(1):1; 2015.
- (109) Auld ML, Johnston LM, Russo RN, Moseley GL. A Single Session of Mirror-based Tactile and Motor Training Improves Tactile Dysfunction in Children with Unilateral Cerebral Palsy: A Replicated Randomized Controlled Case Series. *Physiotherapy Research International*. 2016.
- (110) Aarts PB, Jongerius PH, Geerdink YA, van Limbeek J, Geurts AC. Effectiveness of modified constraint-induced movement therapy in children with unilateral spastic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2010.

- (111) Mutlu A, Livanelioglu A, Gunel MK. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth scales in children with spastic cerebral palsy. *BMC musculoskeletal disorders*. 9(1):1; 2008.
- (112) Alhusaini AA, Dean CM, Crosbie J, Shepherd RB, Lewis J. Evaluation of spasticity in children with cerebral palsy using Ashworth and Tardieu Scales compared with laboratory measures. *Journal of child neurology*. 25(10):1242-7; 2010.
- (113) Choudhary A, Gulati S, Kabra M, Singh UP, Sankhyan N, Pandey RM, et al. Efficacy of modified constraint induced movement therapy in improving upper limb function in children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Brain and Development*. 35(9):870-6; 2013.
- (114) Dong VA, Fong KN, Chen YF, Tseng SS, Wong L. 'Remind-to-move' treatment versus constraint-induced movement therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2016.
- (115) Luna-Oliva L, Ortiz-Gutierrez RM, Cano-de la Cuerda R, Piedrola RM, Alguacil-Diego IM, Sanchez-Camarero C, et al. Kinect Xbox 360 as a therapeutic modality for children with cerebral palsy in a school environment: a preliminary study. *NeuroRehabilitation*. 33(4):513-21; 2013.
- (116) Hutzler Y, Rodríguez BL, Laiz NM, Díez I, Barak S. The effects of an exercise training program on hand and wrist strength, and function, and activities of daily living, in adults with severe Cerebral Palsy. *Research in developmental disabilities*. 34(12):4343-54; 2013.
- (117) Klingels K, De Cock P, Molenaers G, Desloovere K, Huenaerts C, Jaspers E, et al. Upper limb motor and sensory impairments in children with hemiplegic cerebral palsy. Can they be measured reliably? *Disability and rehabilitation*. 32(5):409-16; 2010.
- (118) Morales NM, Funayama CA, Rangel VO, Frontarolli AC, Araújo RR, Pinto RM, et al. Psychometric properties of the Child Health Assessment Questionnaire

(CHAQ) applied to children and adolescents with cerebral palsy. Health and quality of life outcomes. 6(1):1; 2008.



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 Serebral Palsili Olgularda Video Bazlı Oyunların Üst Ekstremitte Fonksiyonlarına Etkinliğini inceleyen bir araştırmadır.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Nintendo Wii rehabilitasyonda sanal gerçeklik tedavi amacıyla kullanılan, el becerileri, kavrama kuvveti, eklem hareket açıklığı ve kas gücünü artırmak için tasarlanmış, üst ekstremitte aparatları ve görüntü ekranından oluşan, video bazlı üst ekstremitte oyunları içeren bir cihazdır. Bu çalışmanın amacı Serebral Palsili Olgularda Video Bazlı Oyunların Üst Ekstremitte Fonksiyonlarına Etkinliğini araştırmaktır.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Fizyoterapist tarafından değerlendirilecek, El Becerileri, El kavrama kuvveti, kas kuvvetini değerlendiren testler yapılacak ve bazı anketler uygulanacaktır. Bu testlerin öngörülen uygulanma süresi 30-45 dakikadır. Daha sonra size Wii sistemin el aparatları ile üst ekstremitte fonksiyonlarına yönelik fonksiyonel aktiviteler yaptırılacaktır. Bu aktiviteler fizyoterapist eşliğinde yapılacak ve hatalarınız düzeltilenecektir. 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 DENEYSSEL 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. Eren AVCIL 0535 4848843

ÇALIŞMANIN SÜRESİ: Çalışmamız 12 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		

EK.2.

SEREBRAL PARALİZİ DEĞERLENDİRME FORMU

Adı Soyadı:

Yaşı: Cinsiyet:

Doğum Tarihi:

Değerlendirme Tarihi:

Son Değerlendirme Tarihi:

Tipi: Spastik

Diskinetik

Ataksik

MACS seviyesi:

KMFSS seviyesi:

Geçirilen Operasyonlar:

Cihaz Kullanımı:

Kas Tonusu Modifiye Ashworth Skalasına göre (0 - 1 - 1+ - 2 - 3 - 4)

R

L

El Bileği Fleksiyon:

Dirsek Fleksiyon:

Supinasyon:

Ortopedik deformite

Var

Yok

EK.3. NORMAL EKLEM HAREKET DEĞERLENDİRMESİ

<u>EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI</u>	<u>TÖ</u>		<u>TS</u>		<u>Notlar</u>
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	
Omuz Fleksiyon					
Abduksiyon					
Dirsek Fleksiyon					
Ekstansiyon					
Önkol Supinasyon					
Pronasyon					
El bileği fleksiyonu					
El bileği ekstansiyonu					

EK.4. EL KAVRAMA KUVVETİ VE İNCE KAVRAMA KUVVETİ ÖLÇÜMÜ

<u>KAS GÜCÜ</u>	<u>TÖ</u>				<u>TS</u>				<u>Notlar</u>	
	Sağ		Sol		Sağ		Sol			
Kavrama kuvveti										
Kaba kavrama										
Tip kavrama										
Lateral kavrama										
Üçlü kavrama										

EK.5. MİNNESOTA EL BECERİ DEĞERLENDİRMESİ

<u>MİNNESOTA EL BECERİ TESTİ</u>	<u>TÖ</u>	<u>TS</u>	
1. Etkilenmiş elle döndürülerek yerleştirilme (sn)			
2. Bilateral döndürülerek yerleştirilme (sn)			

EK.6. JEBSEN-TAYLOR EL FONKSİYON TESTİ

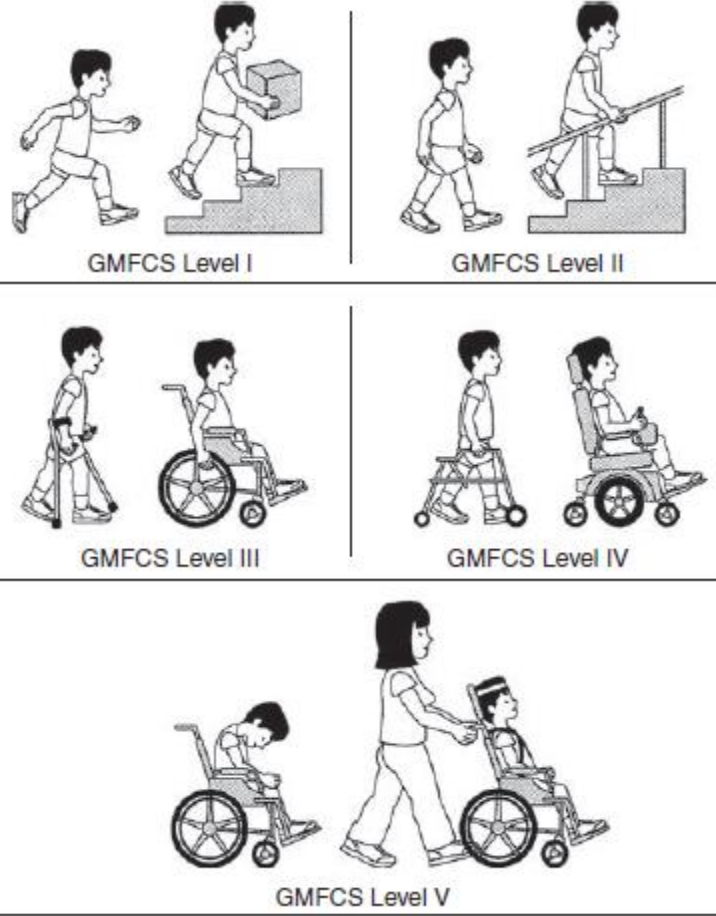
<u>JEBSON-TAYLOR EL FONKSİYON TESTİ</u>	<u>TÖ</u>		<u>TS</u>		<u>Notlar:</u>
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	
1. 24 harften oluşan cümleyi yazma					
2. 5 kart çevirme					
3. 2 para, 2 ataç, 2 gazoz kapağını bir kutuya koyma					
4. 4 standart nesneyi üst üste koyma					
5. 5 fasulyeyi kaşıkla bir kutuya koyma					
6. 5 hafif konserve kutusunu yer değiştirme					
7. 5 ağır konserve kutusunu yer değiştirme					

EK.7. 9 DELİKLİ PEG TESTİ

<u>9 DELİKLİ PEG TESTİ</u>	<u>TÖ</u>	<u>TÖ</u>	<u>TS</u>	<u>TS</u>	<u>Notlar:</u>
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	
1. Toplama(sn)					
2. Yerleştirme(sn)					

EK.8.

KABA MOTOR FONKSİYON SINIFLAMA SİSTEMİ (KMFSS) 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. 9.

ÇOCUKLUK ÇAĞI SAĞLIK DEĞERLENDİRME ANKETİ

Bu bölümde, çocuğunuzun hastalığının onun günlük yaşam faaliyetlerini nasıl etkilediğini öğrenmek istiyoruz. Bu sayfanın arkasına kendi görüşlerinizi ekleyebilirsiniz. Aşağıdaki soruları yanıtlarken, **BİR ÖNCEKİ HAFTAYI GÖZ ÖNÜNE ALIN** ve lütfen çocuğunuzun günlük hareket yeteneğini en iyi tanımlayan tek bir yanıtı işaretleyiniz. Soruları yanıtlarken, **SADECE HASTALIKTAN DOLAYI ORTAYA ÇIKAN GÜÇLÜKLERİ VE KISITLILIKLARI BELİRTİNİZ.** Sorgulanan, çocuğunuzun yaştlarının da yapması beklenmeyen bir iş ise, lütfen “Uygulanamaz” kutusunu işaretleyiniz. Örneğin eğer çocuğunuz herhangi bir hareketi **HASTALIK NEDENİ İLE DEĞİL DE** yaşı küçük olduğu için yapmakta zorlanıyorsa, lütfen bunu “**UYGULANAMAZ**” olarak işaretleyiniz.

GIYINME VE KİŞİSEL BAKIM	HIÇ ZORLANMADAN	BIRAZ ZORLANARAK	ÇOK ZORLANARAK	YAPAMIYOR	UYGULANAMAZ
Çocuğunuz ayakkabı bağlarını bağlayabilmek ve düğmelerini ilikleylebilmek dahil, kendi başına giyinebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Saçını yıkayabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Çoraplarını çıkarabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El tırnaklarını kesebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AYAGA KALKMA					
Çocuğunuz alçak bir sandalyeden veya yerden ayağa kalkabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yatağa girip çıkabiliyor veya bebek karyolasında ayakta durabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
YEMEK YEME					
Çocuğunuz tabağındaki eti kesebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bir fincan ya da bardağı ağızına götürebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cips paketini açabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
YURUME					
Çocuğunuz ev dışında düz yolda yürüyebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beş tane basamağı çıkabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Yukarıdaki işleri yapmak için çocuğunuzun genellikle kullandığı yardımcı alet ve cihazları lütfen işaretleyiniz:

Baston -Giyinmek için kullanılan aletler (düğme ilikleme aleti, fermuar çekme aleti, uzun saplı

ayakkabı çekeceği, vs.)

Yürüteç -Çevresi kalınlaştırılmış kalem veya özel gereçler (çatal, kaşık, bıçak v.s.)

Koltuk değneği -Özel yapılmış veya desteklenmiş sandalye

Tekerlekli sandalye -Diğer (lütfen belirtiniz)

Çocuğunuzun HASTALIKLARINDAN DOLAYI başka bir kimsenin yardımına ihtiyaç duyduğu durumları işaretleyiniz:

Giyinme ve kişisel bakım

Yemek yeme

Ayağa kalkma

Yürüme

VUCUT BAKIM (HIJYEN)	HİÇ ZORLANMADAN	B İRAZ ZORLANARAK	ÇOK ZORLANARAK	YAPAMIYOR	UYGULANAMAZ
Çocuğunuz tüm vücudunu yıkayıp, kurulabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Banyo küvetinde yıkanabiliyor mu? (küvete girip çıkabiliyor mu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuvalet veya lazımlığa oturup kalkabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dişlerini fırçalayabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UZANMA					
Çocuğunuz başını üzerindeki bir yerden ağır bir oyuncak kutusunu veya bir kitap alıp aşağı indirebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Giysi veya bir kağıt parçasını almak için yere eğilebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bir kazağı başından aşağı geçirebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Omuzlarının üzerinden geriye bırakmak için boynunu çevirebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TUTMA					
Çocuğunuz tükenmez kalem veya kurşun kalemle yazı yazabiliyor veya karalama yapabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Araba kapısı açabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onceden açılmış kavanoz kapaklarını açabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Musluk açıp kapayabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bir kapıyı açmak için tokmağını çevirip, aynı zamanda kapıyı itebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FAALİYETLER					
Çocuğunuz ayak işleri görebiliyor, alışveriş yapabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otomobile, oyuncak arabaya veya otobüse binip inebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
İki veya üç tekerlekli bisiklete binebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ev işlerini yapabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koşup oynayabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Saçlarını tarayıp fırçalayabiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Çocuğunuzun hastalığından dolayı başka bir kimsenin yardımına ihtiyaç duyduğu durumları işaretleyiniz. Vücut bakımı Tutma ve açma

(hijyen)

Uzanma Ayak işleri ve ev işleri

AĞRI: çocuğunuzun hastalığından kaynaklanan ağrısının olup olmadığını öğrenmek istiyoruz.

GEÇEN HAFTA İÇİNDE, sizce çocuğunuzun hastalığından kaynaklanan ne kadar ağrısı oldu?

Ağrının şiddetini göstermek için aşağıdaki çizgi üzerine tek bir işaret koyunuz.

Ağrısız 0
Çok şiddetli ağrı

100

GENEL DEĞERLENDİRME: romatizmanın çocuğunuzu etkileyen tüm yönlerini gözden geçirip, onun ne derece etkilendiğini aşağıdaki çizgi üzerine tek bir işaret koyarak değerlendiriniz.

Hiç etkilenmedi 0

100 Çok etkilendi

EK.10. DURUÖZ EL İNDEKSİ

Aşağıdaki günlük etkinlikleri hiçbir yardımcı alet kullanmadan (Bir veya iki elinizle) gerçekleştirdiğinizde karşılaştığınız zorluk derecesini belirten cevabı lütfen işaretleyiniz. (Uygun cevabı karşılayan kareye çarpı işareti (X) koyunuz.)

Hiç zorluk çekmeden	Çok az zorlukla	Biraz zorlukla	Çok zorlukla	Hemen hemen imkânsız	İmkânsız
-0-	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-

Mutfakta

1- Dolu bir kâseyi tutabiliyor musunuz?	
2- Dolu bir şişeyi tutup kaldırabiliyor musunuz?	
3- Dolu bir tabağı tutabiliyor musunuz?	
4- Şişedeki suyu bardağa boşaltabiliyor musunuz?	
5- Daha önce açılıp kapatılmış bir kavanozun kapağını açabiliyor musunuz?	
6- Bıçakla et kesebiliyor musunuz?	
7- Çatalı yiyeceklere etkili olarak batırabiliyor musunuz?	
8- Meyve soyabiliyor musunuz?	

Giyim

9- Gömleğinizin düğmelerini ilikleyebiliyor musunuz?	
10- Fermuar açıp kapatabiliyor musunuz?	

Temizlik

11- Yeni diş macunu tüpünü sıkabiliyor musunuz?	
12- Diş fırçanızı etkili olarak tutabiliyor musunuz?	

İş yerinde

13- Normal kurşun veya tükenmez kalemle kısa bir cümle yazabiliyor musunuz?	
14- Normal kurşun veya tükenmez kalemle mektup yazabiliyor musunuz?	
Diğer	
15- Yuvarlak kapı veya pencere tokmağını çevirebiliyor musunuz?	
16- Makasla bir parça kâğıt kesebiliyor musunuz?	
17- Masanın üzerindeki bozuk parayı alabiliyor musunuz?	
18- Anahtarı kilitte çevirebiliyor musunuz?	
Toplam	



11. ETİK KURUL ONAYI

MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Serebral Palsili Olgularda Video Bazlı Oyunların Üst Ekstremitte Fonksiyonlarına Etkinliğinin Araştırılması			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Eren AVCIL			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fzt			
	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"/>

MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	16.03.2015		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	16.03.2015		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No: 158		Tarih: 30.03.2015			
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
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. Tangül MÜDOK	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"/>	
Doç. 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"/>	
Yrd. Doç. Dr. 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"/>	
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Emir YÜZBAŞIOĞLU	Protetik Diş Tedavisi	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"/>	
Yrd. Doç. Dr. 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"/>	
Yrd. Doç. Dr. Muhammed Fatih EVCİMİK	Kulak-Burun Boğaz	Özel Nisa Hastanesi	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"/>	

* :Toplantıda Bulunma

12. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Eren	Soyadı	Avcıl
Doğ. Yeri	Mersin	Doğ.Tar.	25.09.1991

Eğitim Düzeyi

Yüksek Lisans	İstanbul Medipol Üniversitesi	2016
Lisans	İstanbul Medipol Üniversitesi	2014
Lise	Yusuf Kalkavan Anadolu Lisesi	2009

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl-Yıl)
1.Fizyoterapist	Özel Dilbade Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2014-Halen

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	İyi	Orta	Orta