

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

**SPASTİK HEMİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA  
AYNA TERAPİSİNİN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Uzm. Fzt. Duygu KORKEM**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı  
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA  
2017**

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

**SPASTİK HEMİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA  
AYNA TERAPİSİNİN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Uzm. Fzt. Duygu KORKEM**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı  
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel**

**ANKARA**

**2017**

## ONAY SAYFASI

### SPASTİK HEMİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA AYNA TERAPİSİNİN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Uzm. Fizyoterapist Duygu KORDEM

Bu çalışma 23/03/2017 tarihinde jürimiz tarafından "Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Programı" nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Prof.Dr.Ayşe KARADUMAN

  
(imza)

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Mintaze KEREM GÜNEL

  
(imza)

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Üye:

Prof.Dr. Hatice Kader KARLI OĞUZ

  
(imza)

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Ana Bilim  
Dalı

Üye:

Prof. Dr. Emine Handan TÜZÜN

(imza)

Doğu Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve  
Rehabilitasyon Bölümü

Üye:

Prof. Dr.Yavuz YAKUT

(imza)

Hasan Kalyoncu Üniversitesi,Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve  
Rehabilitasyon Bölümü

### ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla onaylanmıştır.

05 Mayıs 2017

  
(imza)

Prof. Dr. Diclehan Orhan

Enstitü Müdürü

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır. Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

o Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.

x Tezimin/Raporumun 01/01/2022 tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç Kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.

o Tezimin/Raporumun.....tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.

o Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi

**27/3/2017**

  
**Duygu KORKEM**

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof.Dr.Mintaze Kerem Günel danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

27/3/2017

  
**Duygu KORKEM**

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın gerçekleşmesinde bölümün tüm imkanlarından yararlanmamı sağlayan Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı Prof. Dr. Sayın Ayşe KARADUMAN'a;

Doktora dönemim boyunca danışmanlığımı üstlenerek bana bilgi ve deneyimlerini aktaran, tez konumun belirlenmesinde, çalışmamın planlanmasında, gerçekleştirilmesi ve sonuçlandırılmasında her türlü bilimsel desteği sağlayan, her zaman manevi desteğini hissettiğim, sabırlailmek ilmek beni akademik anlamda yetiştiren çok değerli hocam Prof. Dr. Sayın Mintaze KEREM GÜNEL'e;

Çalışmamda Ulusal Manyetik Rezonans Araştırma Merkezinden yararlanabilmem için gerekli desteği veren ve değerlendirmelerimin yapılmasında ortamın hazırlanmasını sağlayan hocam Prof. Dr. Sayın Hatice Kader KARLI OĞUZ'a;

Çalışmamda Ulusal Manyetik Rezonans Araştırma Merkezinde hastalarımın fMRG çekimlerini yapan, değerlendiren ve yorumlayan Uzm. Arzu Ceylan HAS'a;

Akademik hayatım boyunca bilgi birikimini ve deneyimlerini bana aktaran ve manevi desteğini hep hissettiğim çok değerli hocam Prof.Dr. Sayın Emine Handan TÜZÜN'e;

Doktora tez dönemimde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Sayın Yavuz YAKUT'a;

Tez çalışmam boyunca bana maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç Dr. Yasemin ÇIRAK'a, Yrd. Doç. Dr. Gül Deniz YILMAZ'a, Yrd. Doç. Dr. Yasemin PARLAK DEMİR'e;

Yanımda hep varlığını hissettiğim çok değerli dostum Dr. Fzt. Duygu TÜRKER'e;

Tez dönemimde hayatıma pozitiflik getiren değerli Dr. Yurtsev UYMAZ'a;

Hayatımın her alanında desteklerini hep hissettiğim ve varlıklarına binlerce şükrettiğim annem Güleser KORKEM ve benim canım kardeşim Ebru KORKEM'e;

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez; fiziki olarak artık yanımda olamasa da manevi olarak hep kalbimde ve yanımda hissettiğim gözümün nuru biricik babam Turgut KORKEM ve hayata karşı umudumu yenileyen biricik yeğenim **Zeynep Duru'ma** ithaf edilmiştir.

## ÖZET

**Korkem, D. Spastik Hemiplejik Serebral Palsili Çocuklarda Ayna terapisinin Etkisinin Araştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Doktor Tezi, Ankara, 2017.** Bu çalışmanın amacı; spastik hemiplejik serebral palsili (SP) çocuklara uygulanan ayna terapisinin etkinliğini araştırmaktır. Çalışmaya yaşları 4-18 yıl arasında değişen 10 spastik hemiplejik SP'li çocuk dahil edildi. Çalışmamız kendi içinde kontrol grubu olan self kontrol çalışma olarak dizayn edildi. Çocuklar aynı fizyoterapist tarafından 8 hafta boyunca haftada 2 gün 45'er dakika olacak şekilde aldıkları rutin fizyoterapi programına ek olarak haftada 3 gün 30 dk. olmak üzere ayna terapisine alındı. Çocuklar ; Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (GMFCS), kaba motor ,kaba motor fonksiyon ölçütü (GMFM-88), Üst Ekstremitte Bimanual El Becerileri Sınıflama Sistemi; MACS, Üst Ekstremitte Becerileri Kalite Testi (QUEST), Modifiye Ashworth Skalası; MAS, normal eklem hareket açıklıkları, amaç erişim ölçeği (GAS), Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFIM), beyin re-organizasyon durumları (fMRG) ve Çocuk Sağlık Anketi (CHQ\_PF50) ölçekleri ile değerlendirildi. Çocuklar 1. 8. ve 16. haftalarda aynı değerlendirmelere tabi tutuldu. Çalışmada 1. ve 8. hafta arası kontrol dönemi olarak, 8. ve 16. hafta arası ise çalışma dönemi yani ayna terapisinin uygulandığı dönem olarak planlandı ve bu dönemde ayna terapisi uygulandı. İlk sekiz haftalık kontrol döneminin öncesi ve sonrasında yapılan değerlendirme parametrelerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu ( $p>0.05$ ). Fizyoterapiye ek olarak ayna terapisinin uygulandığı ikinci 8 haftalık çalışma döneminde ise çocukların kaba motor fonksiyon düzeyleri, üst ekstremitte beceri durumlarında, normal eklem hareketlerinde, gövde etkilenim durumlarında, fonksiyonel bağımsızlık düzeylerinde, beyin re-organizasyon durumlarında ve yaşam kalite düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı kazanımlar saptandı ( $p<0.05$ ). Sonuç olarak fizyoterapi programlarına ek olarak uygulanabilecek ayna terapisinin spastik hemiplejik SP'li çocukların terapi süreçlerine yararlı olacağı düşünüldü.

**Anahtar kelimeler;** Serebral palsy, ayna terapisi, beyin re-organizasyonu, üst ekstremitte, günlük yaşam aktivitesi, fonksiyonel motor kapasite, motor fonksiyonlar.

Araştırma Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmektedir.

## ABSTRACT

**Investigation of the Effectiveness of Mirror Therapy in Children with Spastic Hemiplegic Cerebral Palsy. Hacettepe University, Institute of Health Sciences, Physical Treatment and Rehabilitation Program, Ph.D. Thesis, Ankara, 2017.**

The aim of this study was to investigate the effectiveness of mirror therapy in children with spastic hemiplegic cerebral palsy (CP) on 10 spastic hemiplegic SP patients aged 4 to 18 years. The children were randomly selected among the patients followed up at our PTR Department. The design was a self-controlled study with an internal control group. Children were administered mirror therapy by the same physiotherapist 30 minutes a day, 3 days a week for 8 weeks in addition to traditional physiotherapy. The Gross Motor Function Classification System (GMFCS), gross motor function measurement (GMFM-88), Upper Extremity Manual Ability Classification System (MACS), Quality of Upper Extremity Skills Test (QUEST), Modified Ashworth Scale (MAS), joint range of motion evaluation, Goal Achievement Scale (GAS), Functional Independence Measurement (WeeFIM), cerebral re-organization evaluation (fMRG) and Child Health Questionnaire (CHQ\_PF50) were used at the 1st, 8th and 16th weeks. Week 1-8 was the control period with physiotherapy and rehabilitation only while week 9-16 was the study period with added mirror therapy. No statistically significant difference was found in the evaluation parameters before and after the control period ( $p>0.05$ ). Statistically significant improvements were found in the children's gross motor function levels, upper extremity skill levels, normal joint motions, body influence states, functional independence levels, cerebral re-organization and life quality levels after the study period ( $p<0.05$ ). In conclusion, administering mirror therapy in addition to physiotherapy could be useful for treating children with spastic hemiplegic CP.

**Key Words:** Cerebral palsy, mirror therapy, cerebral re-organization upper extremity, daily life activities, functional motor capacity, motor functions

The research is supported by the Scientific Research Projects Unit of Hacettepe University.



**İÇİNDEKİLER**

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>5</b>
2.1. Tanım	5
2.2. SP'nin Epidemiyolojisi	6
2.3. SP'nin Etyolojisi	6
2.4. Beynin Anormal Gelişimi	8
2.5. Sp Sınıflaması	9
2.6. Spastik Tip Serebral Palsi	10
2.6.1. Spastik Hemiplejik Serebral Palsi	10
2.7. Üst Ekstremitenin Fonksiyonel Gelişimi ve Gelişim Evreleri	11
2.8. Santral Motor Sistemde Oluşan Tek taraflı Lezyon Sonrasındaki El Fonksiyonları;	14
2.9. Spastik Hemiplejik Serebral Palside Üst Ekstremitte ve Motor Fonksiyonlar	15
2.10. Spastik Hemiplejik Çocuklarda Üst Ekstremitte Görülen Tonus Artışı ve Fonksiyonel Kısıtlılıklar:	16
2.11. Spastik Hemiplejik Serebral Palside Üst Ekstremitte Tedavi Yaklaşımları	17
2.11.1. Kısıtlayıcı-Zorunlu Hareket Tedavisi	17
2.11.2. Bimanuel Yoğunlaştırılmış Üst Ekstremitte Eğitimi	18
2.11.3. Ayna Terapisi	19

<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>	<b>26</b>
3.1. Bireyler	26
3.2. Yöntem	28
3.2.1 Çalışma Planı	28
3.2.2. Değerlendirmeler	29
3.2.3. Tedavi Protokolü	41
3.3. İstatistiksel Analiz	43
<b>4. BULGULAR</b>	<b>45</b>
4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri	45
4.2. Bireylerin Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü ve Sınıflamasına Ait Bulgular	47
4.3. Bireylerin Üst Ekstremitte El Beceri Ölçümlerine Ait Bulguları:	51
4.4. Bireylerin Normal Eklem Hareket Ölçümlerine Ait Bulguları:	55
4.5. Bireylerin Kas Tonusu Ölçümüne Ait Bulguları	64
4.6. Bireylerin Gövde Değerlendirmesine Ait Bulguları	65
4.7. Bireylerin Günlük Yaşam Aktivitelerindeki Fonksiyonellik Durumlarına Ait Bulguları	68
4.8. Bireylerin Belirlenen Hedefleri Gerçekleştirme Durumlarına Ait Bulgular	72
4.9. Bireylerin Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesine Ait Bulguları	74
4.10. Bireylerin Beyin Re-organizasyonuna Ait Bulguları	79
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>86</b>
<b>6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER</b>	<b>99</b>
<b>7. KAYNAKÇA</b>	<b>101</b>
<b>8. EKLER</b>	
<b>Ek 1:</b> Etik Kurul Onayı	
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	

**SİMGELER ve KISALTMALAR**

<b>%</b>	: Yüzde
<b>CHQ PF-50</b>	: Çocuk Sağlık Anketi-Ebeveyn Formu 50
<b>fMRG</b>	: Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>GEÖ</b>	: Gövde Etkilenim Ölçeği
<b>GMFCS</b>	: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflaması
<b>GMFM</b>	: Kaba Motor Ölçüm Skalası
<b>M1</b>	: Primer Motor Alan
<b>MACS</b>	: Üst Ekstremité Fonksiyon Sınıflaması
<b>MAS</b>	: Modifiye Ashworth Skalası
<b>n</b>	: Birey
<b>NEH</b>	: Normal Eklem Hareketi
<b>PM</b>	: Premotor Alan
<b>QUEST</b>	: Üst Ekstremité Becerilerinin Kalite Testi
<b>SCPE</b>	: Avrupa Serebral Palsi Sürveyans Grubu
<b>SP</b>	: Serebral Plasi
<b>SPSS</b>	: Sosyal Bilimler İçin Hazırlanmış İstatistik Programı
<b>WeeFIM</b>	: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçüm Skalası
<b>X±SD</b>	: Standart Sapma

**ŞEKİLLER**

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
<b>2.1.</b> El hareketlerine göre hemisfer aktivasyon diagramı.	15
<b>3.1.</b> Çalışmaya dahil edilen bireylerin akış diagramı.	27
<b>3.2.</b> Çalışma plan deseni.	28
<b>3.3.</b> Kaba motor fonksiyon ölçüm skalası ile yapılan bir değerlendirme.	30
<b>3.4.</b> El becerileri sınıflama sistemi (MACS) ölçüm örneği.	32
<b>3.5.</b> fMRG sol el hareketinde hemisfer aktivasyonunu gösteren örnek.	39
<b>3.6.</b> fMRG sağ el hareketinde hemisfer aktivasyonunu gösteren örnek.	39
<b>3.7.</b> fMRG her iki el hareketinde hemisfer aktivasyonunu gösteren örnek.	40
<b>3.8.</b> Ayna terapisi çalışma örneği-1.	42
<b>3.9.</b> Ayna terapisi çalışma örneği-2.	42
<b>3.10.</b> Ayna terapisi çalışma örneği-3.	43
<b>4.1.</b> Çalışma dizaynı.	45

## TABLOLAR

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
3.1. GMFM Hesaplama Tablosu.	31
3.2. Modifiye Ashworth Skalası (151).	34
4.1. Bireylerin Sosyo-demografik ve Tanımlayıcı Özellikleri	46
4. 2. Bireylerin sosyo-demografik ve tanımlayıcı özellikleri.	46
4.3. Kaba motor fonksiyon sınıflama sistemi 1.- 2.- 3. değerlendirmelerin karşılaştırılması.	47
4.4. Kaba motor fonksiyon durumları1.- 2.- 3. değerlendirmelerin karşılaştırılması.	48
4.5. Kaba motor fonksiyon durumları 1. ve 2. değerlendirmelerin karşılaştırılması.	49
4.6. Kaba motor fonksiyon durumları 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması	50
4.7. Kaba motor fonksiyon durumları1. ve 3. değerlendirmelerin karşılaştırılması.	51
4.8. El becerileri sınıflandırma sistemi 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	52
4.9. Üst ekstremite beceri kalite durumunun 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	52
4.10. Üst ekstremite beceri kalite durumunun 1. ve 2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	53
4.11. Üst ekstremite beceri kalite durumunun 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	54
4.12. Üst ekstremite beceri kalite durumunun 1. ve 3. değerlendirme karşılaştırılması.	55
4.13. Aktif normal eklem hareketi 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	56
4.14. Aktif normal eklem hareketi 1. ve 2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	57
4.15. Aktif normal eklem hareketi 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	58
4.16. Aktif normal eklem hareketi 1. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	59
4.17. Pasif normal eklem hareketi 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	60
4.18. Pasif normal eklem hareketi 1. ve 2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	61

<b>4.19.</b> Pasif normal eklem hareketi 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	62
<b>4.20.</b> Pasif normal eklem hareketi 1. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	63
<b>4.21.</b> Kas tonusu 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	64
<b>4.22.</b> Gvde etkilenim dzeyelerinin 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	65
<b>4.23.</b> Gvde etkilenim dzeyeyi 1. ve 2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	66
<b>4.24.</b> Gvde etkilenim dzeyeyi 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	66
<b>4.25.</b> Gvde etkilenim dzeyeyi 1. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	67
<b>4.26.</b> Fonksiyonel bağımsızlık dzeyeyi 1.-2.-3. değerlendirmelerin karşılaştırılması.	68
<b>4.27.</b> Fonksiyonel bağımsızlık dzeyeyi 1. ve 2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	69
<b>4.28.</b> Fonksiyonel bağımsızlık dzeyeyi 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	70
<b>4.29.</b> Fonksiyonel bağımsızlık dzeyeyi 1. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	71
<b>4.30.</b> Belirlenen hedeflere ulaşma durumu 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	72
<b>4.31.</b> Belirlenen hedeflere ulaşma durumu 1. ve 2. değerlendirmelerin karşılaştırılması.	73
<b>4.32.</b> Belirlenen hedeflere ulaşma durumu 2. ve 3. değerlendirmelerin karşılaştırılması.	73
<b>4.33.</b> Belirlenen hedeflere ulaşma durumu 1. ve 3. değerlendirmelerin karşılaştırılması.	74
<b>4.34.</b> SİYK dzeyeyi 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	75
<b>4.35.</b> SİYK dzeyeyi 1.-2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	76
<b>4.36.</b> SİYK dzeyeyi 2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	77
<b>4.37.</b> SİYK dzeyeyi 1.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	78
<b>4.38.</b> Beyin re-organizasyonu 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	80
<b>4.39.</b> Beyin re-organizasyon durumu 1. ve 2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	81
<b>4.40.</b> Beyin re-organizasyon durumu 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	83
<b>4.41.</b> Beyin re-organizasyon durumu 1. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.	85

## 1. GİRİŞ

Serebral Palsi (SP), doğum öncesi, doğum esnasında ya da doğum sonrasında henüz olgunlaşmasını tamamlamamış beyinde meydana gelen herhangi bir etkilenme sonucu oluşan hareket, postür ve aktivite limitasyonları ile karakterize ilerleyici olmayan gelişimsel bir bozukluktur (1).

SP'de sınıflama klinikte genellikle beyindeki lezyonun yerine, kas tonusu değişikliklerine, hareket bozukluğunun tipine, etkilenen vücut bölümü ve ekstremitelerine ve eşlik eden problemlere göre yapılmaktadır (2–6). Günümüzde en çok Avrupa SP sürveyans grubu (SCPE) tarafından benimsenen klinik sınıflama sistemi kullanılmaktadır. Bu sınıflama; spastik (tek taraflı veya bilateral), diskinetik (distonik veya korea-atetoid), ataksik ve karışık tip olmak üzere dört başlık altında toplanmaktadır(3) . Kas tonusunun artışı ile karakterize spastik tip en sık rastlanan klinik tablo olup, bu oran yaklaşık %70'tir (7).

Spastik hemiplejik tip SP ise ikinci en yaygın görülen spastik tiptir ve tüm SP'lerin %20-30'luk kısmını oluşturur (7,8). Prematüre bebeklerde genel neden periventriküler hemorajik enfarkt ve periventriküler lökomalazi iken zamanında doğan bebeklerde ise karşılaşılan en sık etyoloji, serebral malformasyonlar, serebral enfarkt ya da hemorajdır. Hemiplejik SP'li olgulardaki neden lezyon prenatal, perinatal ya da postnatal kaynaklı olmakla beraber prenatal kaynaklı nedenlerin daha yüksek olduğu rapor edilmekte ve hamileliğin 3. Trimestirinin ya başında ya da ortasında olduğu belirtilmektedir (9).

Hemiplejik SP'yi fonksiyonel olarak analiz etmek ve tanılamak diğer SP tiplerine göre sağlıklı tarafın hareketli olması, etkilenen tarafın ise tamamen hareketsiz olmayıp yalnızca spontan hareketlerin ve reflekslerin atipik olması nedeniyle anlamak daha zor olmaktadır. Hemipleji tablosu erken çocukluk çağında özellikle somatosensöriyel duyuların etkilenimi nedeniyle hareket etme kalitesinde bozukluk ile kendini göstermekte ancak çocuk büyüdükçe etkilenen tarafın kullanımının tercih edilmemesi, kas tonusundaki artışın belirginleşmesi gibi nedenlerle motor gelişim etkilenmekte ve eklem limitasyonları gibi ikincil bozukluklar oluşabilmektedir (7,10–12).

Çocukların genelinde yürüme bozuk paternle olsa da sağlanabilirken üst ekstremite fonksiyonları ile ilgili yetenekler daha çok kısıtlanmakta ve bu sınırlılıklar etkilenim şiddetine, duyuşal kaybın büyüklüğüne, hipertonusun derecesine göre değişlik göstermektedir (7). Kaslardaki tonus artışı ve motor bozukluklar sonucu özellikle skapular bölgenin ve omuzun yetersiz stabilizasyon hareket dengesi nedeniyle ve el, el bileği, baş parmak ve diğer parmaklarda izole hareketlerin gelişimi zor olacaktır. Bu tabloya, çoğunlukla duyuşal ve algısal mekanizmalardaki bozukluklar ile kavrama ve ince motor yetenekler daha da çok etkilenmektedir (7,10,11).

Hemiplejik SP'de elin günlük yaşamdaki fonksiyonel kullanımında en çok sorun bimanuel manipulasyon gerektiren aktivitelere yaşandığı bildirilmektedir. Hemiplejik çocukların, rehabilitasyon planında etkilenmiş taraf üzerindeki problemlere yönelik yaklaşımlar daha fazla uygulanmaktadır. Oysaki, çocuklar terapi seanslarında, etkilenmiş tarafları ile iyi performans gösterebilirler bile, günlük yaşamda etkilenmiş taraflarını oldukça az kullanmakta ve bu durum zamanla öğrenilmiş kullanmama fenomenini yaratarak bir çok aktiviteyi etkilenmemiş tarafları ile gerçekleştirmeleri ve etkilenmiş olan ekstremitelere genellikle ihmal ile sonuçlanır (7,13,14).

Yapılan araştırmalarda düzenli ve etkin yapılan fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının el fonksiyonlarını arttırdığı dolayısıyla günlük yaşam aktivite düzeylerinin olumlu şekilde geliştiği belirtilmektedir (15–18).

Bu çocukların etkilenen ekstremitelerini kullanmalarını sağlamak için son zamanlarda zorunlu kısıtlayıcı hareket terapisi, ev temelli el-kol bimanuel yoğun terapi (H-HABİT) ve en yeni olarak ayna terapisi bu alanda uygulanan yaklaşımlardandır. Hemiplejik bireyler ayna terapisinde, etkilenmiş ekstremitelerini göremeyecek şekilde aynanın arkasında tutarak, vücut orta hattına paralel yerleştirilmiş bir ayna ile oturarak çalışır. Birey aynaya baktığında etkilenmemiş ekstremitelerinin yansımasını etkilenmiş ekstremitesi olarak görür. Bu düzenleme, paralitik veya etkilenmiş ekstremitelere dokunarak algılanabilen sağlam ekstremitenin hareketi sayesinde veya sağlam ekstremitelere dokunarak görsel bir illüzyon yaratmak için uygulanır (19).



Ayna terapisinin inme, kompleks bölgesel ağrı sendromu ve periferel sinir hasarı gibi veya amputasyonu takiben oluşan diğere ağrı sendromlu hastaların tedavisinde de kullanılmaktadır.

Ayna terapisi ile görsel, somatosensoriel ve proprioseptif geri bildirim mekanizmaları kullanılarak kortikal re-organizasyonun yeniden düzenlenmesiyle hemiplejik hastalarda etkilenen kolun daha fazla kullanılmasını kanıtlayan çalışmalar vardır. Bu kortikal reorganizasyonun hemiplejik tarafın kontralateral hemisferindeki ayna nöronların aktivasyonu ile gerçekleştiği rapor edilmiştir (17,18,20–25) .

Son dönemlerde yapılan çalışmalarda merkezi sinir sisteminin vücudun iç ve dış uyaranlara karşı uyum gösterebilme yeteneği kanıtlanmıştır. Bu yetenek; beyindeki nöronlar ve oluşturdukları sinapsların iç ve dış uyaranlara bağlı olarak gösterdikleri yapısal ve işlevsel değişiklikleri kapsar. Nöroplastisite ve kortikal reorganizasyon; hasarlanma sonrası yeni çevresel faktörler karşısında nöral yolların ve nöral iletim fonksiyonlarının yeniden yapılanmasıdır. Nöroplastisitenin gerçekleşebilmesi için merkezi sinir sisteminin bilgi elde edebilmesi, bu bilgilere dayanarak uygun yanıtları verebilmesi gerekmektedir. Bellekte bilginin depolanması, birleştirilmesi ve filtre edilmesi gibi mekanizmaların sinapslarda bazı plastik değişimlere yol açtığı düşünülmektedir (17,20,26). Çalışmalarda; nöroplastisiteye ilişkin fonksiyonel değişimlerin ölçülmesi, kanıt oluşturmak açısından son derece önemlidir (27). Non-invazif bir yöntem olması fMRG'yi günümüzde insan beyninin nöral faaliyetlerinin haritalanmasında kullanılan en yaygın yöntem durumuna getirmiştir. fMRG, MS, inme, epilepsi, amputasyon gibi nörolojik bozukluklar, şizofreni, hiperaktivite gibi psikiyatrik bozukluklar ile beyin tümörü olgularında cerrahi öncesi motor, dil, görme, bellek v.b. kortikal görev alanlarının haritalanmasında yaygın kullanım alanı bulmuştur. fMRG beyin lezyonu olan çocuklar ve yetişkinlerde üst ekstremitte kortikal aktivasyon paternlerini tanımlamada da kullanılmaktadır (28) .

Çalışmamızın amacı; Spastik hemiplejik bireylerin rehabilitasyonunda rutin aldıkları terapiyle kombine edilen ayna terapisinin etkinliğinin araştırılmasıdır. Bu çalışmayı planlama nedenimiz bu alanda kanıta dayalı uygulamaların kısıtlılığıydı. Kolay ve uygulanabilir bir ek terapi yöntemi olarak düşündüğümüz ayna terapisinin

etkinliğinin ortaya konması klinik kullanım açısından yol gsterici olabileceğini düşünmekteyiz.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Tanım

Serebral Palsi (SP), yaygın kullanılan tanımı ile doğum öncesi, doğum esnasında ya da doğum sonrasında herhangi bir nedenle beyin motor merkezlerinde meydana gelen lezyon sonucu oluşan bir grup hareket ve postür bozuklukları ile karakterize ilerleyici olmayan gelişimsel bir bozukluk olarak tanımlanır (1).

Başka bir ifade ile SP değişik etyolojik nedenlerle ortaya çıkabilen, buna göre de klinik bulgularında farklılıklar görülebilen statik bir ensefelopatidir (29).

Dr. Little, SP'yi bir hastalık olarak değil, ömür boyu sürmesi ve tedavisinin de mümkün olmamasından dolayı gelişimsel bir gerilik olarak tanımlamıştır (30).

Bir araştırmada ise SP'yi; gelişimin erken dönemlerinde beyin anomali ve lezyonları ile karakterize ilerleyici olmayan fakat sürekli değişim gösteren motor bozukluk sendromlarının bir grubunu kapsayan bir şemsiye terim olarak tanımlamıştır (31). SP tek bir hastalık değil, MSS'deki zedelenmeler sonucunda motor fonksiyonlarda bozuklukların ön planda olduğu birçok hastalığı içine alan bir durumdur (32). Beyin dokusundaki lezyon sonucunda istemli motor aktivitelerde ve duysal fonksiyonlarda yetersizlikler ortaya çıkar. Bu yetersizlikler beraberinde çeşitli kas iskelet sistemi deformiteleri gibi ikincil bozukluklar ve zaman içinde farklı kompanzasyon mekanizmalarının etkisi ile üçüncül bozukluklar tabloya eklenmektedir. Ortaya çıkan bu tablonun sonucunda çocukların gelişim ve fonksiyonel bağımsızlık seviyeleri olumsuz etkilenir ve hasarın kendisi ilerleyici olmamasına rağmen; yetersizliklerin ve özürün sonuçları ilerler ve gelişimsel problemlere yol açar (33–35).

Ayrıca kognitif yetersizlikler, mental retardasyon, konvülsiyonlar, hiperaktivite, konuşma ve dil bozuklukları, görme ve işitme gibi duysal bozukluklar, algılama ve davranış bozuklukları ile ağız ve diş problemleri de görülebilir (34–36)

## 2.2. SP'nin Epidemiyolojisi

Yapılan araştırmalar, bir çok ülkede SP görülme sıklığının 1000 canlı doğumda 1.5-2.5 olduğunu ortaya koymuştur (37). Amerika'nın Wisconsin, Alabama ve Georgia bölgelerinde yapılan bir araştırmaya göre SP prevalansı 1000'de 3.6, İsviçre'de 4-11 yaşları arasındaki çocuklar üzerinde yapılan bir araştırmada bu oran 2.4, in'de 7 yaş altındaki çocuklar üzerinde yapılan bir araştırmada da 1.6 bulunmuştur (38–40).

Ülkemizde ise Serdaroğlu ve ark.'nın 41.876 ocuk üzerinde yaptıkları bir çalışmada 2 ve 16 yaş arasındaki ocuklarda SP prevalansı 1000 canlı doğumda 4.4 olarak bildirilmiştir (41).

SP'nin önlenmesinde başarının en önemli göstergesi prevalansın azaltılmasıdır. Bununla birlikte, ülkelerin gelişmişlik düzeyi ve tıp teknolojisindeki ilerlemelere rağmen prevalans son 20 yılda azalmamıştır. Doğum ncesi izlem koşulları ve yeni doğan bebek bakımında gelişmeler nedeni ile zamanında doğanlarda SP sıklığı azalırken, çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerin yaşatılması nedeni ile toplumda oranlar değişmemektedir (30).

Türkiye'de oranların diğer ülkelere oranla daha yüksek olmasının sebebi, akraba evlilikleri, hamilelik döneminde geçirilen hastalıkların fazla olması ve antenatal bakım alma sayısı ve şartlarının yetersizliği, doğum şartlarının olumsuzluğu ve beslenme yetersizliği gibi pek çok nedene bağlanmaktadır (41,42) .

## 2.3. SP'nin Etyolojisi

Beyinde meydana gelen nöroanatomik lezyonların beynin herhangi bir yerine lokalize olmasıyla değişik klinik tablolar ortaya çıkabilir. Böylece iskemik ya da toksik bir lezyon sonucu en çok tutulan hücrelere bağlı olarak yaygın defisitler meydana gelirken, damarsal bir lezyon, bası oluşturan bir kafatası kırığı lokal kortikal bulgulara neden olur. Beyin lezyonu doğum öncesinde, doğum sırasında veya doğum sonrasında farklı nedenlere bağlı olarak oluşur (43,44).

SP'nin etyolojisindeki nedenler prenatal, perinatal ve postnatal olmak üzere 3 grupta incelenir:

Prenatal Nedenler	Perinatal Nedenler	Postnatal Nedenler
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Genetik hastalıklar (38)</li> <li>❖ Anne-baba arasındaki akrabalık, kan uyuşmazlığı, Rh uyumsuzlukları (eritroblastosis fetalis, hemolitik anemi, hiperbilirubinemi) (5)</li> <li>❖ Annenin metabolik hastalıkları (diyabet, hipotroidi, hipertroidi, gebelik toksemisi) (45)</li> <li>❖ Konjenital enfeksiyonlar (viral, bakteriyel, parazitik) (46)</li> <li>❖ Periventriküler lökomalazi,</li> <li>❖ Plesantal yetmezlik (8,46)</li> <li>❖ Prenatal beyin kanaması (damar anomalileri, annede kanama diyatezi, travma, gebelik toksemisi) (47)</li> <li>❖ Serebral gelişim bozuklukları (37)</li> <li>❖ İlaç kullanımı (8)</li> <li>❖ Yetersiz beslenme (8)</li> <li>❖ Travma (37)</li> <li>❖ Radyasyon (48)</li> <li>❖ Alkol ve sigara kullanımı (8)</li> <li>❖</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Prematürite (37. haftadan erken doğum) (1)</li> <li>❖ Düşük doğum ağırlığı 2500 gr'dan daha az (1)</li> <li>❖ Zor/müdahaleli doğum öyküsü (vakum, forseps kullanımı, doğumun uzaması, anormal geliş) (37)</li> <li>❖ Çoklu doğum (49)</li> <li>❖ İntrakranial hemoraj (46)</li> <li>❖ Asfiksi, anoksi (38)</li> <li>❖ Bradikardi, hipoksi (46)</li> <li>❖ Neonatal sarılık (8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bebeklikte meydana gelen travmalar (4)</li> <li>❖ Enfeksiyon (menenjit, ensafalit, beyin apseleri) (49)</li> <li>❖ Yüksek ateşli hastalık (50)</li> <li>❖ Zehirlenmeler (8)</li> <li>❖ Tümörler (50)</li> </ul>

Günümüzde SP'li olguların % 70-80'inin prenatal, % 6-10'unun perinatal, % 10-20'sinin de postnatal sebeplere bağlı olarak ortaya çıktığı belirtilmektedir (4). Kabakuş ve ark.'nın 133 SP'li çocuk üzerinde yaptığı bir araştırmada prenatal ve perinatal nedenlerin % 88 oranında SP nedeni olduğu, bunlardan da perinatal asfiksünün tek başına ya da prematürelilik ile birlikte olguların büyük bir kısmında (% 74) etyolojik faktör olarak yer aldığı belirlenmiştir (51). Bu durum prenatal ve perinatal dönemin SP'nin gelişmesi bakımından kritik bir süreç olduğunu göstermektedir. Yakın gebelik izlemi ile prenatal, bebek bakım koşullarının iyileştirilmesi ile de perinatal SP nedenlerinin azaltılabileceği belirtilmiştir (51)

Odding ve ark. tarafından yapılan bir araştırmada, konjenital hemiparetiklerin % 42'sinin prenatal % 16'sının perinatal, % 9'unun prenatal ve perinatal kaynaklı olduğu, % 33'ünün ise saptanamadığı belirlenmiştir. Tetraplejik SP'lerin ise % 50-55'inin prenatal, yaklaşık % 30'unun perinatal ve % 15-20'sinin ise postnatal kaynaklı olduğu saptanmıştır (8).

#### **2.4. Beynin Anormal Gelişimi**

İnsan beyni uterus içinde ve dışındaki gelişim sürecinde kompleks organizasyonel değişikliklere uğrar. Patojenik olaylar beyin lezyonlarına ve beyin anormalitelerine neden olmaktadır. Beyin gelişimi prenatal dönemde başlayan ve doğum sonrasında da devam eden bir süreçtir (52). Birinci ve ikinci trimestırda kortikal nörogenezis; poliferasyon, migrasyon ve nöronal hücrelerin organizasyonu ile karakterizedir. Bu dönemlerde oluşan problemler sonucunda genellikle spontan motor hareketlerin yetersizliği, kognitif normal gelişim sürecinin etkilenimi ve epilepsi, bazende hipertoniye bağlı hareket bozuklukları görülmektedir (52,53).

Üçüncü trimestırın erken döneminde ise özellikle periventriküler lökomalazi (PVL) ya da intraventriküler hemoraj gibi periventriküler lezyonları oluşturan beyaz cevher etkilenimi vardır. Bunlar preterm çocuklarda ana lezyon paternlerini oluşturmaktadır (54-58). Az olmakla birlikte prenatal orijinli term bebeklerde de görülmektedir (56). Periventriküler beyaz cevher lezyonları, lezyonun derecesi ve topografik durumuna bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (54). Bilateral lezyonlarda, bilateral motor bölgenin gelişiminin etkilendiği spastik SP tipi

görülmektedir. Bu tip lezyonlarda nörolojik ve fonksiyonel sekelin yanında birçok kognitif bozukluk da görülmektedir (56). Tek taraflı lezyonlarda, tipik sekel motor bölgelerin etkilendiği tek taraflı spastik SP görülmekte ve manyetik rezonansta (MRI), internal kapsülün posterior kısmında anormal sinyaller dikkat çekici olmaktadır (59).

Üçüncü trimestrin sonuna doğru, bazal gangliyonlar ve talamus gibi kortikal ve derin gri cevher etkilenimi söz konusudur. Bazal gangliyon ve talamus lezyonları, zamanında doğan bebeklerde ya da zamanında doğuma yakın bebeklerde görülmektedir (60–63). Bu patern, santral bölgenin ve hippocampusün lezyonu ile bağlantılıdır (56,61). Bu lezyonlarda karşımıza birçok motor problemi olan diskinetik tip SP çıkmaktadır. Bu tip SP’de motor probleme kıyasla kognitif etkilenim daha azdır. Bu lezyon genellikle şiddetli etkilenimi olan spastik bilateral SP de gelişebilir (64). Bu dönemde orta serebral arterin etkilenimi ile zamanında doğan bebeklerde ya da zamanında doğuma yakın bebeklerde hemiplejik SP görülmektedir (65,66).

Daha önce yapılan çalışmalar beyin lezyonlarının tipinin motor fonksiyonlar ile direk bağlantılı olduğunu bildirmişlerdir (67–70). Son yapılan bir kesitsel çalışmada; periventriküler beyaz cevher lezyonlu çocukların gri cevher lezyonu olanlara göre daha iyi üst ekstremiter fonksiyonlarının olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte beyaz cevher lezyonu olan çocuklar ise miks lezyonu olan çocuklara göre daha iyi performans gösterdikleri bildirilmektedir. Ayrıca orta serebral arter etkilenimi ile birlikte bazal gangliyon ve talamusta lezyonu olan çocuklar daha düşük performansı sergilemektedirler (71). Yalnızca bazal gangliyon etkilenimi olan çocuklarda ise en büyük etkilenim üst ekstremiter fonksiyonlarında olmaktadır. SP’de beyin anormalliklerinin lokalizasyonu, tipi çok geniş bir varyasyon göstermektedir (72,73). Bu nedenle üst ekstremiter fonksiyonunun erken gelişim süreci bu varyasyonlar dikkate alınarak belirlenmelidir.

## **2.5. Sp Sınıflaması**

SP’de motor bozukluğun yeri, etkilenim şiddeti, etkilenen vücut kısımları göz önüne alınarak birçok sınıflama yapılmaktadır (3,6). Son yıllarda en yaygın kullanılan klinik özelliklere göre yapılan sınıflandırma; Avrupa Serebral Palsi Sürveys Grubu

(SCPE) tarafından benimsenen sınıflama sistemidir. SCPE sınıflandırma sistemine göre SP'de klinik tipler aşağıda gösterilen şekildedir;

1. Spastik (tek taraflı veya bilateral)
2. Ataksik
3. Diskinetik (distonik veya korea-atetoid)
4. Sınıflandırılmayan (3)

## **2.6. Spastik Tip Serebral Palsi**

SP'nin en sık rastlanan klinik formudur. SP'li çocukların %70-%80'inin spastik tip olduğu belirtilmiştir (48).

Kas tonusu ve derin tendon reflekslerinde artma, klonus, stereotipik ve kısıtlı hareket paternleri, aktif ve pasif eklem hareket açıklığında azalma, kontraktür ve deformite gelişimine eğilim, ilkel ve tonik reflekslerin kalıcılığı ve postüral reaksiyon mekanizmaların zayıf gelişimi ile karakterizedir (45).

Spastik SP'li çocuklarda en sık karşılaşılan ekstremitte tutulumları dipleji (%30- %40), hemipleji (%20-%30), ve kuadriplejidir (%10-%15). Spastik tip SP serebral korteksin motor alanlarındaki lezyonlara ilişkin olarak görülmektedir (4,74).

### **2.6.1. Spastik Hemiplejik Serebral Palsi**

Hemiplejik SP öncelikle hareket bozuklukları ile karakterizedir. Daha çok vücudun bir tarafının tam etkilenimi olmakla birlikte etkilenmemiş taraftaki sensörimotor ve somatosensöriyel fonksiyonlar ise değişik düzeylerde etkilenim gösterebilmektedir ve sağlıklı tarafta tam bir fonksiyonel yeterliliğe sahip değildir (75,76).

Tipik olarak zamanında doğan ve normal doğum ağırlıklı bebeklerde görülür. En sık nedeni orta serebral arterin iskemik lezyonlarıdır. Prenatal nedenler arasında annede hemodinamik bozukluklar, plasenta anomalileri, fetal dolaşım anomalileri ve ikizden ikize transfüzyon sayılabilir. Postnatal dönemde ise sepsis, dissemine intravasküler koagülasyon, venöz tromboza ikincil olarak gelişir (77).



Hemiplejik çocuklarda, % 68 duyu defisitleri, % 25 konverjan şaşılık ve homonim hemianopsi gibi görsel defisitler, % 28 kognitif problemler, % 33 oranında konvülsiyon gibi eşlik eden problemler de görülmektedir. Bunun yanı sıra algısal motor defisitlere bağlı öğrenme güçlükleri sık olarak gözlenebilmektedir (78).

Hemiplejik çocuklarda genellikle üst ekstremitelerde ki motor etkilenim alt ekstremitelere göre biraz daha fazla olmakta ve bu yetersizliklerin %47'si hafif, %39'u orta derecede ve %14'ü ise ağır olarak tanımlanmaktadır (13,79,80).

## **2.7. Üst Ekstremitenin Fonksiyonel Gelişimi ve Gelişim Evreleri**

El, günlük ve mesleki yaşantımızda en çok kullandığımız organlardan biri olup insanın çevresiyle doğrudan etkileşimini sağlayan vücudun önemli bir parçasıdır. İnsan vücudunun ince hareketler yapabilen en gelişmiş kısımlarından biri olan eller, vücudun motor ve işlevsel bir ünitesi, aynı zamanda dokunma duyusunun da esas organıdır. Nesnelere tutma, bırakma, kavrama kuvveti, hız, koordinasyon, duyu ve başka birçok bileşeni içeren karmaşık bir yapıdır. El fonksiyonları normal gelişim süreci içerisinde, kognitif ve algısal açıdan gelişmemizde yardımcı olmaktadır (15,33,81-83).

El, üst ekstremitenin en hareketli parçası olup günlük yaşamda çok yönlü kullanıma sahiptir. Beynin özel bir son ve uç organı olduğundan, fonksiyonel becerileri çok fazladır. El, tüm üst ekstremitelik fonksiyonları açısından anahtar role sahiptir (81,82).

El fonksiyonlarının gelişimi sadece üst ekstremitenin motor kontrolüne bağlı olmayıp, duyu-algı-motor, görsel ve kognitif gelişime de bağlıdır. Normal motor gelişim sırasında, hem proksimal hem de distal vücut parçaları bir bütünlük içinde gelişir. Bu vücut bütünlüğünün sağlanması ve ekstremitelik hareketlerinin rahat bir şekilde yapılması için baş ve gövde kontrolü oldukça önemlidir. Tüm bunlarla beraber normal fonksiyonel aktivitenin gerçekleşmesi, normal postüral tonus, resiprokal inervasyon ve düzeltme, koruyucu ve denge reaksiyonlarının gelişimi ile bağlantılıdır (15,81).

El beceri düzeyi, üst ekstremitelik performansı ve kişinin fonksiyonel bağımsızlığı hakkında bilgi verir. Normal gelişim süreci içerisinde, çocuğun

nöromotor gelişiminde kavrama gibi manuel beceriler fonksiyonel aktivitelerin gerçekleşmesinde önemli yer tutmaktadır. Kavrama normal gelişim sürecinde ilk birkaç yılda gelişmekte ve manuel becerilerle paralellik göstermektedir. Kavrama bağımsız parmak kontrolünü gerektirir ve bu direkt olarak kortikomotor nöronal sistem tarafından motor kortekste yönetilmektedir. Artan beceriler, inen yolların ve kortikal yapıların matürasyonunu ve gelişimini yansıtmaktadır (7,76,84,85).

Elin nöromotor gelişimi doğum öncesi başlayan ve ömür boyu devam eden bir süreçtir. İnce motor beceriler çocukluk döneminden itibaren zamanla, deneyimle ve öğrenmeyle gelişim gösterir (86). Çocuklarda ince motor beceri gelişimi aşağıdaki gibidir.

Yaş	Gelişimsel Kilometre Taşları	Kilometre taşlarına ulaşamadığındaki olası sorunlar
0-6 ay	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Refleksif kavrama (doğumda)</li> <li>*Nesnelere uzanma(3 ay)</li> <li>*İstemli kavrama (3 ay)</li> <li>*2 elle avuç içi kavrama (3 ay)</li> <li>*Tek elle avuç içi kavrama (5 ay)</li> <li>*Kontrollü uzanma (6 ay) (87,88)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Kötü kas gelişimi ve kontrolü</li> <li>*Bağımsız oynamak için gecikmiş yetenek</li> <li>*Oyuncaklar ve diğer duyu nesnelere ile gecikmeli etkileşim nedeniyle gecikmiş duyu gelişim (88)</li> </ul>
6-12 ay	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Ulaşıyor, kavrar, nesneyi ağzına sokar</li> <li>*Nesnelere kontrollü olarak bırakır</li> <li>*Statik pinç kavraması yapar(başparmak ve bir parmak)</li> <li>*Pinç kavrama ile nesnelere kısıp şeklinde tutarak alır(başparmak ve bir parmak)</li> <li>*Nesnelere bir elden diğerine transfer eder</li> <li>*Oyuncakları bırakır ve alır (87,88)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*El ve parmak kuvvetinin zayıf gelişimi</li> <li>*Nesnelere zayıf manipüle edilmesi sonucu gecikmiş oyun becerileri</li> <li>*Duyusal oyun deneyimleri eksikliği nedeniyle gecikmiş duyu gelişim (88)</li> </ul>
1-2 yaş	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Üç küçük bloktan oluşan kule inşa eder</li> <li>*Sopa üzerine dört halka yerleştirir</li> <li>*Beş mandallı pegboarda yerleştirir</li> <li>*Aynı anda bir kitabın iki veya üç sayfasını çevirir</li> <li>*Düğmeleri çevirir</li> <li>*Tüm kol hareketi boyama yapar</li> <li>*En az yardımla kendi kendine beslenir</li> <li>*Kaşığı ağzına getirir</li> <li>*Kupadan bağımsız olarak tutar ve içer (87,88)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*El ve parmak kuvvetinin zayıf gelişimi</li> <li>*Bağımsız oyun becerilerinde gecikme</li> <li>*Öz bakım becerilerinin gelişiminin gecikmesi (yeme gibi)</li> <li>*Gecikmiş manipülasyon becerileri (88)</li> </ul>
2-3 yaş	<ul style="list-style-type: none"> <li>*İpe dört büyük boncuk dizer</li> <li>*Bir kitabın sayfalarını tek tek açar</li> <li>*Makasla kesikler yapar</li> <li>*Boya kalemini baş parmak ve diğer parmaklar ile tutar (yumruk şeklinde değil)</li> <li>*Birçok faaliyette sürekli bir el kullanır</li> <li>*Dairesel, dikey ve yatay çizimleri taklit eder</li> <li>*Bazı bilek hareketleri ile noktalar, çizgiler, dairesele vuruşlar yapar</li> <li>*Yardım almadan yer (87,88)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Gecikmiş özbakım becerileri (yeme gibi)</li> <li>* Yazma öncesi beceri gelişiminde gecikme</li> <li>*Oyuncaklar, kalemler ve makas gibi küçük nesnelere manipüle edilmesinde gecikme (88)</li> </ul>
3-4 yaş	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Dokuz küçük bloktan oluşan kule yapar</li> <li>*Daire kopyalar</li> <li>*Kıl materyali işler yapar (rulo toplar, yılanlar, kurabiyeler yapar)</li> <li>* Nesnelere kullanımına yardımcı olmak ve istikrarı sağlamak için dominant olmayan el kullanılır</li> <li>*Makas kullanarak kağıdı keser (87,88)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Yazma öncesi beceri gelişiminde gecikme</li> <li>*Kalem kullanarak yapılan görevlerden kaçınma</li> <li>*Zayıf kalem tutuşu ve kalem kontrolü</li> <li>*Kötü öz bakım becerileri (yemek gibi)</li> <li>*Çizim becerilerinde gecikme (88)</li> </ul>
4-5 yaş	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Kesintisiz çizgiyi keser</li> <li>*Kareyi kopyalar</li> <li>*Ad yazar</li> <li>* 1-5 arası sayıları kopyalar</li> <li>*Harfleri kopyalar</li> <li>*Bağımsız giyinip soyunur (87,88)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Kalem tutma ve manipülasyonda zorlanma</li> <li>* Adını yazmayı ve alfabenin diğer harflerini öğrenmede zorluklar</li> <li>*Giyinme gibi günlük yaşam aktivitelerinde bacaklara bağımlı olmak</li> <li>*Kalem kullanılarak yapılan görevlerden kaçınma (88)</li> </ul>
5-6 yaş	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Basit şekilleri keser *Üçgen kopyalar</li> <li>*Çizgilerin içini boyar</li> <li>*3 parmaklı kavrama ile kalem kullanır ve hareketi oluşturmak için parmaklarını kullanır</li> <li>*Uygun şekilde yapıştırır</li> <li>*Temel resimleri çizebilir (87,88)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Harf ve sayıların doğru olarak öğrenilmesindeki zorlukları</li> <li>*Zayıf el yazısı</li> <li>*Kağıt üzerinde akademik yeteneği göstermede zorluklar</li> <li>*Kalem kullanılarak yapılan görevlerden kaçınma (88)</li> </ul>
6-7 yaş	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Harf ve rakamların çoğunu doğru biçimlendirir</li> <li>*Kontrollü kalem kullanır</li> <li>*Yazma için iyi bir enduransa sahiptir</li> <li>* Lego, K'nex ve diğer blokları bağımsız olarak inşa edebilir</li> <li>*Bağcıklarını bağımsız olarak bağlar(87,88)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*El yazısı işlemleri sırasında yorgunluk yaşar</li> <li>*Yavaş yazma hızından ötürü sınıf tekrarı</li> <li>*El yazısı için zayıf okunaklılık</li> <li>*İşleri diğerleri ile kıyasladığında kendine güveni etkilenir</li> <li>*Kalem kullanılarak yapılan görevlerden kaçınma (88)</li> </ul>
7-8 yaş	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Bir hikayenin tamamında el yazısı okunabilirliğini korur (87,88)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*El yazısı görevlerini zamanında tamamlama zorluğu</li> <li>*El yazısı işlemleri sırasında yorgunluk yaşanması</li> <li>*Kağıt üzerine yazma yazmanın güçlüğü nedeniyle akademik başarısızlık</li> <li>*Kalem kullanılarak yapılan görevlerden kaçınma(88)</li> </ul>

## 2.8. Santral Motor Sistemde Oluşan Tek taraflı Lezyon Sonrasındaki El Fonksiyonları

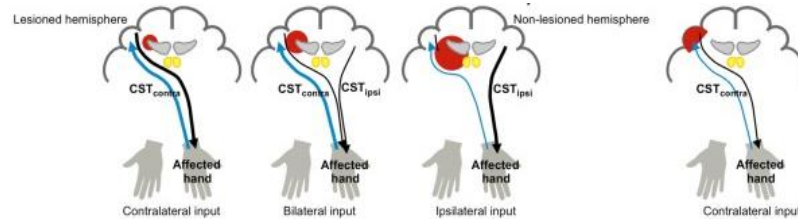
Kortikal plastisite yönünden erişkin beyni bebek ve çocuk beyni ile karşılaştırıldığında bebek ve çocuk beyni daha üstündür (89). Motor bölge içinde periventriküler lezyonun derecesi, etkilenmiş spastik ekstremitedeki defisit derecesi gibi fonksiyonel sonuçları oldukça yakından etkilemektedir (90,91). Küçük lezyonlarda sağlıklı hemisferin rolü büyük motor ağda rol oynayan motor kanalların olabildiğince bütünlüğünü korumaktır (92). Bu olay inme geçiren yetişkinlerde de aynı şekildedir. Büyük lezyonlarda, birincil motor kontrolü sağlayan sağlıklı hemisferden zarar gören motor kanallara doğru anormal hızlı iletken kortikospinal projeksiyon gerçekleşmektedir. Bu şekildeki ipsilateral projeksiyon oluşumu normal matür gelişimlerini tamamlayamadıkları için yenidoğanda fizyolojiktir (93). Bunun dışındaki ipsilateral projeksiyonlu hastaların el fonksiyonlarının etkilenimi altta yatan beyin lezyonunun şiddeti ile bağlantılıdır (92).

Serebral lezyon ve erken müdahalenin bir arada incelendiği çalışmalarda; çeşitli motor görevlerin spesifik kortikal motor bölgelerde lokalize olduğunu belirtilmektedir. Örneğin, maymunlarda supplemter motor bölge lezyonu, bimanuel becerileri etkilemekte ve kontralateral elde beceriksizlik açığa çıkmaktadır (72,94). Sonrasında erken dönemde kaybolan fonksiyonları kompanse eden diğer merkezlerdeki nöronlar devreye girmektedir. İnsanlar üzerinde yapılan çalışmalarda erişkinlerdeki supplemter motor bölge lezyonlarının kavrama refleksi gibi spontan hareketleri etkileyebildiğini göstermiştir. Ayrıca bu PM (BA6) lezyonlarının kontralateral ekstremitede zayıf koordineli hareketlere sebebiyet verebileceği bildirilmiştir (95–97). Yapılan bir çalışmada Hoffman ve Strict maymunlarda M1 (BA4) lezyonunun dirsekteki hızlı tekrar edilen hareketlerde etkilenim yarattığını saptamışlardır. Bu çalışmada varılan kesin yargı şudur; kontrollü dirsek fleksiyonu ve radial deviasyon etkilenimi kavramayı etkilemektedir (98).

Son yıllarda insanlar üzerinde fonksiyonel görüntüleme teknikleri kullanılarak yapılan çalışmalar, supplemter motor bölge, PM, M1 gibi motor kortekslerin paralel sistem olarak organize olduğunu göstermiştir. Örneğin kompleks parmak hareketleri

bir parmağın basit fleksiyon ekstansiyon hareketlerinin kontrol edildiği aynı motor bölgeleri (M1, supplementer motor bölge) aktive ettiğini bulmuşlardır. Aynı çalışmalar PM'nin ise spesifik olarak daha çok duyuşsal bilgiyle yönlendirilen hareketleri aktive ettiğini bulmuşlardır. Aynı zamanda bir motor görev gerçekleştirilirken ilgili tüm kortikal motor bölgelerin birlikte yoğun bir şekilde çalıştığını saptamışlardır (99–103).

Hemiplejik SP'li çocuklarda etkilenmemiş motor korteksin transkranyal manyetik rezonans stimülasyonu ile etkilenmiş hemisferde kompensatuar gelişme meydana geldiği çalışmalarca gösterilmiştir (104). Bazı çocuklarda etkilenmemiş hemisferden hemiplejik taraf ipsilateral kol ve el kasları arasında kuvvetli bir bağlantı kurulduğu saptanmıştır. Son nörogörüntüleme çalışmaları erişkinlerde tek taraflı parmak hareketlerinin M1, supplementer motor bölge ve PM bilateral aktivasyonunu arttırdığını ispatlamışlardır (105,106).



Şekil 2.1. El hareketlerine göre hemisfer aktivasyon diagramı.

## 2.9. Spastik Hemiplejik Serebral Palside Üst Ekstremitte ve Motor Fonksiyonlar

Konjenital hemiplejik çocukların kortikal motor bölgelerin etkilenimini içeren hemisferik lezyonları mevcut olduğundan bu bölgelerdeki lezyonlar inen motor yolların dejenerasyonuna sebebiyet vermektedir. Dolayısıyla hemiplejik çocukta daha çok distal kısımlar olmak üzere üst ekstremitte fonksiyonlarında, fonksiyonel motor kapasitelerinde becerisizlik ortaya çıkmaktadır (75).

Etkilenmiş üst ekstremite fonksiyonları, hemiplejik çocuklarda günlük yaşam aktivitelerini etkileyen en önemli faktördür.

Hemiplejide tek taraflı bozuklukların ötesinde bimanual koordinasyon bozuklukları da görülmektedir. Hemiplejik SP ile bağlantılı beyin hasarı, sensöri motor verileri işleyen ve somatosensöriyel kontrolü sağlamaya çalışan PM ve M1, supplemter motor bölge ve parietal lob gibi bimanual koordinasyonun dahil olduğu bölgeleri içermektedir (107). Hemiplejik SP’de ortaya çıkan motor bozukluklar sonucu, selektif parmak hareketliliğindeki problemler ve sınırlı eklem hareketi nedeniyle kavramalar, normal patern içinde gerçekleştirilememektedir. Tek taraflı bozukluklar bimanual koordinasyon problemlerine sebebiyet vermektedir. Bu problemler neticesinde çıkan deformiteler ve anormal postür çocuğun fonksiyonel kısıtlılıklarını oluşturur ve günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmedeki bağımsızlık düzeylerini etkiler (26). Ayrıca çocuğun aile, okul ve sosyal aktivitelere katılımını da olumsuz şekilde etkiler. Çocuğa bakım veren kişilerin maddi, manevi yükünü arttırır (24).

Hemiplejik SP’li çocuklarda gelişen üst ekstremite bozukluklarının tipi ve şiddeti (motor ya da sensörimotor bozukluklar) serebral hasarın derecesine, lokasyonuna, ortaya çıkma zamanına ve bunların neticesinde etkilenen kaslara, spastisitenin derecesine, kas tonusuna göre değişkenlik gösterir (85). Hassas kavrama, elin ve parmakların ince motor kontrolü; motor korteks ile kortikospinal yolların bütünlüğünün korunması ve beraber çalışması ile mümkündür. Aksi takdirde bağımsız parmak hareketleri ve el becerileri normal olarak gelişemez (26). Ayrıca buna ek olarak görülen sensörimotor bozukluklar da ise çocuğun günlük yaşam aktiviteleri içinde elini daha zor kullandığı anlamına gelir.

## **2.10. Spastik Hemiplejik Çocuklarda Üst Ekstremitede Görülen Tonus Artışı ve Fonksiyonel Kısıtlılıklar:**

Hemiplejik SP’de el fonksiyonları üst ekstremitede görülen anormal kas tonusu ile engellenmektedir. Ekstansör kaslardaki zayıflık, proksimal ve distal kaslarda görülen fleksiyon yönündeki tonus artışı , elin fonksiyonel kullanımını olumsuz olarak etkiler.

Pektoralis majör ve subskapularis kaslarında tonus artışına bağlı olarak omuzun adduksiyon ve internal rotasyon kontraktürüne sıklıkla rastlanır. Bu durum fonksiyonu kısıtlayan, kolun uzanma esnasında fleksiyon-iç rotasyon eğilimi göstermesine sebep olan bir görüntü oluşturur. İlerleyen dönemlerde bunu aksiller bölgede hijyen problemleri ve humerus başı subluksasyonu takip eder (108,109).

Aktivite sırasında artan dirsek fleksiyonundaki tonus artışı ilerleyen dönemlerde deformiteye dönüşebilir. Bu mekanizmayla gelişen fleksiyon deformitesi, üst ekstremitte fonksiyonlarında da aktivite ve katılım kısıtlılığına neden olabilir (30,108).

Ekstremitenin distalinde el bileği ulnar deviasyon ve fleksiyon yönündeki tonus artışı yaygındır. Buna ek olarak parmak fleksörlerindeki tonus artışı ile beraber elin kavrama-bırakma becerisini önemli ölçüde azaltmaktadır. SP sonucu etkilenen motor yollardaki hasar duyuşal problemlerin de ortaya çıkmasına neden olur (108,110,111).

SP'de %40 oranında, kısıtlı el bileği ekstansiyonu ile beraber kortikal başparmak deformitesi de görülür (15). Kortikal başparmak, birçok sağlıklı yeni doğanda birkaç ay içerisinde kaybolmak koşuluyla görülmekte iken SP'li yeni doğanda kapalı el ve kortikal başparmak postürü kalıcı olmaktadır (112). Başparmakta görülen bu adduksiyon deformitesi özellikle lateral kavrama ve kaba kavrama başta olmak üzere tüm el kavrama becerilerini etkiler (113,114).

## **2.11. Spastik Hemiplejik Serebral Palside Üst Ekstremitte Tedavi Yaklaşımları**

Bu çocukların etkilenen ekstremitelerini kullanmalarını sağlamak için son zamanlarda zorunlu kısıtlayıcı hareket terapisi, ev temelli el-kol bimanual yoğun terapi (H-HABİT) ve en yeni olarak ayna terapisi bu alanda uygulanan yaklaşımlardandır.

### **2.11.1. Kısıtlayıcı-Zorunlu Hareket Tedavisi**

KZHT, etkilenmeyen ekstremitenin kısıtlanması ve etkilenen ekstremitenin gün içinde kullanılmaya zorlanması prensibine dayanır. Teorik temelinde; yoğun,

tekrarlayıcı egzersiz uygulamalarıyla gelişimsel ihmalin ortadan kaldırılması ve kullanıma bağlı kortikal reorganizasyonun uyarılması gibi farklı ancak birbiri ile ilişkili iki mekanizma yatmaktadır (115,116). KZHT'nin protokolü; etkilenmemiş elin kısıtlanması, etkilenmiş ekstremitenin tekrarlı aktivitesine yönelik çalışmalar ve kazanımların günlük yaşam aktivitelerine transferini içeren 3 ana komponentten oluşur (117). Çalışmalarda yer alan farklı uygulama şekilleri, tedavi koşulları, değerlendirme ölçümleri net bir protokol oluşturulmasını engellemektedir (118).

KZHT'nin klasik protokolü, ardışık 2 hafta süresince uyanık olunan saatlerin %90'ında etkilenmemiş üst ekstremitenin kısıtlanması ve günde en az 3 saat etkilenmiş üst ekstremitenin yoğun egzersiz programı ile çalıştırılmasını içermektedir (115). Egzersiz programı içinde hareketlerin giderek zorlaştırıldığı şekillendirme teknikleri, ince motor beceri, kas güçlendirme egzersizleri yer almaktadır. Pediyatrik popülasyonda en çok 'çocuk dostu teknik' adı verilen modifiye KZHT (mKZHT) uygulanmıştır. mKZHT; bazı yönleriyle erişkinlerde uygulanan protokolden farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar arasında, alçılmaya alternatif kısıtlama yöntemlerinin (çeşitli eldiven, atel,) kullanılması, sağlam ekstremitayı kısıtlama ve şekillendirme terapisinin süresinin azaltılması ve böylelikle total tedavi süresinin değiştirilmesi, tedavinin çocuğun oyun aktivitesi içine yerleştirilmesi yer almaktadır. mKZHT ise sağlam ekstremitenin kullanımının kısıtlanmasını ve etkilenmiş ekstremiteye ardışık 2 hafta süresince, günde 3 saatten az süreli yoğun motor egzersiz programı uygulanmasını içerir (118).

Bazı çalışmalarda KZHT'nin uygulamaları sırasında çocuklarda kendine güvenin azalması, zorlanmayla beraber motivasyonun azalması gibi dezavantajlar ileri sürmüştür. Sağlam tarafa kullanılan atelin vurması ve uzun süre kısıtlanan ekstremitenin eklemlerinde hafif kontraktür olduğunu bildiren çalışmalarda vardır (118).

### **2.11.2. Bimanuel Yoğunlaştırılmış Üst Ekstremitte Eğitimi**

Bimanuel yoğunlaştırılmış üst ekstremitte eğitimi (Hand-arm Bimanuel Intensive Therapy=HABIT) günümüzde çocuk alanında kullanılan aktivite temelli yaklaşımlardan biridir (116).



Çocuklarda motor kontrol gelişiminin dominant elin etkin kullanımı ile modellenmesinden dolayı her iki elin erken bimanuel kullanımının, destekleyici el gelişimi için önemli olduğu düşünülmektedir. Literatürde, etkilenmiş üst ekstremite ile yapılan yoğunlaştırılmış unimanuel uygulamaların sağladığı gelişmenin bimanuel koordinasyona katkıda bulunabileceğine dair görüşler olsa da; motor öğrenme prensipleri dikkate alındığında hedeflenen yeteneğe yönelik sık tekrarların öğrenme için temel oluşturduğu vurgulanmaktadır (76,118).

Konjenital hemiplejide üst ekstremite bozukluklarına ve bozulmuş bimanuel koordinasyona dikkat çeken HABIT, Gordon ve ark tarafından 2006 yılında unimanuel yoğun terapinin tekrar prensibini koruyarak geliştirilmiş fonksiyonel bir metoddur. Methodun temeli; etkilenmemiş elin, etkilenmiş elin kontrolünde model oluşturması ile bimanuel koordinasyonun artmasına dayanır. Bimanuel kullanımı gerektiren yaşa uygun ince ve kaba motor aktiviteleri içeren oyunlar ve fonksiyonel aktiviteler içerisinde bimanuel el koordinasyonunu geliştirmeye odaklanan HABIT prensipleri aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- 1) Yapılandırılmış aktivitenin zorluk derecesini artırma;
- 2) İki el kullanımı gerektiren fonksiyonel aktiviteler;
- 3) Çocuğun hedeflerini ve ailenin katkısını da göz önünde bulunduran çocuk dostu müdahaleler (76).

Motor öğrenme ve nöroplastisite prensiplerini kullanan metod, grup şeklinde ya da bireysel olarak en az ardışık 10- 15 gün, günde 6 saat toplamda ortalama 60-90 saat bimanuel aktivite uygulaması şeklinde yapılır (76) .

### **2.11.3. Ayna Terapisi**

Ayna terapisi ilk olarak Ramachandran ve arkadaşları tarafından invaziv olmayan basit bir teknik olarak 1996 yılında amputeli hastalarda fantom ağrısını gidermek üzere tasarlanmıştır (119).

Ayna terapisi amputasyon sonrası gelişen fantom ağrısı tedavisinde periferik sinir yaralanmalarında, brakial pleksus avülziyonunda, tip 1 kompleks bölgesel ağrısı olan inmeli hastalarda ve paretik elde kullanılmıştır (17,23,24) .

Tek taraflı lezyonlu hastalarda, ayna terapisinin üç ayrı stratejisi bulunmaktadır.

- 1) Hastanın etkilenmemiş ekstremitesinin hareketini aynada görerek, etkilenmiş ekstremitesiyle taklit etmeye çalışması,
- 2) Etkilenmiş ekstremitesinin istenilen şekilde hareket ettiğini motor imaj ile algılayabilmesi,
- 3) Terapistin etkilenmemiş ekstremitenin hareketini senkronize etmek için, etkilenmiş ekstremitenin hareketine yardımcı olmasıdır (24,120,121).

### **2.11.3.1. Ayna Terapisinin Mekanizması**

Ayna terapisini kullanıldığı farklı semptom ve hastalıklara yönelik iyileştirici etkisini açıklayan çeşitli mekanizmalar vardır.

- 1) Kortikal proprioseptif girdinin yeniden yapılandırılması için somatosensoryel geri bildirim kazandırarak farkındalığı arttırmak ve kortikal ve spinal motor uyarılabilirliğini arttırarak uzaysal algıyı geliştirmede etkin olan mekanizmadır. Hemiplejik hastaların neglect problemlerinin iyileşmesinde etkin olan mekanizma budur. Yapılan çalışmalar; sağlam ekstremitenin hareketinin aynada illüzyonunun izlenmesinin farkındalığı ve uzaysal algılamayı arttırdığını saptamışlardır. Farkındalığın artması ile öğrenilmiş kullanmama azalmaktadır (22,28,122).
- 2) Vizüel olarak yönetilen ve hareketin mental performansı anlamına gelen motor imgelemedir (18,123,124).

### **Motor İmgeleme**

Motor imgeleme, kişinin gerçekten o hareketi yapmadığı halde, o hareketi yapıyormuş gibi hayal ettiği kognitif bir süreçtir. Yapılmış olan birçok çalışmada, hareketin gerçek performansı sırasında aktive olan beyin bölgelerinin motor imgeleme sırasında da aktive olduğu gösterilmiştir. Hemiplejik hastalarda, bir ayna sayesinde etkilenmemiş ekstremitenin aynada yansımalarının görülmesi aksiyon ve persepsiyon arasında ve ilişkili beyin alanları arasındaki bağlantıları aktive etmektedir. Motor imgeleme ve gerçek motor hareketler, premotor ve parietal alanlarda, bazal ganglionda ve serebellumda gerçekleşir. Aynı zamanda bu teorinin, aynadaki illüzyondan kaynaklı ayna nöron sisteminin tetiklenebileceği teorisine dayanmaktadır (124).

## Ayna Nöronlar

Ayna nöronlar, bir aktiviteyi izlerken, hayal ederken ve o aktiviteyi yaparken aktif olan bimodal görsel-motor ara nöronlardır. İlk olarak maymunlarda bir nesneyi kavrama esnasında ventral PMnin F5 bölgesinde vizüomotor nöron çeşidi olarak tanımlanmıştır (119,125). Son klinik araştırmalar, ayna nöronların aktive olması için, görsel, motor emir, proprioepsiyonun gerekli olduğunu öne sürmüşlerdir. Yani ayna nöronların aktive olması için görsel bir uyarı ile uyarılmasıyla nesne ile efektör organ (el veya ağız) arasında bir iletişimin gerekliliği vurgulanmıştır. Ayna nöronlar bir nesnenin görsel sunumu sırasında, herhangi bir obje olmadan gözlenen harekette aktif değildirler (125–127) .

Maymunlar ile yapılan çalışmaların bire bir aynısının insanlar üzerinde yapılması mümkün olamadığından; maymunlar üzerinde yapılan araştırmalar ışığında insanlarda var olan ayna nöronlarından bahsedilebilmektedir. Günümüz teknolojisi ve bilimi, sınırlı sayıda ve nitelikte nöro-fizyolojik ve beyin görüntüleme çalışmaları, insanlardaki ayna nöronlar hakkında bilgi sahibi olabilmemize imkân sağlamaktadır. İnsanlar üzerinde yapılan ilk beyin görüntüleme çalışmasına göre insanların bir aktivite yaparken uyarılan bölgeleri Elektroensofalogram (EEG) sonuçlarına göre bir aktiviteyi izlerken de ortaya çıkmaktadır. İnsanlarda motor sistemler üzerinde ayna nöronlarını doğrudan kanıtlayan çalışmalar ise Transkranyal Magnetik Stimülasyon (TMS) ile ilgilidir. Bu çalışmalarda kişilerin karşı taraf ekstremite kaslarından kayıtlar alınarak motor-uyarılmış potansiyelleri kaydedilir. İnsanlarda maymunlardan farklı olarak ayna-nöron mekanizması ile ilgili bazı sonuçlara varılmıştır. Birincisi taklit niteliğinde anlamsız hareketler maymunlarda aktive olmazken; insanlarda ayna nöronları aktive edebilmektedir. İkincisi, kortikal uyarılabilirliğin temporal özellikleri, hareketleri gözleme esnasında hareketlerin oluşumu ile ilgili kodlamaların yapıldığını göstermiştir (125,128).

Sağlıklı bireylerde yapılan fonksiyonel görüntüleme çalışmalarının sonuçları, tek taraflı ekstremite hareketi sırasında hareket eden ekstremite illüzyonunun izlenmesi sonucunda, ipsilateral M1 uyarılabilirliğinin arttığını göstermektedir (19). Etkilenmemiş ekstremitenin hareketi etkilenmiş ekstremitenin fonksiyonel

iyileşmesine katkıda bulunabilir. M1 uyarılabilirliği hem ipsilateral ekstremiteler hareketiyle, hem de kontralateral ekstremitenin pasif izlenmesiyle uyarılabilir. Bilateral hareketlerden sonra interhemisferik disinhibisyon oluşmaktadır (124). İpsilateral yollardaki sağlam yollar, kortikospinal yollarla ve kontralateral hemisferdeki yollarla bağlantı koalisyonları kurarak, etkilenmiş ekstremitenin motor fonksiyonunu destekleyebilmektedir (121). İyileşmenin akut döneminde bilateral hareketler, etkilenmiş hemisferin M1ini uyarılmaktadır. iyileşme ilerledikçe bu aktivasyon tek taraflı ve bilateral hareketlerde benzer görünmektedir. Kronik dönemdeki bilateral eğitimin kas kuvvetlenmesi gibi daha periferik mekanizmalarla olabileceği düşünülmektedir (21,125,127).

Ayna terapisinde vizüel geribildirim kullanımı M1de ve PMde plastisite etkisi yaratmaktadır (129).

### **Nöroplastisite**

Plastisite, bir yapının kendini değiştirebilme yeteneğidir. Nöroplastisite, merkezi sinir sisteminin maturasyon, öğrenme, çevresel faktörlere, duyu uyumu ve hasarlanmaya sekonder yapısını ve fonksiyonunu değiştirebilme yeteneğidir (130) .

Serebral lezyon sonrası reorganizasyonun kompleks bir paterni mevcuttur. Motor korteks organizasyonundaki fonksiyonel değişiklikler dendritik, sinaptik yapıdaki ve kortikal nörotransmitterlerin regülasyonundaki değişiklikler ile olmaktadır (131,132).

Kaybedilen bir organı daha önceden yöneten beyin bölgesi, diğer komşu organları yöneten beyin bölgeleri tarafından büyük ölçüde fonksiyonel olarak işgal edilir (131). Beyin korteksinde oluşan bir hasara bağlı olarak, periferden bir uzuvu ait duyuların kortekste algılanamaması halinde komşu kortikal bölgelere ait duyu algıları artar. Örneğin, bir elini kaybetmiş bir insanın omuz bölgesini yöneten duyu ve motor korteks alanları, kaybedilmiş el korteksine doğru gelişir ve fonksiyonel alanlarını büyütürler. Böylece omuz bölgesinin duyu ve motor uyarıları daha çok hassasiyet kazanır ve güçlenir. Fantom hissi ve ağrısı bu mekanizmanın abartılı olarak gelişmesi sonucunda ortaya çıkar (133,134). Serebral bir iskemiden sonra rehabilitasyon uygulanarak sağlanan bir motor iyileşme, beyin sağlam kalan

bölgelerinde oluşacak bir plastisite mekanizması ile korteksin reorganizasyonuna bağlı olarak ortaya çıkar. Kalan nöral doku fonksiyon kaybı olan bölgeyi kompanse eder. Rehabilitasyon çalışmaları ile bölgede yeni sinaptik bağlantılar ortaya çıkar. Fonksiyonu kaybetmiş organa ait motor alanlarda oluşan plastisite, fonksiyonun yeniden öğrenilmesini sağlar (134).

Motor öğrenme için 5 ayrı uyaran kaynağı bulunmaktadır. Bunlar; proprioseptif, taktil, vestibuler, görsel ve işitsel bilgilerdir. Sensorimotor rehabilitasyonda, beyin yapılarının reaktivasyonu; hareketin mental hayali, gözlemlenmesi veya pasif hareketle indüklenmektedir. Duyusal geribildirim kullanılması ve interhemisferik sensorimotor integrasyon, inme sonrası iyileşmede etkili olabilmektedir. Bilateral eğitim ile iyileşme sürecinde sağlam kortikopropriospinal yolların kullanımı sağlanabilmektedir. Bilateral simetrik hareketler, hasarlanmış hemisferdeki aktivasyonu artırmak ve etkilenmiş ekstremitenin hareket kontrolünü kolaylaştırmak için etkilenmemiş hemisferi aktive edebilmektedir (135). Etkilenmemiş hemisferin somatosensorial alanına giden duyu bilgileri, komşu M1in aktivasyonu ile istemli harekete sebep olmaktadır. Primer duyu ve motor alanlar simetrik olarak organize olmuşlardır. Homolog kas grupları uyarıldığı zaman simetrik bilateral hareketler her iki hemisferde de benzer nöral ağları aktive etmektedir. Eğer sadece bir ekstremitede kullanılırsa ipsilateral hemisfer inhibe olmaktadır. İki hemisfer arasında gerçekleşen bu olay, karşı ekstremitede ayna hareketlerinin inhibe edilmesini sağlamaktadır. Simetrik görevlerde her iki hemisfer aktive olmaktadır ve bu inhibisyon ortadan kalkmaktadır. Bimanuel koordinasyondan sorumlu alanlar suplementer motor bölge, PM (BA6), singulat motor korteks, lateral PM, superior parietal korteks, serebellumda bulunmaktadır (136,137) .

Bunun yanında, tek ekstremitenin kullanımı kortikal temsili elde edilmesi ve sürdürülmesi açısından önemli kabul edilmektedir. Son dönemde yapılmış olan çalışmalar, ipsilateral yolların aktivasyonunun iyileşmeye katkısı olduğunu göstermektedir. Eğer etkilenmiş ekstremitede kullanılmazsa, ekstremitenin beyindeki reprezentasyon alanı küçülebilmektedir (131,135,136). Reorganizasyonun etkilenmiş ekstremitenin tekrarlayan kullanımlarıyla gerçekleştiği düşünülmektedir. Sonuç olarak ayna terapi yönteminin kullanılması ile birlikte görsel yollar yardımıyla

proprioseptif duyuların artırılmasını hedefleyen, motor performansla ilgili görsel geri bildirim veren, uygulanan eğitimin veya terapinin etkisini arttıran bir tedavi programı uygulanmış olur. Görsel girdiler, beyinde öğrenmenin birincil olarak sorumlu olduğu premotor alanda yeniden organizasyonunu sağlamaktadır. Duyusal sinyallerin ve motor performansın artması sağlanarak ve öğrenilmiş kullanılmamanın önüne geçilerek nöroplastisitenin hızlanması yönünde etkili bir yöntem olarak tercih edilmektedir (138). Çalışmalarda; nöroplastisiteye ilişkin fonksiyonel değişimlerin ölçülmesi, kanıt oluşturmak açısından son derece önemlidir. Non-invazif bir yöntem olması nedeniyle fMRG'yi günümüzde insan beyninin nöral faaliyetlerinin haritalanmasında kullanılan en yaygın ve altın standart yöntem durumuna getirmiştir. fMRG, mental aktiviteler sırasındaki oksijen tüketimi ve serebral kan akımıyla ilişkili oksihemoglobin ve deoksihemoglobin değişimini takip ederek, yüksek çözünürlüklü haritalandırma yapabilen bir tekniktir (27). fMRG manyetik bir alanda, elektromanyetik radyo dalgalarının vücuda gönderilmesi ve geri dönen sinyallerin görüntüye dönüştürülmesi temeline dayanmaktadır (28). fMRG, MS, inme, epilepsi, amputasyon gibi nörolojik bozukluklar, şizofreni, hiperaktivite gibi psikiyatrik bozukluklar ile beyin tümörü olgularında cerrahi öncesi motor, dil, görme, bellek v.b. kortikal görev alanlarının haritalanmasında yaygın kullanım alanı bulmuştur. fMRG beyin lezyonu olan çocuklar ve yetişkinlerde kortikal aktivasyon paternlerini tanımlamada da kullanılmaktadır (28,92).

### **Ayna Terapi Yönteminin Klinikte Kullanımı**

Ayna terapi yönteminde kişinin ayna yardımıyla sağlam taraf hareketlerinden faydalanılarak ağırlı veya hareket kısıtlılığı olan bölge için normal algı geliştirmesi hedeflenmektedir. Hemiplejik bireyler ayna terapisinde, etkilenmiş ekstremitelerini göremeyecek şekilde oturur ve etkilenmiş ekstremitelerini aynanın arkasında tutarak, vücut orta hattına paralel yerleştirilmiş bir ayna ile çalışır. Birey aynaya baktığında etkilenmemiş ekstremitelerinin yansımasını etkilenmiş ekstremitesi olarak görür. Bu düzenleme, paralitik veya etkilenmiş ekstremiteler olarak algılanabilen sağlam ekstremitenin hareketi sayesinde veya sağlam ekstremitelere dokunarak görsel bir illüzyon yaratmak için uygulanır.

Aynada görsel geribildirim için etkilenmeyen ekstremitenin aktif ve fonksiyonel hareketleri kullanılmaktadır. Etkilenmeyen tarafın yaptığı basit ya da kompleks aktivite egzersizlerinin birbirlerine üstünlüğünü gösteren herhangi bir klinik çalışma yoktur (26).

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

Çalışmamız spastik hemiplejik SP'li çocuklara uygulanan Ayna terapisinin, fonksiyonel motor kapasite, günlük yaşam aktiviteleri ve beyin re-organizasyonuna etkilerini incelemeyi amaçlayan kendi kendine kontrollü (self-control) bir çalışmadır. Çalışmamız doktora tezi araştırma projesi olarak Klinik Araştırmalar Etik Kurul Değerlendirme Komisyonu tarafından 29.01.2015 tarih ve Toplantı no: 2015/02 ile etik ve bilimsel ilkelere uygun bulunmuştur (Ek 1).

#### 3.1. Bireyler

Çalışmamız Ocak 2015, Aralık 2016 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü başvuran spastik hemiplejik SP'li çocuklarda gerçekleştirildi.

Uygun örneklem sayısının belirlenmesinde Gygax ve ark. yaptığı çalışma kullanıldı (26). Çalışmamızda Alfa hata payı 0.05 ve beta 0.20 değerinde %80 güçle çalışmaya alınacak birey sayısı en az 8 olarak belirlendi. Eğitim süresi içerisinde %25'lik birey kaybı göz önüne alınarak birey sayısının 10 olmasına karar verildi.

Çalışma kapsamında incelenen hemiplejik SP'li çocuklardan aşağıda belirtilen dahil edilme ve edilmeme kriterlerine uygun olan ve aileleri tarafından çalışmaya katılmayı kabul eden toplam 14 çocuk çalışma kapsamına alındı.

#### Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Konjenital spastik hemiplejik serebral palsi tanısı almış olan,
- 4-18 yaş arasında olan,
- Kırılma kusuru hariç görsel fonksiyonlarında bozukluk olmayan,
- Çalışma süresince fizyoterapi ve rehabilitasyon programına kesintisiz devam eden.

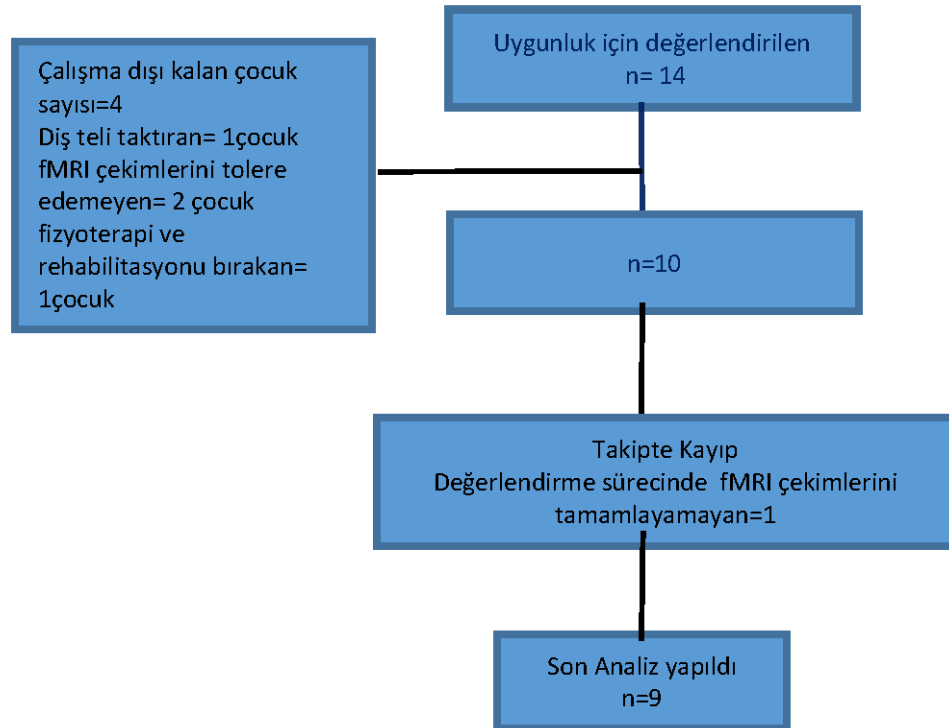


### Çalışma dahil edilmeme kriterleri:

- 6 aydan kısa süre önce üst ekstremitte kırığı veya kas-tendon ve kemik operasyonu geçiren hastalar,
- 6 ay içinde spastisiteyi inhibe edecek herhangi bir farmakolojik ajana maruz kalanlar,
- Diş teli ya da üst ekstremitesinde metal platini olanlar,
- Kendisiyle iletişime engel olacak derecede kognitif problemi olanlar,
- Epileptik nöbeti olanlar çalışmaya alınmadı.

Bireylerin yaş, cinsiyet gibi sosyo-demografik özellikleri, daha önce fizik tedavi alıp almadıkları, şu anda devam edip etmedikleri hakkında veriler toplandı.

Çalışma süresince 14 çocuk değerlendirildi ancak toplam 9 çocuk tedavi programını tamamladı. Çalışmaya alınan bireylerin akış diagramı şekil 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmaya dahil edilen bireylerin akış diagramı.

## 3.2. Yöntem

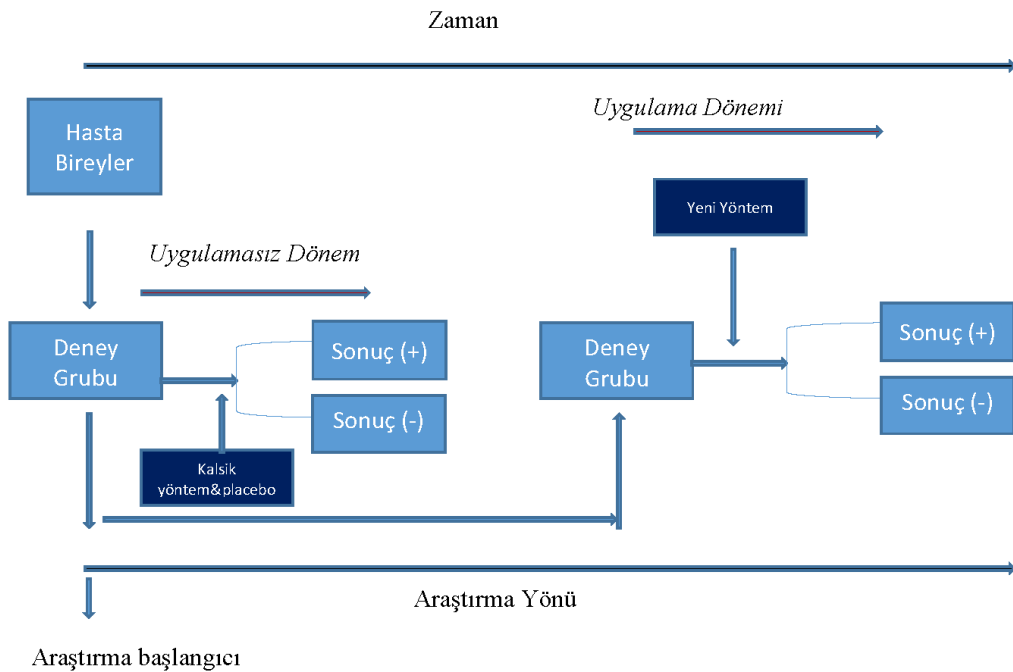
### 3.2.1 Çalışma Planı

Kendi kendine kontrollü (self-control) olarak planlanan bu çalışmada hastalar, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümüne başvuran hastalar arasından rastgele seçim yöntemiyle seçildi.

Çalışma desenimizi oluşturan kendi-kendine kontrollü araştırmalarda hem deney hem kontrol grubu olarak aynı deneklerin kullanılması deney ve kontrol gruplarında tam bir benzerlik oluşturduğu için bu tip araştırmaların sonuçları oldukça değerli ve güvenilirdir (139).

Kontrollü klinik araştırmaların bu tipinde deney ve kontrol grubu olarak aynı denekler kullanılmakta yani hem yeni tedavi yöntemi hem de klasik yöntem veya plasebo yöntemi aynı deneklere uygulanmaktadır. Etkinliği araştırılacak yeni tedavi yöntemi ve diğer taraftan klasik yöntem veya plasebo ayrı zamanlarda aynı denekler üzerine uygulanıp sonuçları karşılaştırılmaktadır (139).

Basit olarak kendi-kendine kontrollü klinik araştırma dizaynı aşağıdaki şekildeki gibi şematize edilmektedir.



Şekil 3.2. Çalışma plan deseni.

Şekilde görüldüğü gibi araştırmanın ilk aşamasında hasta bireyler içinden bir örnek seçilir. İkinci aşamada bu örneği oluşturan deneklere klasik yöntem veya hiç bir etkinliği olmayan placebo yöntemi uygulanarak bu yöntemin oluşturduğu sonuçlar alınır. Daha sonra yeni tedavi yöntemi uygulanır ve denekler üzerindeki sonuçları alınır.

Bu tip araştırmalarda dikkat edilmesi gereken en önemli nokta eğer ilk önce yeni tedavi yöntemi uygulanacaksa bu yöntemin uygulanmasından sonraki uygulamasız dönemin süresinin çok iyi ayarlanmasıdır ki bu dönemde uygulanan yeni yöntemin denekler üzerindeki etkilerinin tamamen ortadan kalkması gerekmektedir. Bu nedenle deneklere önce eğer uygulanan yöntemlerden biri placebo yöntemi ise placebo yönteminin uygulanması uygun olmaktadır (139).

Çalışmaya alınan bireylere ilk değerlendirmeler yapıldıktan sonra üst ekstremiteler için her bir çocuğa fonksiyonel hedefler belirlendi. 8 hafta bekleme süresi verildi. Bu süre zarfında çocuklar rutin kendi fizyoterapi ve rehabilitasyon seanslarına devam ettiler ve ekstra hiçbir tedaviye ve uygulamaya katılmadılar. 8 haftanın sonunda ikinci değerlendirmeler yapıldıktan sonra bireylere rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon seanslarına ek olarak Ayna terapisine başlandı. Ayna terapisi bireylere haftada 3 gün 30 dakika 8 hafta süresince uygulandı. İkinci 8 haftalık çalışma dönemi sonunda son değerlendirmeler alındı.

### **3.2.2. Değerlendirmeler**

#### **3.2.2.1. Fonksiyonel Motor Seviye**

SP'nin fonksiyonel etkilenim düzeyi Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (*Gross Motor Function Classification System: GMFCS*) kullanılarak ölçüldü. GMFCS SP'li çocuklarda motor etkilenim şiddetini sınıflamak için kullanılan 5 seviyeli bir sistemdir. I. ve II. Seviye toplulukta ya da evde kısıtlanma olmaksızın ambulasyonun gerçekleştirilebildiğini gösterir. III. seviyedeki kişiler içerde veya dışarıda kısa mesafelerde yürüteç veya koltuk değneği ya da bastonlarla yürüyebilirler. Seviye IV'deki kişiler ise içerde bir miktar yürüyebilirler. Ancak, başka ortamlarda tekerlekli sandalyeye bağımlıdır. Buna karşılık seviye V'deki çocuklar hiçbir şekilde bağımsız

mobiliteye sahip değillerdir. Sınıflama, 0–2 yaş, 2–4 yaş, 4–6 yaş ve 6–12 yaş olmak üzere dört yaş grubu ayrı ayrı düşünülerek yapılmaktadır (140,141).

### 3.2.2.2. Kaba Motor Fonksiyon Düzeyi

Bireylerin kaba motor fonksiyon düzeyini belirlemek için kaba motor fonksiyon ölçüm skalası (*Gross Motor Function Measurement: GMFM*) kullanıldı.

SP’li çocukların motor fonksiyonları, Kaba Motor Fonksiyon leği -88 (GMFM-88) ile değerlendirildi. GMFM, motor gelişimdeki değişimi gösterir ve motor performansın ne kadarının başarıldığını ler (94). Son yıllarda SP’li çocuklarda motor gelişimi değerlendirmek amacı ile en yaygın kullanılan lt GMFM dir. İçinde barındırdığı tüm motor beceriler 5 yaşındaki normal gelişim gösteren bir ocuk tarafından tamamlanabilir. GMFM-88 sırtüstü-yüzüstü-dönme bölümünde 17, oturma bölümünde 20, emekleme-dizüstü bölümünde 14, ayakta durmada 13, yürüme- koşma-sıçrama bölümünde 24 olmak üzere toplam 88 maddeden oluşmaktadır (142,143). Bu maddelerdeki kaba motor fonksiyonlar başarma derecesine göre değerlendirilir.

SP’li ve diğer gelişimsel geriliği olan çocuklarda motor fonksiyonlardaki değişimi göstermede kullanışlı, geçerli, güvenilir ve video-teyp kayıtları kadar duyarlı bir yöntem olduğu pek çok çalışmada gösterilmiştir (144,145).



**şekil 3.3.** Kaba motor fonksiyon ölçüm skalası ile yapılan bir değerlendirme.



arasındaki SP'li çocuklar için tasarlanmıştır (148). MACS, her iki elin birlikte yaptıkları ve daha çok çocukların aşına oldukları oyuncuklarla ve aktivitelerle yaptıkları hareketleri değerlendirir. Bunlar, yemek yeme, kıyafetlerini giyme, oyun oynama, yazı yazma gibi aktivitelerdir. Bu aktiviteler bir müzik enstrümanı çalma gibi özel eğitim gerektiren gelişmiş beceri aktiviteleri değildir (147).



Şekil 3.4. El becerileri sınıflama sistemi (MACS) ölçüm örneği.

#### 3.2.2.4. El Becerilerinin Değerlendirilmesi

Bireylerin üst ekstremite becerilerini değerlendirmek için Üst Ekstremitte Becerileri Kalite Testi (Quality of Upper Extremity Skills Test; QUEST) kullanıldı.

18 ay-8 yaş arası spastik SP'li çocuklarda el fonksiyon kalitesinin ölçümündeki limitasyonun üstesinden gelebilmek için geliştirilmiştir (149). Literatürde farklı yaş gruplarındaki çocukların değerlendirilmesinde de, bir bütün olarak ya da bir bölümü seçilerek kullanılmıştır. Farklı yaşlarda kullanımı için geçerli ve güvenilir bulunmuştur (149,150). QUEST, çocuğun yapabildiği aktiviteyi nasıl yaptığıyla ilgilenir. QUEST 7 bölüm içerir:

**A: Bağımsız Hareket:**Üst ekstremitenin spastik paterne karşı hareket becerisini ölçer. Bunlar omuz hareketlerini, dirsek hareketlerini, bilek hareketlerini ve parmak hareketlerini içerir.

**B: Kavrama:**Kavrama ve istemli bırakma fonksiyonlarını ölçer. Bir miktar küresellik gerektiren küp kavrama, kalem kavrama, tahıl tanesi vb bir nesneyi kavrama hareketlerini içerir. Hareket sırasında vücudu bir bütün olarak inceler.

**C: Ağırlık Taşıma:**Üst ekstremitenin gündelik ağırlık taşıma becerisini ölçer. Emekleme pozisyonunda ve oturmada eller önde-yanda ve arkada üst ekstremiteye ağırlık aktarma ve ağırlık aktarma aktivitesi içerisinde uzanma gibi fonksiyonları ölçer.

**D: Koruyucu Ekstansiyon:**Farklı pozisyonlarda üst ekstremitenin koruyucu reaksiyon yanıtını ölçer.

**E: El Fonksiyon Değeri:**Ölçümü yapan terapistin kendi görüşünü işaretlediği ve / veya yazdığı bir alan içerir.

**F: Spastisite Değeri:**Ölçümü yapan terapistin spastisite şiddetini kabaca işaretlediği ve / veya yazdığı bölümdür.

**G: Kooperasyon Değeri:**Ölçümü yapan terapistin çocuğun kooperasyon düzeyini kabaca işaretlediği ve / veya yazdığı bölümdür.

QUEST hesaplamasına A-B-C-D bölümleri katılmakta diğer bölümler ek bilgi sağlamaktadır. Testin hesaplama bölümünde, tüm bölümlerden elde edilen sonuçlar denklem cetvelinde yerine koyulur. Her bölümün sonucu ayrı ayrı hesaplandıktan sonra, hesaplamaya katılan bölümlerin ortalaması alınarak QUEST ortalama değeri bulunabilir. Sonuç; her defasında yüzde olarak ifade edilir (149)

### 3.2.2.5. Kas Tonusu Değerlendirmesi

SP'li olgularda spastisitenin en fazla görüldüğü kaslar Modifiye Ashworth Skalası (MAS) ile değerlendirildi (141–143). Bu kaslar üst ekstremitede M. Biceps brachii ile ön kol süpinatörleri ve el bileği fleksörleri, alt ekstremitede ise kalça fleksörleri, addüktörleri, diz fleksörleri ve ayak bileği plantar fleksörleriydi. Bu skala ile yapılan ölçümlerde kas tonusu “0” ile “4” arasında derecelendirilmektedir. “0” tonusta artış olmadığını, “4” ise etkilenen kısmın fleksiyon veya ekstansiyonda rijit

olduğunu ifade etmektedir (Tablo 3.2.). Değerlendirmeler üst ekstremitede etkilenmiş tarafa yapıldı.

**Tablo 3.2.** Modifiye Ashworth Skalası (151).

0	Kas tonusunda artış yok.
1	Kas tonusunda hafif artış mevcut; etkilenen kısım fleksiyon veya ekstansiyona getirilirken eklem hareket genişliğinin (EHA) sonunda hafif bir direnç hissedilir.
1+	Kas tonusunda hafif artış mevcut etkilenen kısım fleksiyon ve ekstansiyona getirilirken EHA' nın yarısından azında hafif bir direnç hissedilir.
2	EHA' nın sonunda kas tonusunda daha belirgin bir artış mevcuttur; ancak etkilenen bölge kolaylıkla hareket ettirilebilir.
3	Kas tonusunda kayda değer bir artış mevcuttur; pasif hareket zordur.
4	Etkilenen kısım fleksiyonda veya ekstansiyonda rijittir.

### 3.2.2.6. Normal Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

Bireylerin üst ekstremitte eklem hareket açıklığı ölçümleri ( Omuz iç rotasyon, dış rotasyon, fleksiyon, abdüksiyon, dirsek fleksiyon, önkol süpinasyon, el bileği fleksiyon, ekstansiyon, radial ve ulnar deviasyon) aktif ve pasif olarak bireyin etkilenen tarafına yapıldı ve değerler kaydedildi. Tüm ölçümler için Universal gonyometre kullanıldı ve Kendall değerleri baz alındı. Gonyometrik ölçüm, klinikte



normal eklem hareketinin değerlendirilmesinde objektif olarak kullanılan bir yöntemdir (152,153).

### **3.2.2.7. Gövde Etkilenim Değerlendirmesi**

Gövdenin fonksiyonel kuvvetini, postüral kontrolünü ve gövde hareketlerinin niteliğini değerlendirmek için Gövde Etkilenim Ölçeği (GEÖ) kullanılmıştır. GEÖ, Verhaydan ve arkadaşları tarafından inmeli bireylerin gövdelerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş bir ölçektir. Daha sonra SP'li çocuklar için uyarlanarak klinik kullanıma sunulmuş ve geçerliliği gösterilmiştir (154).

GEÖ, gövdeyi oturma pozisyonunda kuvvet açısından fonksiyonel olarak değerlendirmektedir. Bunun yanında gövdenin statik ve dinamik dengeleriyle gövde koordinasyonunu değerlendirip vücut bölümü ve fonksiyon arasındaki ilişkiyi hedeflediğinden ICF ile de uyum gösterir (154).

GEÖ; statik, dinamik ve koordinasyon olmak üzere üç alt bölümden oluşmaktadır. Statik alt bölümün, ayaklar destekli iken; pasif olarak bacak bacak üstüne atılmışken ve aktif olarak bacak bacak üstüne atarken verdiği yanıtlar değerlendirilir. Dinamik alt bölüm, gövde lateral fleksiyonu ve kalçanın tek taraflı hareketleri değerlendirilir. Koordinasyon alt bölümünde, bireyden gövdesinin alt ve üst kısımlarını 6'şar kez hareket ettirmesi istenerek yanıtlar değerlendirilir. Her madde için; 2, 3 ya da 4 değerli sıralı ölçekler kullanılmaktadır. Statik, dinamik ve koordinasyon alt başlıklarından alınabilecek en yüksek puanlar, sırasıyla; 7, 10 ve 6 puandır. Toplam GEÖ puanı 0 – 23 arasında değişmektedir. Değerlendirmede, testin her bir pozisyonu çocuklara gösterilerek anlatılmış ardından yapmaları istendi. Test esnasında, çocukların hareketlerine engel olmayacak giysiler giymiş olmalarına dikkat edildi (154).

### **3.2.2.8. Hedef Gerçekleştirme Durumları**

Günümüzde, hedefe yönelik tedavinin etkinliğini değerlendirmek için kullanılan amaç erişim ölçeği (GAS) çocuk ve ailesi için önemli olan hedefin performansındaki değişiklikleri ortaya koyan hassas bir değerlendirme aracı olup

rehabilitasyondaki ilerlemenin bireysel değerlendirmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır (155,156). Bu ölçek, klinik olarak önemli olan gelişmeleri ve niteliksel değişiklikler ile bireysel hedef erişimini farklı yaş gruplarına göre değerlendirmektedir. GAS'ın aktivite ve katılım boyutlarındaki hassasiyeti, yaygın olarak kullanılan standardize fonksiyonel ölçeklerden daha fazladır (156,157). GAS hareket gelişimi ya da fonksiyonel hedeflerin ölçülmesine ve ulaşılabilir olmasına olanak sağlarken bu hedefleri sosyallik ve fonksiyonellik ile de ilişkilendirir. Seçilen hedefler, çocukla ilgili problemi belirleyip tedaviyi yönlendireceğinden, hedeflerin seçimi çocuğun kendisini dahil edecek biçimde aile ve rehabilitasyon ekibinin işbirliği ile belirlenir. Belirlenen hedefler spesifik, ölçülebilir, ulaşılabilir, amaca uygun ve iyi zamanlanmış olmalıdır (SMART) (156,158). Doğru hedef, çocuğun ve ailenin motivasyonunu artırıp çocuğun öğrenmesini destekler (156).

Çocuklar için belirlenen hedeflerin gerçekleşme başarısı hedef erişim ölçeği (Goal attainment scale) ile saptandı. GAS bireyselleştirilmiş ilerlemeyi ele aldığı için, hem klinik hem de araştırma uygulamalarında, tedavi öncesinde ve sonrasında değişimlerin ölçülmesi için güvenilir bir değerlendirme metodudur. GAS'ta her hedef -2 kötü, -1 değişiklik yok, 0 hedef gerçekleşmiştir, +1 hedef beklenenin üstünde gerçekleşir, +2 hedef beklenenin çok üstünde gerçekleşir şeklinde skorlanır (155).

### **3.2.2.9.Fonksiyonel Bağımsızlık Değerlendirmesi**

Olguların fonksiyonel durumu, pediatrik fonksiyonel bağımsızlık ölçeği olan Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (The *Functional Independence Measure for Children* (WeeFIM) ile belirlenmiştir. WeeFIM SP'li ve diğer gelişimsel bozukluğu olan çocukların gelişimsel, eğitimsel ve toplumsal açıdan fonksiyonel kısıtlanmalarını tespit eden kısa, kapsamlı gözleme dayalı bir ölçüm aracıdır (159). Uniform Data System for Medical Rehabilitation (UDS) sisteminin erişkinler için geliştirdiği Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümünden (Functional Independence Measure) yararlanarak 1993'de geliştirilmiştir (159). WeeFIM 6 ay ile 15 yaşları arasındaki özürlü çocuklarda ve mental yaşı 7 yaşın altındaki bütün çocukların fonksiyonel bağımsızlığını değerlendirmek ve gelişimlerini izlemek için hem özürlü, hem de özürlü olmayan çocuklarda geçerli ve güvenilir bir testtir (160). WeeFIM ile FIM'in

kullanım alanının çakıştığı 10'lu yaşlardaki okul çağındaki büyük SP'li çocuklarda her iki ölçeğin de fonksiyonel durumu belirlemede kullanışlı ve birbiriyle korele oldukları bulunmuştur (161).

WeeFIM, kendine bakım (6), sfinkter kontrolü (2), transferler (3), lokomasyon (2), iletişim (2), sosyal durum (3) olmak üzere 6 alanda toplam 18 madde içerir. Bu alanlardaki her bir maddedeki fonksiyonu gerçekleştirirken yardım alıp almadığı, zamanında yapıp yapmadığı veya yardımcı cihaz gerekip gerekmediğine göre 1-7 arasında puanlanır (159). “7” tam bağımsızlık düzeyini gösterirken, “1” çocuğun tam olarak bağımlı olduğunu göstermektedir. Ölçekte motor puan toplamı 13-91 arasında iken, kognitif puan toplamı ise 5-35 arasındadır. Toplam puan 18-126 arasında değişmekte olup, yüksek puanlar fonksiyonel durumun iyi olduğunu gösterir (159).

WeeFIM esas olarak çocuğun direk gözlenmesi ile uygulanıyor olmasına rağmen, çocuğun genel ve sürekli performansı hakkında bilgi verebilen bir kişi ile görüşülerek ya da bu iki yöntem birlikte kullanılarak da uygulanabilir (159,160).

### **3.2.2.10. Beyin Re-organizasyon Değerlendirmesi**

Çalışmalarda; nöroplastisiteye ilişkin fonksiyonel değişimlerin ölçülmesi, kanıt oluşturmak açısından son derece önemlidir (27) . Non-invazif bir yöntem olması fMRG'yi günümüzde insan beyninin nöral faaliyetlerinin haritalanmasında kullanılan en yaygın yöntem durumuna getirmiştir. fMRG, mental aktiviteler sırasındaki oksijen tüketimi ve serebral kan akımıyla ilişkili oksihemoglobin ve deoksihemoglobin değişimini takip ederek, yüksek çözünürlüklü haritalandırma yapabilen bir tekniktir. fMRG manyetik bir alanda, elektromanyetik radyo dalgalarının vücuda gönderilmesi ve geri dönen sinyallerin görüntüye dönüştürülmesi temeline dayanmaktadır (28,92). fMRG, MS, inme, epilepsi, amputasyon gibi nörolojik bozukluklar, şizofreni, hiperaktivite gibi psikiyatrik bozukluklar ile beyin tümörü olgularında cerrahi öncesi motor, dil, görme, bellek v.b. kortikal görev alanlarının haritalanmasında yaygın kullanım alanı bulmuştur. fMRG beyin lezyonu olan çocuklar ve yetişkinlerde kortikal aktivasyon paternlerini tanımlamada da kullanılmaktadır (28).

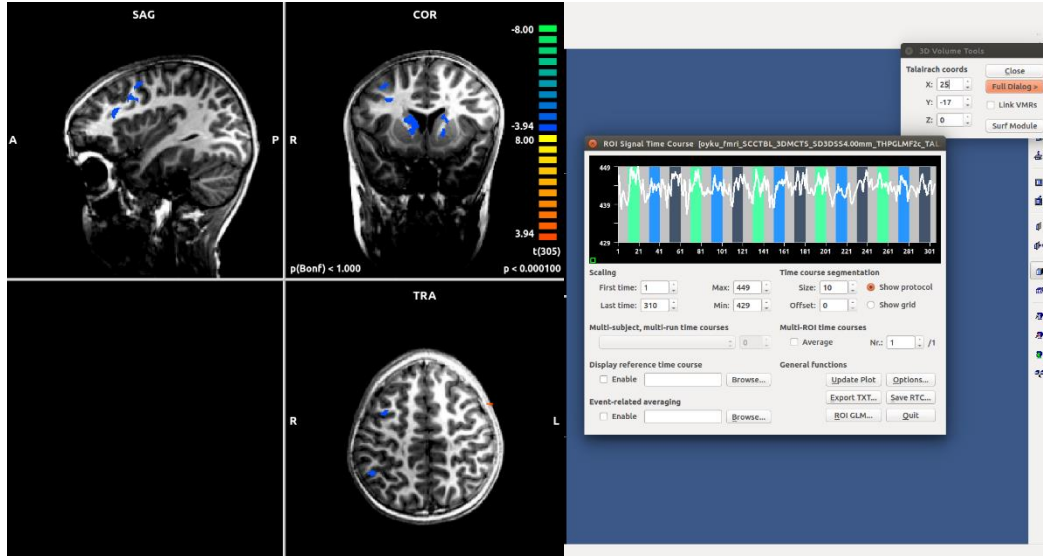
### **Çalışmamızda;**

**Görüntü Alma:** Tüm hastalarda kontrol dönemi ve çalışma dönemi öncesi ve sonrasında 32 kanallı faz dizisi kafa sarmalıyla donatılmış aynı 3T MR tarayıcısında (Magnetom, Trio TIM sistemi, Siemens, Almanya) aynı protokol kullanılarak görüntüleme yapıldı.

Görüntüleme protokolü 28 kesit, 3,4x3,4x3,4 mm voksel büyüklüğü, 220x220 FOV, 64x64 matriks büyüklüğü ile çok kesitli tek atışlı bir T2\* eko planar görüntüleme dizisi (TR/TE: 2000/35 msn) içermektedir.

fMRG-BOLD işlemi 20 saniye sağ el hareketi, 20 saniye sol el hareketi, 20 saniye her iki el hareketi döngüsü ve her döngü arasında 20 saniye istirahatle 5 kez tekrarlanarak toplam 610 sn sunum süresiyle gerçekleştirildi. Tüm görevler arası geçişler önceden bir deneme seansında çalışıldı. Tüm katılımcılardan ayrıca 3B T1 ağırlıklı yüksek çözünürlüklü görüntüler elde edildi (magnetizasyon hazırlıklı hızlı gradyan eko-MPRAGE) (TR/TE: 1900/3,4 ms; FA: 90; FOV: 256 mm; matriks: 224x256; mesafe faktörü: %50).

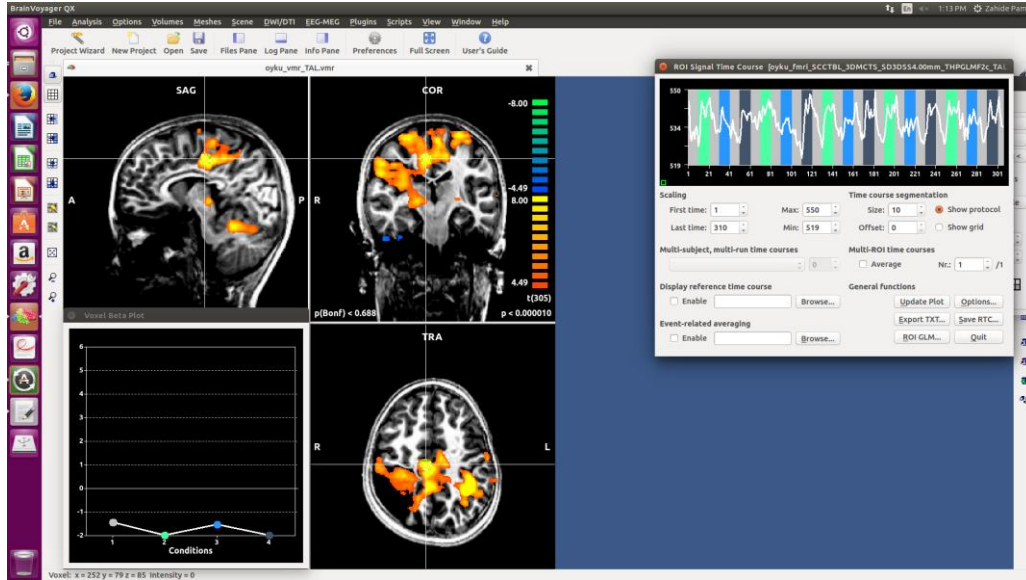
**fMRG Analizi:** fMRG verileri BrainVoyager QX 1.2 (Brain Innovation, Maastricht, Hollanda, www.BrainVoyager.com) tarafından sağlanan standart bir işlem kullanılarak analiz edildi. Görüntülerin ön işlenmesi düşük frekanslı kaymaların giderilmesi, 3B hareket saptama ve düzeltme ve 6 mm FWHM ile uzaysal düzleştirilmeyi içermektedir. BOLD sinyali ile prediktör arasındaki voksel korelasyonlarını gerçekleştirmek için Genel Lineer Model (GLM) kullanıldı. fMRG ön işlenmesinden elde edilen altı hareket parametresi (sırasıyla X, Y ve Z yönünde translasyon ve rotasyon) GLM'de kovaryantlar olarak kullanıldı. Ayrıca gösterilmelerini sağlamak üzere görüntüler bir anatomik veri setiyle bağdaştırıldı. Her beynin normalizasyonu için AC-PC noktasının manuel olarak saptanmasıyla Talairach transformasyonu gerçekleştirildi. Korelasyon tahmini 10 mm minimum küme eşiği ve  $t > 3,1$  ile çoklu karşılaştırmalar (grup tipi hatalar) için düzeltilmiş olarak  $p < 0,05$  eşiği ile gerçekleştirildi. İlgilenilen bölgeler (ROI) bilateral primer motor alan (Brodmann alanı 4) ve Brodmann alanı 6 korteks aktivasyonlarıyla oluşturuldu ve her ilgililenen ROI için ortalanan t stat değerinin ekstraksiyonu yapıldı.



Şekil 3.5. fMRG sol el hareketinde hemisfer aktivasyonunu gösteren örnek.



Şekil 3.6. fMRG sağ el hareketinde hemisfer aktivasyonunu gösteren örnek.



Şekil 3.7. fMRG her iki el hareketinde hemisfer aktivasyonunu gösteren örnek.

### 3.2.2.11.Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesinin (SİYK) Değerlendirilmesi

Genel SİYK: Olguların genel SİYK düzeyini belirlemek amacıyla Çocuk Sağlık Anketi'nin (*The Child Health Questionnaire (CHQ)*) 50 sorudan oluşan ebeveyn formu (CHQ-PF50) kullanıldı. Anket yüz yüze görüşme tekniği ile uygulandı. Tüm bakıcıların çalışma öncesi son 4 haftayı dikkate alarak sorulara yanıt vermeleri istendi. CHQ-PF50 5–18 yaşları arasındaki çocuklar için hazırlanmıştır (162). CHQ-PF50, “Fiziksel Fonksiyon”, “Fiziksel Nedenlere Bağlı Rol Kısıtlılıkları”, “Ağrı”, “Genel Sağlık”, “Emosyonel / Davranışsal Nedenlere Bağlı Rol Kısıtlılıkları”, “Öz Saygı”, “Mental Sağlık”, “Davranış”, “Ebeveynler Üzerindeki Emosyonel Etki”, “Ebeveyn Üzerindeki Zaman Etkisi”, “Aile Aktiviteleri” ve “Aile Uyumu” olmak üzere 12 alt ölçekten oluşmaktadır. Anket, çocuğun bir yıl öncesi ile karşılaştırıldığında sağlığında değişimi gösteren bir soruyu da içermektedir. Ayrıca iki soru ile genel davranış ve global genel sağlık düzeyi belirlenmektedir. Ölçekte “Fiziksel Sağlık” ve “Psiko-sosyal Sağlık” toplam puanları da hesaplanabilmektedir. “Fiziksel Fonksiyon”, “Fiziksel Nedenlere Bağlı Rol Kısıtlılıkları”, “Ağrı” ve “Genel Sağlık” alt ölçek puanlarından “Fiziksel Sağlık” toplam puanı elde edilmektedir.

“Psiko-sosyal Sağlık” toplam puanı ise “Emosyonel / Davranışsal Nedenlere Bağlı Rol Kısıtlılıkları”, “Davranış”, “Mental Sağlık”, “Öz Saygı”, “Ebeveyn Üzerindeki Emosyonel Etki” ve “Ebeveyn Üzerindeki Zaman Etkisi” puanlarından hesaplanmaktadır. Her bir alt ölçek 0- 100 arasında puanlanmakta olup, yüksek puanlar daha iyi yaşam kalite düzeyi ve iyilik halini ifade eder (162). Bu ölçeğin ebeveyn sürümü Türkçe’ye adapte edilerek geçerlik ve güvenilirliği gösterilmiştir (163).

### **3.2.3. Tedavi Protokolü**

Çalışmaya katılan bireyler Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde tedaviye alındı. Tüm uygulamalar aynı fizyoterapist tarafından yapıldı.

Ayna terapisinin doğru şekilde uygulanması için; ayaklar tam taban temasında, gövde dik ve sırt desteği olan bir sandalyede destekli, iki kol masa üzerinde olacak şekilde çocuğa uygun oturma düzeneği sağlandı.

Oturma düzeneğinin ardından Ayna terapisi için gerekli özellikli aynamız masanın üzerine çocuğun gövdesini iki eşit parçaya ayıracak şekilde gövdenin ortasına yerleştirildi. Hemiplejik bireylerin sağlam ekstremiteleri ayna dışında ve görebilecekleri şekilde pozisyonlandı, etkilenmiş ekstremiteleri ise aynanın içine hastanın göremeyeceği şekilde yerleştirildi. Bu sayede birey aynaya baktığında etkilenmemiş ekstremitelerinin yansımalarını etkilenmiş ekstremiteleri olarak gördü.



Şekil 3.8. Ayna terapisi çalışma örneği-1.



Şekil 3.9. Ayna terapisi çalışma örneği-2.





Şekil 3.10. Ayna terapisi çalışma örneği-3.

Uygulamada terapist tarafından belirlenen aktiviteler tekrarlı olarak yapıldı. Bu aktiviteler sağlam ekstremitenin tarafından ayna önünde yapılırken bireyden aynı anda etkilenmiş ekstremitenin de aynı hareketi ayna içinde yapması istendi.

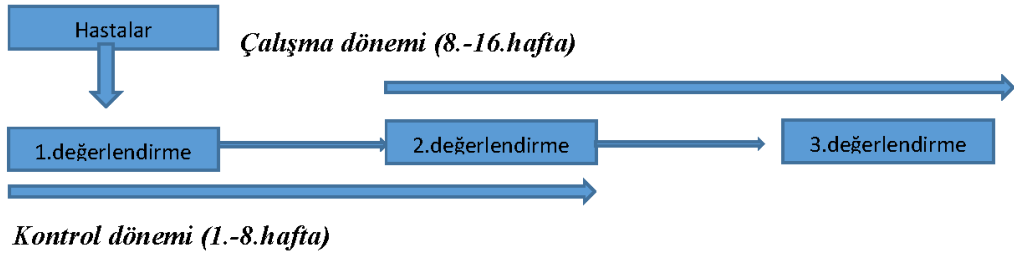
### 3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda elde edilen veriler, istatistik yöntemleri kullanılarak analiz edildi. İstatistiksel analizlerin tümünde SPSS 22.0 paket programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistiklerden nicel veriler için standart sapma ve ortalama değerleri kullanıldı ( $X \pm SD$ ). Nitel veriler için ise sayı ve yüzdeler (%) verildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov) incelendi. Zamanla değişimin istatistiksel anlamlılığı Friedman testi kullanılarak incelendi. Gereği halinde ikişerli karşılaştırmalar Wilcoxon testi kullanılarak karşılaştırıldı. Normal dağılım gösterdiği belirlenen gövde etkilenim ölçeği ve üst ekstremitenin kalite ölçeği ile yapılan değerlendirmelerin zamanla değişimini incelemek

için tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanıldı. Sferisite varsayımının sağlanmadığı durumlarda Green house –Geisser düzeltmesi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p<0.05$  olarak kabul edildi.

## 4. BULGULAR

Kendi-kendine kontrollü (self control) olarak planladığımız çalışmamızda, bireylerin ilk olarak yalnızca fizyoterapi ve rehabilitasyon olarak izlendikleri ilk 8 haftayı değerlendirmek için; ilk haftanın başında 1. Değerlendirme, 8. Haftanın sonunda 2. değerlendirme yapıldı. 2. Değerlendirmeden hemen sonra başlayan ayna terapisinin ardından 16. haftada bireyler 3. Değerlendirmeye tabi tutuldu.



Şekil 4.1. Çalışma dizaynı.

### 4.1. Bireylerin Demografik Özellikleri

Çalışmaya 9 spastik hemiplejik SP'li birey dahil edildi. Bireylerin yaşları 9-16 arasında değişmekte olup yaş ortalamaları  $12,33 \pm 2,35$ 'di. Hastalık belirtilerinin ortaya çıkması ortalama olarak  $6 \pm 2,83$  ay olup, doktor tarafından teşhisin konulması ortalama olarak  $7,89 \pm 4,01$  ay'dır. Çalışmaya katılan bireyler ortalama olarak  $8,89 \pm 3,14$  yıldır fizyoterapi almaktadır. Bireylerin sosyo- demografik ve tanımlayıcı özellikleri tablo 4.1. ve 4.2.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.1.** Bireylerin Sosyo-demografik ve Tanımlayıcı Özellikleri

Demografik Özellikler	X±SD (n=9)
Çocuğun yaşı	12,33±2,35
Hastalık belirtilerinin ortaya çıkma yaşı (ay olarak)	6,00±2,83
Doktor tarafından tanının konulduğu zaman (ay olarak)	7,89±4,01
Fizyoterapi ve rehabilitasyon aldığı süre (yıl olarak)	8,89±3,14

Çalışmaya katılan 9 bireyin %22,2'si (2 birey) erkek, %77,8'i (7 birey) kızdır. Bireyler sınıflandırıldığında %44,4'ü (4 birey) sağ hemipleji, %55,6'sı ise sol hemiplejidir. Bireylerin tamamı okula gitmekte olup %66,7'si (6 birey) ilkökul, %33,3'ü (3 birey) liseye gitmektedir. Bireylerin anne babaları arasında %22,2 oranında (2 birey) akraba evliliği bulunmaktadır. Ayrıca % 55,6'sı (5 birey) normal doğumla, % 44,4'ü (4 birey) ise sezeryan ile dünyaya gelmiştir. Çalışmaya katılan bireylerin ilgili hastalığa ek olarak başka sorunları sorgulandığında; %55,6'sında (5 birey) görme sorunu, %33,3'ünde (3 birey) dikkat dağınıklığı, %11,1'inde ise görme ve öğrenme sorunları olduğu tespit edildi.

**Tablo 4. 2.** Bireylerin sosyo-demografik ve tanımlayıcı özellikleri.

Cinsiyet	N	%
Erkek	2	22,2
Kız	7	77,8
<b>Sınıflama</b>		
Sağ Hemipleji	4	44,4
Sol Hemipleji	5	55,6

## 4.2. Bireylerin Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü ve Sınıflamasına Ait Bulgular

Bireylerin fonksiyonel motor seviyelerini belirlemek amacıyla yapılan 1., 2., 3. değerlendirmelerde anlamlı bir fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.3.).

**Tablo 4.3.** Kaba motor fonksiyon sınıflama sistemi 1.-2.-3. değerlendirmelerin karşılaştırılması.

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (GMFCS)	Değerlendirmeler			X <sup>2</sup>	p
	1.	2.	3.		
	X±SD	X±SD	X±SD		
Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi	1,67±0,50	1,67±0,50	1,67±0,50	0,000	1,000

p değeri, n=9, Friedman Testi, X;ortalama, SD; Standart Sapma

Kaba motor fonksiyon durumunun 1.-2. ve 3. Değerlendirmesinde sırtüstü-yüzüstü dönme, oturma, emekleme ve dizüstü, ayakta durma alt bölümlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmazken ( $p>0.05$ ), yürüme koşma sıçrama alt bölümü ve total skorda istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.4.).

**Tablo 4.4.** Kaba motor fonksiyon durumları 1.-2.-3. değerlendirmelerin karşılaştırılması.

Kaba Motor Fonksiyon Değerlendirmesi (GMFM)	Değerlendirmeler			X <sup>2</sup>	P
	1.	2.	3.		
	X±SD	X±SD	X±SD		
Sırtüstü-yüzüstü dönme	100,00±0,00	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Oturma	100,00±0,00	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Emekleme ve Dizüstü	100,00±0,00	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Ayakta Durma	100,00±0,00	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Yürüme Koşma Sıçrama	93,70±2,41	93,86±2,30	94,38±1,52	7,750	<b>0,021*</b>
Total Skor	98,64±0,22	98,67±0,18	98,88±0,28	14,250	<b>0,001*</b>

\* $p < 0.05$ ,  $n=9$ , Friedman Testi, X;ortalama, SD; Standart Sapma

Kontrol döneminin başında ve sonunda yapılan dönem içi değerlendirmelerde kaba motor fonksiyon değerlendirmesi alt bölümlerinde anlamlı bir fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.5.).

**Tablo 4.5.** Kaba motor fonksiyon durumları 1. ve 2. değerlendirmelerin karşılaştırılması.

Kaba Motor Fonksiyon Değerlendirmesi (GMFM)	Öncesi	Sonrası	Z	P
	X±SD	X±SD		
Sırtüstü-yüzüstü dönme	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Oturma	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Emekleme ve Dizüstü	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Ayakta Durma	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Yürüme Koşma Sıçrama	93,70±2,41	93,86±2,30	-1,000	0,317
Total Skor	98,64±0,22	98,67±0,18	-1,000	0,317

p değeri, n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışma döneminin başında ve sonunda yapılan dönem içi değerlendirmelerde sadece kaba motor fonksiyon değerlendirmesi total skorda anlamlı bir fark bulundu ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.6.).

**Tablo 4.6.** Kaba motor fonksiyon durumları 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması

Kaba Motor Fonksiyon Değerlendirmesi (GMFM)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Sırtüstü-yüzüstü dönme	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Oturma	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Emekleme Ve Dizüstü	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Ayakta Durma	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Yürüme Koşma Sıçrama	93,86±2,30	94,38±1,52	-1,265	0,206
Total Skor	98,67±0,18	98,88±0,28	-2,428	<b>0,015*</b>

\*p <0.05, n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma



Çalışmanın 1. ve 16. Haftalarında yapılan 1. ve 3. değerlendirmelerde sadece kaba motor fonksiyon değerlendirmesi total skorda anlamlı bir fark bulundu ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.7.)

**Tablo 4.7.** Kaba motor fonksiyon durumları 1. ve 3. değerlendirmelerin karşılaştırılması.

Kaba Motor Fonksiyon Değerlendirmesi (GMFM)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Sırtüstü-yüzüstü dönme	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Oturma	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Emekleme ve Dizüstü	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Ayakta Durma	100,00±0,00	100,00±0,00	0,000	1,000
Yürüme Koşma Sıçrama	93,70±2,41	94,38±1,52	-1,508	0,132
Total Skor	98,64±0,22	98,88±0,28	-2,585	<b>0,010*</b>

\*p <0.05, n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

### 4.3. Bireylerin Üst Ekstremitte El Beceri Ölçümlerine Ait Bulguları:

Bireylere bimanuel el beceri durumlarını sınıflamak amacıyla yapılan 1. 2. ve 3. değerlendirmeler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.8.).

**Tablo 4.8.** El becerileri sınıflandırma sistemi 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

El Becerileri Sınıflandırma Sistemi (MACS)	Değerlendirmeler			X <sup>2</sup>	p
	1.	2.	3.		
	X±SD	X±SD	X±SD		
El Becerileri Sınıflandırma Sistemi	2,33±0,87	2,33±0,87	2,33±0,87	0,000	1,000

p değeri, n=9, Friedman Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Bireylere üst ekstremitte beceri durumlarının kalitesini değerlendirmek amacıyla yapılan 1.,2.,3. değerlendirmeler karşılaştırıldığında üst ekstremitte beceri kalite testinin disasosiyasyon hareketler, kavrama, ağırlık taşıma alt bölümleri ile total skorda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark varken ( $p<0.05$ ), koruyucu ekstansiyon alt bölümünde anlamlı bir fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.9.).

**Tablo 4.9.** Üst ekstremitte beceri kalite durumunun 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Üst Ekstremitte Beceri Kalite Testi (QUEST)	Değerlendirmeler			F	p
	1.	2.	3.		
	X±SD	X±SD	X±SD		
Disasosiyasyon Hareketler	74,06±11,41	74,75±10,68	79,85±7,79	7,743	<b>0,018*</b>
Kavrama	52,81±20,03	52,81±20,03	61,39±19,60	12,610	<b>0,007*</b>
Ağırlık Taşıma	81,33±13,60	81,33±13,60	84,22±11,89	12,291	<b>0,008*</b>
Koruyucu Extansiyon	83,32±15,90	83,32±15,90	86,10±15,16	6,000	0,400
Total Skor	72,88±14,14	73,05±13,89	77,89±12	15,232	<b>0,004*</b>

\* $p<0.05$ , n=9, Friedman Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Kontrol döneminin başında ve sonunda yapılan dönem içi değerlendirmelerde üst ekstremitte beceri kalite testi alt bölümlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.10.)

**Tablo 4.10.** Üst ekstremitte beceri kalite durumunun 1. ve 2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Üst Ekstremitte Beceri Kalite Testi (QUEST)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Disasosiyasyon Hareketleri	74,06±11,41	74,75±10,68	-1,000	0,317
Kavrama	52,81±20,03	52,81±20,03	0,000	1,000
Ağırlık Taşıma	81,33±13,60	81,33±13,60	0,000	1,000
Koruyucu Extansiyon	83,32±15,90	83,32±15,90	0,000	1,000
Total Skor	72,88±14,14	73,05±13,89	-1,000	0,317

p değeri, n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışma döneminin başında ve sonunda yapılan dönem içi değerlendirmelerde üst ekstremitte beceri kalite testinin, disasosiyasyon hareketler, kavrama, ağırlık taşıma, koruyucu ekstansiyon alt bölümlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark saptandı ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.11.)

**Tablo 4.11.** Üst ekstremitte beceri kalite durumunun 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Üst Ekstremitte Beceri Kalite Testi (QUEST)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Disasosiyasyon Hareketler	74,75±10,68	79,85±7,79	-2,366	<b>0,018*</b>
Kavrama	52,81±20,03	61,39±19,60	-2,536	<b>0,011*</b>
Ağırlık Taşıma	81,33±13,60	84,22±11,89	-2,428	<b>0,015*</b>
Koruyucu Extansiyon	83,32±15,90	86,10±15,16	-2,070	<b>0,038*</b>
Total Skor	73,05±13,89	77,89±12,00	-2,571	<b>0,012*</b>

\* $p<0.05$ , n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışmanın 1. ve 16. haftalarında yapılan dönem içi değerlendirmelerde üst ekstremite beceri kalite testinin, disasosiyasyon hareketler, kavrama, ağırlık taşıma, koruyucu ekstansiyon alt bölümlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark saptandı ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.12.).

**Tablo 4.12.** Üst ekstremite beceri kalite durumunun 1. ve 3. değerlendirme karşılaştırılması.

Üst Ekstremitte Beceri Kalite Testi (QUEST)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Disasosiyasyon Hareketler	74,06±11,41	79,85±7,79	-2,366	<b>0,018*</b>
Kavrama	52,81±20,03	61,39±19,60	-2,536	<b>0,011*</b>
Ağırlık Taşıma	81,33±13,60	84,22±11,89	-2,428	<b>0,015*</b>
Koruyucu Extansiyon	83,32±15,90	86,10±15,16	-2,070	<b>0,038*</b>
Total Skor	72,88±14,14	77,89±12,00	-2,521	<b>0,012*</b>

\* $p<0.05$ , n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

#### 4.4. Bireylerin Normal Eklem Hareket Ölçümlerine Ait Bulguları:

Bireylerin aktif normal eklem hareketi 1.,2.,3., değerlendirmelerinde, omuz iç ve dış rotasyonu açısından değerlendirmeler arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark yoktu ( $p>0.05$ ). Omuz fleksiyonu, omuz abduksiyonu, dirsek fleksiyonu, önkol süpinasyonu, el bileği fleksiyon ve ekstansiyonu, el bileği radial ve ulnar deviasyonunda ise istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.13.).

**Tablo 4.13.** Aktif normal eklem hareketi 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Etkilenmiş Üst Ekstremitte Aktif Normal Eklem Hareketi	Değerlendirmeler			X <sup>2</sup>	P
	1.	2.	3.		
	X±SD	X±SD	X±SD		
Omuz İç Rotasyon	70,22±8,23	70,33±8,15	70,78±8,18	5,600	0,061
Omuz Dış Rotasyon	73,11±8,75	73,11±8,75	73,44±8,96	4,000	0,135
Omuz Flexionu	159,33±28,46	159,44±28,52	160,56±28,21	12,286	<b>0,002*</b>
Omuz Abdüksiyonu Etkilenmiş Taraf	150,11±34,88	150,11±34,88	151,56±35,13	12,000	<b>0,002*</b>
Dirsek Fleksiyonu Etkilenmiş Taraf	120,44±23,20	120,67±23,31	122,00±23,18	13,130	<b>0,001*</b>
Önkol Süpinasyon Etkilenmiş Taraf	60,33±17,94	60,67±18,34	63,11±17,91	11,200	<b>0,004*</b>
El Bileği Fleksiyonu Etkilenmiş Taraf	74,44±10,64	75,11±10,20	77,22±9,39	11,273	<b>0,004*</b>
El Bileği Extansiyonu Etkilenmiş Taraf	55,67±13,00	56,33±13,84	58,11±13,03	6,421	<b>0,040*</b>
El Bileği Radial Deviasyon Etkilenmiş Taraf	18,89±17,47	13,22±2,68	14,44±2,40	8,087	<b>0,018*</b>
El Bileği Ulnar Deviasyon Etkilenmiş Taraf	28,33±5,32	28,89±5,84	30,67±5,17	11,565	<b>0,003*</b>

\*p<0.05, n=9, Friedman Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Kontrol döneminin başında ve sonunda yapılan dönem içi değerlendirmelerde üst ekstremitte aktif normal eklem hareketinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.14.).

**Tablo 4.14.** Aktif normal eklem hareketi 1. ve 2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Etkilenmiş üst ekstremitte Aktif Normal Eklem Hareketi	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Omuz İç Rotasyon	70,22±8,23	70,33±8,15	-1,000	0,317
Omuz Dış Rotasyon	73,11±8,75	73,11±8,75	0,000	1,000
Omuz Flexionu	159,33±28,46	159,44±28,52	-1,000	0,317
Omuz Abdüksiyonu	150,11±34,88	150,11±34,88	0,000	1,000
Dirsek Fleksiyonu	120,44±23,20	120,67±23,31	-1,414	0,157
Önkol Süpinasyon	60,33±17,94	60,67±18,34	-1,342	0,180
El Bileği Fleksiyonu	74,44±10,64	75,11±10,20	-1,890	0,059
El Bileği Extansiyonu	55,67±13	56,33±13,84	-0,447	0,655
El Bileği Radial Deviasyon	18,89±17,47	13,22±2,68	-0,816	0,414
El Bileği Ulnar Deviasyon	28,33±5,32	28,89±5,84	-1,890	0,059

p değeri, n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışma döneminde omuz iç ve dış rotasyonu, el bileği ekstansiyonu aktif normal eklem hareketinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yokken ( $p>0.05$ ); omuz fleksiyonu, omuz abdüksiyonu, dirsek fleksiyonu, önkol süpinasyonu, el bileği fleksiyonu, el bileği radial ve ulnar deviasyonunda istatistiksel açıdan anlamlı fark vardı ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.15.).

**Tablo 4.15.** Aktif normal eklem hareketi 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Etkilenmiş üst ekstremitte Aktif Normal Eklem Hareketi	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Omuz İç Rotasyon	70,33±8,15	70,78±8,18	-1,633	0,102
Omuz Dış Rotasyon	73,11±8,75	73,44±8,96	-1,342	0,180
Omuz Flexionu	159,44±28,52	160,56±28,21	-2,232	<b>0,026*</b>
Omuz Abdüksiyonu	150,11±34,88	151,56±35,13	-2,333	<b>0,020*</b>
Dirsek Fleksiyonu	120,67±23,31	122,00±23,18	-2,401	<b>0,016*</b>
Önkol Süpinasyon	60,67±18,34	63,11±17,91	-2,214	<b>0,027*</b>
El Bileği Fleksiyonu	75,11±10,20	77,22±9,39	-2,232	<b>0,026*</b>
El Bileği Extansiyonu	56,33±13,84	58,11±13,03	-1,051	0,293
El Bileği Radial Deviasyon	13,22±2,68	14,44±2,40	-2,232	<b>0,026*</b>
El Bileği Ulnar Deviasyon	28,89±5,84	30,67±5,17	-2,060	<b>0,039*</b>

\* $p<0.05$ ,  $n=9$ , Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma



Çalışmanın 1. ve 16. Haftalarında omuz iç ve dış rotasyonu, el bileği radial deviasyonunda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmazken ( $p>0.05$ ); omuz fleksiyonu, omuz abdüksiyonu, dirsek fleksiyonu, önkol süpinasyonu, el bileği fleksiyonu, el bileği ekstansiyonu ve ulnar deviasyonunda istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.16.).

**Tablo 4.16.** Aktif normal eklem hareketi 1. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Etkilenmiş üst ekstremitte Aktif Normal Eklem Hareketleri	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Omuz İç Rotasyon	70,22±8,23	70,78±8,18	-1,633	0,102
Omuz Dış Rotasyon	73,11±8,75	73,44±8,96	-1,342	0,180
Omuz Flexionu	159,33±28,46	160,56±28,21	-2,414	<b>0,016*</b>
Omuz Abdüksiyonu	150,11±34,88	151,56±35,13	-2,333	<b>0,020*</b>
Dirsek Fleksiyonu	120,44±23,2	122,00±23,18	-2,392	<b>0,017*</b>
Önkol Süpinasyon	60,33±17,94	63,11±17,91	-2,232	<b>0,026*</b>
El Bileği Fleksiyonu	74,44±10,64	77,22±9,39	-2,232	<b>0,026*</b>
El Bileği Extansiyonu	55,67±13,00	58,11±13,03	-2,032	<b>0,042*</b>
El Bileği Radial Deviasyon	18,89±17,47	14,44±2,4	-1,194	0,233
El Bileği Ulnar Deviasyon	28,33±5,32	30,67±5,17	-2,392	<b>0,017*</b>

\* $p<0.05$ ,  $n=9$ , Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Bireylerin etkilenmiş taraflarına yapılan pasif normal eklem hareketi 1.,2.,3., değerlendirmeleri arasında sadece el bileği radial deviasyonunda istatistiki yönden anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.17.).

**Tablo 4.17.** Pasif normal eklem hareketi 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Etkilenmiş Üst Ekstremitte Pasif Normal Eklem Hareketi	Değerlendirmeler			X <sup>2</sup>	p
	1.	2.	3.		
	X±SD	X±SD	X±SD		
Omuz İç Rotasyon	88,33±3,54	88,33±3,54	88,33±3,54	0,000	1,000
Omuz Dış Rotasyon	88,89±2,67	88,89±2,67	89,00±2,35	2,000	0,368
Omuz Flexionu	179,44±1,67	179,44±1,67	179,44±1,67	0,000	1,000
Omuz Abdüksiyonu f	170,00±16,39	170,00±16,39	171,11±14,96	4,000	0,135
Dirsek Fleksiyonu	142,44±7,67	142,78±6,67	142,89±6,33	2,000	0,368
Önkol Süpinasyon	84,00±7,04	84,00±7,04	84,56±6,11	2,000	0,368
El Bileği Fleksiyonu	86,89±5,30	87,11±4,94	87,56±4,25	4,000	0,135
El Bileği Extansiyonu	68,56±2,40	68,56±2,40	69,00±1,73	2,000	0,368
El Bileği Radial Deviasyon	18,89±1,36	18,89±1,36	19,00±1,22	10.211	<b>0,003*</b>
El Bileği Ulnar Deviasyon	43,00±2,40	43,00±2,40	43,33±2,18	4,000	0,135

\*  $p<0.05$  değeri, n=9, Friedman Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Kontrol döneminin başında ve sonunda yapılan dönem içi değerlendirmelerde üst ekstremitte pasif normal eklem hareketinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.18.).

**Tablo 4.18.** Pasif normal eklem hareketi 1. ve 2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Ekilenmiş Üst Ekstremitte Pasif Normal Eklem Hareketi	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Omuz İç Rotasyon	88,33±3,54	88,33±3,54	0,000	1,000
Omuz Dış Rotasyon	88,89±2,67	88,89±2,67	0,000	1,000
Omuz Flexionu	179,44±1,67	179,44±1,67	0,000	1,000
Omuz Abdüksiyonu	170,00±16,39	170,00±16,39	0,000	1,000
Dirsek Fleksiyonu	142,44±7,67	142,78±6,67	-1,000	0,317
Önkol Süpinasyon	84,00±7,04	84,00±7,04	0,000	1,000
El Bileği Fleksiyonu	86,89±5,30	87,11±4,94	-1,414	0,157
El Bileği Extansiyonu	68,56±2,40	68,56±2,40	0,000	1,000
El Bileği Radial Deviasyon	18,89±1,36	18,89±1,36	-2,232	0,157
El Bileği Ulnar Deviasyon	43,00±2,40	43,00±2,40	0,000	1,000

p değeri, n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışma döneminin başında ve sonunda yapılan dönem içi değerlendirmelerde üst ekstremitte pasif normal eklem hareketinde sadece el bileği radial deviasyonunda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulundu ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.19.)

**Tablo 4.19.** Pasif normal eklem hareketi 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Ekilenmiş Üst Ekstremitte Pasif Normal Eklem Hareketi	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Omuz İç Rotasyon	88,33±3,54	88,33±3,54	0,000	1,000
Omuz Dış Rotasyon	88,89±2,67	89,00±2,35	-1,000	0,317
Omuz Flexionu	179,44±1,67	179,44±1,67	0,000	1,000
Omuz Abdüksiyonu	170,00±16,39	171,11±14,96	-1,342	0,180
Dirsek Fleksiyonu	142,78±6,67	142,89±6,33	-1,000	0,317
Önkol Süpinasyon	84,00±7,04	84,56±6,11	-1,000	0,317
El Bileği Fleksiyonu	87,11±4,94	87,56±4,25	-1,414	0,157
El Bileği Extansiyonu	68,56±2,4	69,00±1,73	-1,000	0,317
El Bileği Radial Deviasyon	18,89±1,36	19,00±1,22	-2,060	<b>0,039*</b>
El Bileği Ulnar Deviasyon	43,00±2,40	43,33±2,18	-1,342	0,180

\*  $p<0.05$  değeri,  $n=9$ , Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışmanın 1. ve 16. haftalarında yapılan dönem içi değerlendirmelerde üst ekstremitelerde pasif normal eklem hareketinde sadece el bileği radial deviasyonunda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulundu ( $p < 0.05$ ) (Tablo 4.20.).

**Tablo 4.20.** Pasif normal eklem hareketi 1. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Ekilenmiş Üst Ekstremitelerde Pasif Normal Eklem Hareketi	Öncesi	Sonrası	Z	P
	X±SD	X±SD		
Omuz İç Rotasyon	88,33±3,54	88,33±3,54	0,000	1,000
Omuz Dış Rotasyon	88,89±2,67	89,00±2,35	-1,000	0,317
Omuz Flexionu	179,44±1,67	179,44±1,67	0,000	1,000
Omuz Abdüksiyonu	170,00±16,39	171,11±14,96	-1,342	0,180
Dirsek Fleksiyonu	142,44±7,67	142,89±6,33	-1,000	0,317
Önkol Süpinasyon	84,00±7,04	84,56±6,11	-1,000	0,317
El Bileği Fleksiyonu	86,89±5,30	87,56±4,25	-1,414	0,157
El Bileği Extansiyonu	68,56±2,40	69,00±1,73	-1,000	0,317
El Bileği Radial Deviasyon	18,89±1,36	19,00±1,22	-2,220	<b>0,026*</b>
El Bileği Ulnar Deviasyon	43,00±2,40	43,33±2,18	-1,342	0,180

p değeri, n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

#### 4.5. Bireylerin Kas Tonusu Ölçümüne Ait Bulguları

Bireylere yapılan kas tonusu 1.,2.,3., değerlendirmeleri arasında istatistik açısından anlamlı bir fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.21.).

**Tablo 4.21.** Kas tonusu 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Modifiye Ashworth Skalası (MAS)	Değerlendirmeler			X <sup>2</sup>	p
	1.	2.	3.		
	X±SD	X±SD	X±SD		
Dirsek Fleksörleri	3,44±1,13	3,44±1,13	3,44±1,13	0,000	1,000
El Bileği Fleksörleri	3,44±1,01	3,44±1,01	3,44±1,01	0,000	1,000
Ön Kol Süpinatörleri	3,89±0,93	3,89±0,93	3,89±0,93	0,000	1,000

p değeri, n=9, Friedman Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

#### 4.6. Bireylerin Gövde Değerlendirmesine Ait Bulguları

Bireylere yapılan gövde etkilenim düzeyi 1., 2., 3., değerlendirmelerinde selektif hareket kontrolünde istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmazken ( $p > 0.05$ ), statik oturma dengesi, dinamik oturma dengesi alt parametrelerinde ve total skorda anlamlı fark bulundu ( $p < 0.05$ ) (Tablo 4.22.).

**Tablo 4.22.** Gövde etkilenim düzeylerinin 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Gövde Etkilenim Ölçeği (GEÖ)	Değerlendirmeler			F	p
	1.	2.	3.		
	X±SD	X±SD	X±SD		
Statik Oturma Dengesi	17,78±1,56	17,78±1,56	18,67±1,00	6,400	<b>0,035*</b>
Dinamik Oturma Dengesi	18,78±4,27	18,67±4,36	20,11±4,54	13,221	<b>0,005*</b>
Selektif Hareket Kontrolü	6,89±0,78	6,89±0,78	7,56±1,01	5,333	0,050
Total Skor	43,44±5,98	43,33±6,02	46,33±5,74	17,412	<b>0,003*</b>

\* $p < 0.05$ , n=9, Friedman Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Kontrol döneminin başında ve sonunda yapılan dönem içi değerlendirmede gövde etkilenim düzeyi değerlendirmesinin alt parametrelerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.23.).

**Tablo 4.23.** Gövde etkilenim düzeyi 1. ve 2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Gövde Etkilenim Ölçeği (GEÖ)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Statik Oturma Dengesi	17,78±1,56	17,78±1,56	0,000	1,000
Dinamik Oturma Dengesi	18,78±4,27	18,67±4,36	-1,000	0,317
Selektif Hareket Kontrolü	6,89±0,78	6,89±0,78	0,000	1,000
Total Skor	43,44±5,98	43,33±6,02	-1,000	0,317

\*p değeri, n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışma döneminin başında ve sonunda yapılan dönem içi değerlendirmede gövde etkilenim düzeyi değerlendirmesinin statik oturma dengesi, dinamik oturma dengesi alt parametrelerinde ve total skorda istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ) (Tablo. 4.24.).

**Tablo 4.24.** Gövde etkilenim düzeyi 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Gövde Etkilenim Ölçeği (GEÖ)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Statik Oturma Dengesi	17,78±1,56	18,67±1,00	-2,060	<b>0,039*</b>
Dinamik Oturma Dengesi	18,67±4,36	20,11±4,54	-2,414	<b>0,016*</b>
Selektif Hareket Kontrolü	6,89±0,78	7,56±1,01	-1,857	0,063
Total Skor	43,33±6,02	46,33±5,74	-2,536	<b>0,011*</b>

\* $p<0.05$ , n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma



Çalışmanın 1. ve 16. haftalarında yapılan dönem içi değerlendirmede gövde etkilenim değerlendirmesinin statik oturma dengesi, dinamik oturma dengesi alt parametrelerinde ve total skorda istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.25.).

**Tablo 4.25.** Gövde etkilenim düzeyi 1. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Gövde Etkilenim Ölçeği (GEÖ)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Statik Oturma Dengesi	17,78±1,56	18,67±1,00	-2,060	<b>0,039*</b>
Dinamik Oturma Dengesi	18,78±4,27	20,11±4,54	-2,280	<b>0,023*</b>
Selektif Hareket Kontrolü	6,89±0,78	7,56±1,01	-1,857	0,063
Total Skor	43,44±5,98	46,33±5,74	-2,501	<b>0,012*</b>

\* $p<0.05$ , n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

#### 4.7. Bireylerin Günlük Yaşam Aktivitelerindeki Fonksiyonellik Durumlarına Ait Bulguları

Bireylere yapılan fonksiyonel bağımsızlık ölçümü 1.,2.,3., değerlendirmelerinde; kendine bakım alt bölümünde, motor skor ve total skorda istatistiksel açıdan anlamlı fark varken( $p<0.05$ ); fonksiyonel bağımsızlık ölçümünün sfinkter kontrol, transfer, lokomasyon, iletişim, sosyal durum alt bölümleri ve kognitif skorda istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.26.)

**Tablo 4.26.** Fonksiyonel bağımsızlık düzeyi 1.-2.-3. değerlendirmelerin karşılaştırılması.

Çocuklar İçin Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFim)	Değerlendirmeler			X <sup>2</sup>	p
	1.	2.	3.		
	X±SD	X±SD	X±SD		
Kendine Bakım	31,67±5,45	31,67±5,45	34±4,97	18,000	<b>0,018*</b>
Sfinkter Kontrol	14,00±0,00	14,00±0,00	14,00±0,00	0,000	1,000
Transferler	20,22±1,20	20,22±1,20	20,22±1,20	0,000	1,000
Lokomasyon	14,00±0,00	14,00±0,00	14,00±0,00	0,000	1,000
Motor Skoru	79,89±6,01	79,89±6,01	82,22±5,49	18,000	<b>0,018*</b>
İletişim	13,56±0,53	13,56±0,53	13,56±0,53	0,000	1,000
Sosyal Durum	18,44±2,83	18,44±2,83	18,44±2,83	0,000	1,000
Kognitif Skor	32,00±3,28	32,00±3,28	32,00±3,28	0,000	1,000
Total Skor	111,89±7,32	111,89±7,32	114,22±6,91	18,000	<b>0,018*</b>

\* $p<0.05$ , n=9, Friedman Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Kontrol döneminin başında ve sonunda yapılan dönem içi değerlendirmede fonksiyonel bağımsızlık ölçümünün alt parametrelerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.27.).

**Tablo 4.27.** Fonksiyonel bağımsızlık düzeyi 1. ve 2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Çocuklar İçin Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFim)	Öncesi	Sonrası	Z	P
	X±SD	X±SD		
Kendine Bakım	31,67±5,45	31,67±5,45	0,000	1,000
Sfinkter Kontrol	14,00±0,00	14,00±0,00	0,000	1,000
Transferler	20,22±1,20	20,22±1,20	0,000	1,000
Lokomosyon	14,00±0,00	14,00±0,00	0,000	1,000
Motor Skoru	79,89±6,01	79,89±6,01	0,000	1,000
İletişim	13,56±0,53	13,56±0,53	0,000	1,000
Sosyal Durum	18,44±2,83	18,44±2,83	0,000	1,000
Kognitif Skor	32,00±3,28	32,00±3,28	0,000	1,000
Total Skor	111,89±7,32	111,89±7,32	0,000	1,000

p değeri, n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışma döneminin başında ve sonunda yapılan dönem içi değerlendirmede fonksiyonel bağımsızlık ölçümü; kendine bakım alt bölümünde, motor skor ve total skorda istatistiksel açıdan anlamlı fark varken ( $p<0.05$ ); fonksiyonel bağımsızlık ölçümünün sfinkter kontrol, transfer, lokomasyon, iletişim, sosyal durum alt bölümleri ve kognitif skorda istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.28.)

**Tablo 4.28.** Fonksiyonel bağımsızlık düzeyi 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Çocuklar İçin Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFim)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Kendine Bakım	31,67±5,45	34±4,97	-2,716	<b>0,007*</b>
Sfinkter Kontrol	14,00±0,00	14,00±0,00	0,000	1,000
Transferler	20,22±1,2	20,22±1,2	0,000	1,000
Lokomasyon	14,00±0,00	14,00±0,00	0,000	1,000
Motor Skoru	79,89±6,01	82,22±5,49	-2,716	<b>0,007*</b>
İletişim	13,56±0,53	13,56±0,53	0,000	1,000
Sosyal Durum	18,44±2,83	18,44±2,83	0,000	1,000
Kognitif Skor	32,00±3,28	32,00±3,28	0,000	1,000
Total Skor	111,89±7,32	114,22±6,91	-2,716	<b>0,007*</b>

\* $p<0.05$ , n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışmanın 1. ve 16. haftalarında yapılan dönem içi değerlendirmede fonksiyonel bağımsızlık ölçümü; kendine bakım alt bölümünde, motor skor ve total skorda istatistiksel açıdan anlamlı fark varken ( $p<0.05$ ); fonksiyonel bağımsızlık ölçümünün sfinkter kontrol, transfer, lokomasyon, iletişim, sosyal durum alt bölümleri ve kognitif skorda istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.29.)

**Tablo 4.29.** Fonksiyonel bağımsızlık düzeyi 1. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Çocuklar İçin Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (WeeFim)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Kendine Bakım	31,67±5,45	34±4,97	-2,716	<b>0,007*</b>
Sfinkter Kontrol	14,00±0,00	14,00±0,00	0,000	1,000
Transferler	20,22±1,20	20,22±1,20	0,000	1,000
Lokomasyon	14,00±0,00	14,00±0,00	0,000	1,000
Motor Skoru	79,89±6,01	82,22±5,49	-2,716	<b>0,007*</b>
İletişim	13,56±0,53	13,56±0,53	0,000	1,000
Sosyal Durum	18,44±2,83	18,44±2,83	0,000	1,000
Kognitif Skor	32,00±3,28	32,00±3,28	0,000	1,000
Total Skor	111,89±7,32	114,22±6,91	-2,716	<b>0,007*</b>

\* $p<0.05$ ,  $n=9$ , Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

#### 4.8. Bireylerin Belirlenen Hedefleri Gerçekleştirme Durumlarına Ait Bulgular

Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası 1. 8. ve 16. haftalarda belirlenen hedeflere ulaşma durumları değerlendirildiğinde hedef 1 de istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunurken ( $p<0.05$ ) hedef 2 ve 3 te anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.30.).

**Tablo 4.30.** Belirlenen hedeflere ulaşma durumu 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Hedef Erişim Ölçeği (GAS)	Değerlendirmeler			X <sup>2</sup>	p
	1.	2.	3.		
	X±SD	X±SD	X±SD		
Hedef 1	1,78±0,67	1,78±0,67	2,22±0,97	8,000	<b>0,018*</b>
Hedef 2	2,22±0,67	2,22±0,67	2,56±0,88	6,000	0,500
Hedef 3	2,11±0,60	2,11±0,60	2,44±0,73	6,000	0,500

\* $p<0.05$ , n=9, Friedman Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Kontrol döneminin başında ve sonunda yapılan dönem içi değerlendirmede belirlenen hedeflere ulaşma durumları karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.31.).

**Tablo 4.31.** Belirlenen hedeflere ulaşma durumu 1. ve 2. değerlendirmelerin karşılaştırılması.

Hedef Erişim Ölçeği (GAS)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Hedef 1	1,78±0,67	1,78±0,67	0,000	1,000
Hedef 2	2,22±0,67	2,22±0,67	0,000	1,000
Hedef 3	2,11±0,60	2,11±0,60	0,000	1,000

p değeri, n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışma döneminin başlangıç ve sonundaki belirlenen hedeflere ulaşma durumları karşılaştırıldığında hedef 1 de istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunurken ( $p<0.05$ ) hedef 2 ve 3 te anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.32.).

**Tablo 4.32.** Belirlenen hedeflere ulaşma durumu 2. ve 3. değerlendirmelerin karşılaştırılması.

Hedef Erişim Ölçeği (GAS)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Hedef 1	1,78±0,67	2,22±0,97	-2,000	<b>0,046*</b>
Hedef 2	2,22±0,67	2,56±0,88	-1,732	0,083
Hedef 3	2,11±0,60	2,44±0,73	-1,732	0,083

\* $p<0.05$ , n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışmanın 1. Ve 16. haftalarında belirlenen hedeflere ulaşma durumları karşılaştırıldığında hedef 1 de istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunurken ( $p < 0.05$ ) hedef 2 ve 3 te anlamlı fark yoktu ( $p > 0.05$ ) (Tablo 4.33.).

**Tablo 4.33.** Belirlenen hedeflere ulaşma durumu 1. ve 3. değerlendirmelerin karşılaştırılması.

Hedef Erişim Ölçeği (GAS)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Hedef 1	1,78±0,67	2,22±0,97	-2,000	<b>0,046*</b>
Hedef 2	2,22±0,67	2,56±0,88	-1,732	0,083
Hedef 3	2,11±0,60	2,44±0,73	-1,732	0,083

\* $p < 0.05$ , n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

#### 4.9. Bireylerin Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesine Ait Bulguları

Bireylerin SİYK düzeyleri 1.,2.,3., değerlendirmelerinin çocuk sağlık anketi ebeveyn formunun fiziksel fonksiyon, rol/sosyal emosyonel/davranış, davranış, kendine güven, ebeveyn etkisi /zaman alt bölümlerinde, fiziksel sağlık özet skoru ve psikososyal sağlık özet skorunda istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ( $p < 0.05$ ). Rol/sosyal-fiziksel, ağrı, mental sağlık, genel sağlık ve ebeveyn etkisi/emosyonel alt bölümlerinde ise anlamlı fark yoktu ( $p > 0.05$ ) (Tablo 4.34.).



**Tablo 4.34.** SİYK düzeyi 1.-2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Çocuk Sağlık Anketi Ebeveyn Formu (CHQ_PF50)	Değerlendirme			X <sup>2</sup>	p
	1.	2.	3.		
	X±SD	X±SD	X±SD		
Fiziksel Fonksiyon	66,23±23,14	60,06±30,69	72,84±21,24	5,600	<b>0,061*</b>
Rol/Sosyal Emosyonel/Davranış	50,49±36,34	63,58±34,60	74,32±42,92	7,923	<b>0,019*</b>
Rol/Sosyal-Fiziksel	62,53±24,37	60,49±27,14	75,56±23,03	4,174	0,124
Vücut Ağrısı	81,73±21,34	80,37±19,40	88,89±20,28	2,471	0,291
Davranış	70,19±21,67	65,74±17,32	79,35±17,85	6,320	<b>0,042*</b>
Mental Sağlık	74,63±19,13	74,44±17,58	77,41±14,44	2,438	0,296
Kendine Güven	62,69±14,25	65,19±14,40	76,67±17,77	12,968	<b>0,002*</b>
Genel Sağlık	45,00±21,49	46,48±18,87	51,39±18,57	3,267	0,195
Ebeveyn Etkisi/Emosyonel	40,28±27,18	34,44±21,34	52,41±24,51	5,067	0,079
Ebeveyn Etkisi/Zaman	61,11±22,22	55,56±20,79	77,01±18,57	9,360	<b>0,009*</b>
Aile Aktiviteleri	75,96±16,37	76,70±15,73	76,02±25,61	4,667	0,097
Aile Uyumu	64,63±21,90	68,98±18,68	71,85±16,57	3,800	0,150
Fiziksel Sağlık Özet Skor	34,86±8,26	32,81±8,83	39,39±6,88	10,889	<b>0,004*</b>
Psikososyal Sağlık Özet Skor	40,70±8,12	41,50±7,41	48,22±9,62	11,556	<b>0,003*</b>

\*p<0.05, n=9, Friedman Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Kontrol döneminin başında ve sonunda yapılan dönem içi değerlendirmede yaşam kalite düzeyleri karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.35.).

**Tablo 4.35.** SİYK düzeyi 1.-2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Çocuk Sağlık Anketi Ebeveyn Formu (CHQ_PF50)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Fiziksel Fonksiyon	66,23±23,14	60,06±30,69	-1,382	0,167
Rol/Sosyal Emosyonel/Davranış	50,49±36,34	63,58±34,60	-1,633	0,102
Rol/Sosyal-Fiziksel	62,53±24,37	60,49±27,14	-0,552	0,581
Vücut Ağrısı	81,73±21,34	80,37±19,40	-0,535	0,593
Davranış	70,19±21,67	65,74±17,32	-0,736	0,461
Mental Sağlık	74,63±19,13	74,44±17,58	-0,106	0,916
Kendine Güven	62,69±14,25	65,19±14,40	-1,461	0,144
Genel Sağlık	45,00±21,49	46,48±18,87	-0,862	0,389
Ebeveyn Etkisi/Emosyonel	40,28±27,18	34,44±21,34	-0,412	0,680
Ebeveyn Etkisi/Zaman	61,11±22,22	55,56±20,79	-1,134	0,257
Aile Aktiviteleri	75,96±16,37	76,70±15,73	-0,816	0,414
Aile Uyum	64,63±21,90	68,98±18,68	-0,447	0,655
Fiziksel Sağlık Özet Skor	34,86±8,26	32,81±8,83	-1,362	0,173
Psikososyal Sağlık Özet Skor	40,70±8,12	41,50±7,41	-1,007	0,314

\* $p<0.05$ , n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışma döneminin başında ve sonunda karşılaştırılan siyk düzeylerinde; çocuk sağlık anketi ebeveyn formunun fiziksel fonksiyon, rol/sosyal-fiziksel, davranış, kendine güven, ebevyn etkisi /zaman, ebeveyn etkisi/emosyonel alt bölümlerinde, fiziksel sağlık özet skoru ve psikososyal sağlık özet skorunda istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu( $p<0.05$ ). Rol/sosyal emosyonel/davranış, ağrı, mental sağlık, genel sağlık ve aile aktiviteleri, aile uyumu alt bölümlerinde ise anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo.4.36.).

**Tablo 4.36.** SİYK düzeyi 2.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Çocuk Sağlık Anketi Ebeveyn Formu (CHQ_PF50)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Fiziksel Fonksiyon	60,06±30,69	72,84±21,24	-2,106	<b>0,035*</b>
Rol/Sosyal Emosyonel/Davranış	63,58±34,60	74,32±42,92	-1,185	0,236
Rol/Sosyal-Fiziksel	60,49±27,14	75,56±23,03	-1,997	<b>0,046*</b>
Vücut Ağrısı	80,37±19,40	88,89±20,28	-1,761	0,078
Davranış	65,74±17,32	79,35±17,85	-2,197	<b>0,028*</b>
Mental Sağlık	74,44±17,58	77,41±14,44	-1,065	0,287
Kendine Güven	65,19±14,40	76,67±17,77	-2,558	<b>0,011*</b>
Genel Sağlık	46,48±18,87	51,39±18,57	-1,185	0,236
Ebeveyn Etkisi/Emosyonel	34,44±21,34	52,41±24,51	-2,043	<b>0,041*</b>
Ebeveyn Etkisi/Zaman	55,56±20,79	77,01±18,57	-2,388	<b>0,017*</b>
Aile Aktiviteleri	76,70±15,73	76,02±25,61	-0,946	0,344
Aile Uyumu	68,98±18,68	71,85±16,57	-1,342	0,189
Fiziksel Sağlık Özet Skor	32,81±8,83	39,39±6,88	-2,666	<b>0,008*</b>
Psikososyal Sağlık Özet Skor	41,50±7,41	48,22±9,62	-2,547	<b>0,011*</b>

\* $p<0.05$ , n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışmanın 1. ve 16. haftalarında karşılaştırılan SİYK düzeylerinde; çocuk sağlık anketi ebeveyn formunun, rol/sosyal-fiziksel, kendine güven, ebeveyn etkisi/zaman, alt bölümlerinde, fiziksel sağlık özet skoru ve psikososyal sağlık özet skorunda istatistiksel açıdan anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ). fiziksel fonksiyon, rol/sosyalemosyonel/davranış, davranış, ağrı, mental sağlık, ebeveyn etkisi/emosyonel, genel sağlık ve aile aktiviteleri, aile uyumu alt bölümlerinde ise anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo. 4.37.).

**Tablo 4.37.** SİYK düzeyi 1.-3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Çocuk Sağlık Anketi Ebeveyn Formu (CHQ_PF50)	Öncesi	Sonrası	Z	p
	X±SD	X±SD		
Fiziksel Fonksiyon	66,23±23,14	72,84±21,24	-1,476	0,140
Rol/Sosyal Emosyonel/Davranış	50,49±36,34	74,32±42,92	-1,407	0,159
Rol/Sosyal-Fiziksel	62,53±24,37	75,56±23,03	-2,014	<b>0,044*</b>
Vücut Ağrısı	81,73±21,34	88,89±20,28	-1,491	0,144
Davranış	70,19±21,67	79,35±17,85	-1,357	0,175
Mental Sağlık	74,63±19,13	77,41±14,44	-0,897	0,370
Kendine Güven	62,69±14,25	76,67±17,77	-2,689	<b>0,007*</b>
Genel Sağlık	45,00±21,49	51,39±18,57	-1,193	0,233
Ebeveyn Etkisi/Emosyonel	40,28±27,18	52,41±24,51	-1,315	0,189
Ebeveyn Etkisi/Zaman	61,11±22,22	77,01±18,57	-2,205	<b>0,027*</b>
Aile Aktiviteleri	75,96±16,37	76,02±25,61	-0,946	0,344
Aile Uyumu	64,63±21,9	71,85±16,57	-1,604	0,109
Fiziksel Sağlık Özet Skor	34,86±8,26	39,39±6,88	-2,192	<b>0,028*</b>
Psikososyal Sağlık Özet Skor	40,70±8,12	48,22±9,62	-2,666	<b>0,008*</b>

\* $p<0.05$ , n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

#### **4.10. Bireylerin Beyin Re-organizasyonuna Ait Bulguları**

Bireylerin beyin re-organizasyon durumları 1.,2.,3. değerlendirmeleri karşılaştırıldığında etkilenmiş ekstremite hareketiyle beraber kortekste etkilenmiş hemisferde BA6 alanında, bilateral ekstremite hareketi ile ise etkilenmiş ve etkilenmemiş hemisfer BA4 ve etkilenmiş hemisfer BA6 alanında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulundu ( $p<0.05$ ). Etkilenmiş ekstremite hareketi ile kortekste etkilenmemiş hemisfer BA4-BA6 alanlarında, etkilenmiş hemisfer BA4 alanında; etkilenmemiş ekstremite hareketi ile birlikte etkilenmiş ve etkilenmemiş hemisfer BA4- BA6 alanlarında ve bilateral ekstremite hareketinde etkilenmemiş hemisfer BA6 alanlarında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo. 4.38. ).

**Tablo 4.38.** Beyin re-organizasyonu 1.-2.-3.değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (FMRG)	Değerlendirmeler			X <sup>2</sup>	p
	1.	2.	3.		
	X±SD	X±SD	X±SD		
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisferde BA4 aktivasyonu	3,84±5,69	5,23±6,04	5,84±5,06	0,000	1,000
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisferde BA4 aktivasyonu	3,64±2,79	4,28±4,44	2,72±3,23	0,467	0,792
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisferde BA6 aktivasyonu	1,00±1,97	1,20±2,38	4,83±2,81	11,760	<b>0,003*</b>
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisferde BA6 aktivasyonu	0,57±1,71	1,41±2,81	3,37±3,25	5,200	0,074
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisferde BA4 aktivasyonu	2,54±3,07	2,79±3,37	1,79±3,32	0,111	0,946
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisferde BA4 aktivasyonu	5,02±4,28	7,09±5,66	7,71±3,38	3,250	0,197
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisferde BA6 aktivasyonu	0,00±0,00	1,74±2,62	0,75±2,13	3,500	0,174
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisferde BA6 aktivasyonu	0,85±2,55	2,09±3,18	4,25±3,24	4,333	0,115
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisferde BA4 aktivasyonu	4,42±4,12	5,33±3,85	6,13±4,45	6,686	<b>0,035*</b>
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisferde BA4 aktivasyonu	5,87±3,91	6,73±2,95	8,66±1,75	6,686	<b>0,035*</b>
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisferde BA6 aktivasyonu	0,00±0,00	2,55±3,08	4,99±4,32	9,250	<b>0,010*</b>
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisferde BA6 aktivasyonu	0,89±2,68	2,63±3,15	6,68±5,01	9,538	0,080

\*p<0.05, n=9, Friedman Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Kontrol döneminin başında ve sonunda beyin re-organizasyonu açısından yapılan değerlendirmeler karşılaştırıldığında etkilenmiş ekstremitte, etkilenmemiş ekstremitte ve bilateral ekstremitte hareketleri sırasında etkilenmiş ve etkilenmemiş hemisferlerin BA4 ve BA6 alanlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.39).

**Tablo 4.39.** Beyin re-organizasyon durumu 1. ve 2. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (FMRG)	Öncesi	Sonrası	Z	P
	X±SD	X±SD		
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	3,84±5,69	5,23±6,04	-0,338	0,735
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	3,64±2,79	4,28±4,44	-0,676	0,499
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	1,00±1,97	1,20±2,38	-0,730	0,465
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	0,57±1,71	1,41±2,81	-1,342	0,180
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	2,54±3,07	2,79±3,37	-0,405	0,686
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	5,02±4,28	7,09±5,66	-0,840	0,401
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	0,00±0,00	1,74±2,62	-1,604	0,109
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	0,85±2,55	2,09±3,18	-1,069	0,285
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	4,42±4,12	5,33±3,85	-0,840	0,401
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	5,87±3,91	6,73±2,95	-0,420	0,674
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	0,00±0,00	2,55±3,08	-1,826	0,068
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	0,89±2,68	2,63±3,15	-0,674	0,500

p değeri, n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışma döneminin başında ve sonunda beyin re-organizasyonu açısından yapılan değerlendirmeler karşılaştırıldığında etkilenmiş ekstremitte hareketi ile etkilenmiş hemisfer BA6 alanında,, bilateral ekstremitte hareketi etkilenmemiş hemisfer BA6 alanında istatistiksel açıdan anlamlı fark varken ( $p<0.05$ ), etkilenmiş ekstremitte hareketi ile kortekste etkilenmemiş hemisfer BA4-BA6 alanlarında, etkilenmiş hemisfer BA4 alanında; etkilenmemiş ekstremitte hareketi ile birlikte etkilenmiş ve etkilenmemiş hemisfer BA4- BA6 alanlarında ve bilateral ekstremitte hareketinde etkilenmiş ve etkilenmemiş hemisfer BA4 ve etkilenmiş hemisfer BA6 alanlarında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.40.).



**Tablo 4.40.** Beyin re-organizasyon durumu 2. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (FMRG)	Öncesi	Sonrası	Z	P
	X±SD	X±SD		
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	5,23±6,04	5,84±5,06	-0,169	0,866
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	4,28±4,44	2,72±3,23	-0,676	0,499
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	1,20±2,38	4,83±2,81	-2,366	<b>0,018*</b>
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	1,41±2,81	3,37±3,25	-1,153	0,249
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	2,79±3,37	1,59±3,16	-0,730	0,465
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	7,09±5,66	7,71±3,38	-0,700	0,484
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	1,74±2,62	0,67±2,01	-0,365	0,715
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	2,09±3,18	4,25±3,24	-1,521	0,128
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	5,33±3,85	6,13±4,45	-0,980	0,327
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	6,73±2,95	8,66±1,75	-1,836	0,066
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	2,55±3,08	4,99±4,32	-1,859	0,063
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	2,63±3,15	6,68±5,01	-2,197	<b>0,028*</b>

\*p<0.05, n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

Çalışmanın 1. ve 16. haftalarının başında ve sonunda beyin re-organizasyonu açısından yapılan değerlendirmeler karşılaştırıldığında etkilenmiş ekstremitte hareketi ile etkilenmiş hemisfer BA6 alanında,, bilateral ekstremitte hareketi etkilenmemiş hemisfer BA6 alanında istatistiksel açıdan anlamlı fark varken ( $p<0.05$ ), etkilenmiş ekstremitte hareketi ile kortekste etkilenmemiş hemisfer BA4-BA6 alanlarında, etkilenmiş hemisfer BA4 alanında; etkilenmemiş ekstremitte hareketi ile birlikte etkilenmiş ve etkilenmemiş hemisfer BA4- BA6 alanlarında ve bilateral ekstremitte hareketinde etkilenmiş ve etkilenmemiş hemisfer BA4 ve etkilenmiş hemisfer BA6 alanlarında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.41.).

**Tablo 4.41.** Beyin re-organizasyon durumu 1. ve 3. değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (FMRG)	Öncesi	Sonrası	Z	P
	X±SD	X±SD		
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	3,84±5,69	5,84±5,06	-0,169	0,866
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	3,64±2,79	2,72±3,23	-0,676	0,499
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	1,00±1,97	4,83±2,81	-2,366	<b>0,018*</b>
Etkilenmiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	0,57±1,71	3,37±3,25	-1,153	0,249
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	2,54±3,07	1,79±3,32	-0,730	0,465
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	5,02±4,28	7,71±3,38	-0,700	0,484
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	0,00±0,00	0,75±2,13	-0,365	0,715
Etkilenmemiş Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	0,85±2,55	4,25±3,24	-1,521	0,128
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	4,42±4,12	6,13±4,45	-0,980	0,327
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA4 aktivasyonu	5,87±3,91	8,66±1,75	-1,836	0,066
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	0,00±0,00	4,99±4,32	-1,859	0,063
Bilateral Ekstremitte Hareketi ile ortaya çıkan Etkilenmemiş Hemisfer BA6 aktivasyonu	0,89±2,68	6,68±5,01	-2,197	<b>0,028*</b>

\*p<0.05, n=9, Wilcoxon Testi, X; ortalama, SD; Standart Sapma

## 5. TARTIŞMA

Spastik hemiplejik SP'li çocuklarda ayna terapisinin etkisini araştırdığımız çalışmamızda fonksiyon ve aktiviteye yönelik değerlendirmeler yanında tedavinin etkinliği fMRG ile beyin re-organizasyonu incelenerek de belirlendi. Çalışmanın sonucunda ayna terapisinin beyin re-organizasyonunu olumlu olarak etkilediği ve bununla birlikte bireylerin fonksiyonel motor kapasitesinde, günlük yaşam aktivitelerindeki üst ekstremité fonksiyonlarında, gövde kontrolünde ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinde olumlu kazanımlar sağladığı tespit edildi.

Çalışmamız kapsamında yapılan fMRG ile beyin re-organizasyon değerlendirmeleri karşılaştırıldığında hemiplejik kolun hareketi ile birlikte etkilenen hemisferin premotor alanında (BA6), bilateral kol hareketleriyle ise hem etkilenen hemisferin primer motor alanında (BA4), hem de etkilenmemiş hemisferin primer motor (BA4) ve premotor (BA6) alanlarında aktivasyon artışı gözlemlendi. Bu durum bize öncelikle olarak hemiplejik taraf aktif olduğunda lezyon bulunan hemisferin motor alanının aktifleşebildiğini; her iki kolun kullanımında ise her iki hemisferinde motor alanlarının aktifleşebileceğini gösterdi.

Çalışmamız en güncel yaklaşımlardan ayna terapisinin etkinliğini araştırmak üzere kendi kendine kontrollü (self control) çalışma deseni içinde planlandı. Bu çalışma desenini planlamamızın nedeni; kendi-kendine kontrollü araştırmalarda hem deney hem kontrol grubu olarak aynı deneklerin kullanılması ve deney ve kontrol gruplarında tam bir benzerlik olduğu için bu tip araştırmaların sonuçlarının güvenilir olmasıydı. SP'de müdahalelerin etkinliğini ortaya objektif olarak çıkarmanın zor olması ve her bireyin farklı etkilenimi olmasındankaynaklı homojenizasyonun güçleşmesi de bu çalışma desenini seçmemizdeki diğer bir nedendi.

Pediyatrik alanda ayna terapisi etkinliği için fMRG kullanarak serebral re-organizasyonu inceleyen çalışma bulunmadığı için erişkinlerde yapılan çalışmalar incelenerek aşağıdaki yorumlara varılmıştır. Bu çalışmalar araştırmamızın sonucunu destekler niteliktedir.

Altschuler ve arkadaşları yaratılan ayna illüzyonunun erişkin hemiplejik bireylerde ayna terapisinin kortekste proprioseptif bilginin azalmasının yerini alarak

PM bölge ve vizüel input arasındaki özel bağlantıyı sağladığı ve PM (BA6) bölgede bu şekilde iyileşmeye yardımcı olduğunu savunmuşlardır (17). Hemiplejik erişkinler dışında sağlıklı bireylerde de çeşitli teknikler kullanılarak beyin aktivasyonunu inceleyen çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalarda fMRG dışında beyin re-organizasyonunu belirlemede transkraniyal manyetik stimülasyon da kullanılan yöntemlerdendir. Fukumura ve arkadaşları tarafından ayna terapisi ile transkraniyal manyetik stimülasyonun kullanıldığı çalışmada PM ve M1de aktivasyon artışının olduğunu tespit etmişlerdir (121). Çalışmamızda da çocuklarda yaptığımız ayna terapisi sırasında sağlıklı tarafın hareketinin aynadaki yansımasıyla beraber etkilenmiş taraf hareket eder gibi illüzyon yaratması, aynı zamanda etkilenmiş tarafında hareket etmeye çabalaması olgularımızın fMRG sonuçlarında her iki hemisferdeki premotor ve primer motor alanı aktive ettiği gösterildi.

Yetişkinlerde yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde; ayna terapisi sonrasında her iki hemisferin korteksindeki motor alanlarda ayna nöronların devreye girmesi ile aktivasyon artışı tespit edilmiştir. Garry ve arkadaşlarının sağlıklı bireylerde, ayna terapisi ile birlikte transkraniyal manyetik stimülasyonu kullandıkları çalışmalarında tedavi sonrası PM'nin aktivasyonunda bir artış olduğunu ve buna da ayna nöronların aktivasyonundaki artışın sebep olduğunu bulmuşlardır (164). Ayna terapisi kortekste ayna nöronları aktive eder. Ayna nöronlar görsel olarak hareketi görüntüye çevirirler ve egzersiz performansını artırırlar. Diğer yapılan bir çalışmada ise Inverzinni ve arkadaşları ayna terapisinin hastaların fonksiyonel bağımsızlıklarında önemli bir artışa neden olduğu, üst ekstremité mobilitesini artırarak motor iyileşmeyi sağladığını bulmuşlardır. Ayna terapisinin etkinliğini ayna nöron sisteminin aktive olmasına ve hareketleri gözlemlediklerinde etkilenen hemisferde motor bölgelerde aktivasyonun olduğunu saptamışlardır (165). Yavuzer ve arkadaşları iki elin simetrik hareketlerinin gözlemlenmişler ve hemisferler arasındaki etkileşimle etkilenen hemisferde aktivasyonun arttığını bulmuşlardır (18). Burda bahsettiğimiz çalışmaların bazılarında etkilenen hemisferde aktivasyon artışı olurken bazı çalışmalarda ise her iki el kullanımı ile hem etkilenen hem de etkilenmeyen hemisferde aktivasyon artışı gözlenmiştir. Çalışmamızın beyin re-organizasyon sonuçları incelendiğinde özellikle bilateral el hareketlerinin fMRG de gözlemlenmesiyle her iki hemisferin motor

bölgelerinde aktivasyon artışı gözlemlenmiştir. Özellikle her iki hemisferin PM alanındaki (BA6) aktivasyon artışı bize ayna nöronların devreye girerek bu gelişmeyi sağladığını düşündürmektedir.

Çalışmamızda önemli diğer bir sonuç ise ayrıca ayna terapisinin ardından yapılan fMRG değerlendirmesinde bilateral el hareketlerinde her iki hemisferde aktivasyon artışı tespit edilse de buna ek olarak hemiplejik el hareketi ile beraber kontralateral yani etkilenen hemisferde sağlam hemisfere göre daha kuvvetli aktivasyon artışı tespit edilmiştir.

Pery ve arkadaşları ayna terapisi sonrası eli gözlemlediklerinde beyin dalgalarının ipsilateral hemisferden ziyade kontralateral hemisferde daha kuvvetli olduğunu bulmuşlardır. Ayna terapisinin etkilenen hemisferde daha kuvvetli olmak üzere her iki hemisferde de aktivasyon artışına sebep olduğunu kanıtlamışlardır (166). Sonuçlarımızı destekleyici bu bilgiyle beraber lezyon olan hemisferdeki aktivasyon artışının sağlam hemisferden daha yoğun olmasını ise nöroplastisite mekanizması ile açıklamaktayız. Lezyon sonucunda; sağlam olan hemisferden lezyon olan hemisfere doğru bir nöronal aktivasyon gerçekleşmekte ve bu da sağlam hemisferdeki aktivasyonun düşmesi anlamına gelmektedir. Literatürdeki ayna illüzyonu ile direkt bağlantılı nöronal aktivasyon paternlerinin incelendiği hasta çalışmalarında ayna terapisinin lezyon olan hemisferin spesifik nöronal bölgelerindeki aktivasyon artışını kesin şekilde kanıtlamıştır ve kötü motor fonksiyon ile bağlantılı kontrolezyonel motor bölgelerde aktivasyonun azaldığını göstermişlerdir (28,164,166,167).

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde kaba motor fonksiyon değerlendirmesinin SP'li bireylerde fonksiyonel motor bağımsızlığı saptamak adına oldukça önem taşıdığı görülmektedir. Schrank'ın olgu sunumu şeklinde yaptığı çalışmasında, triplejik SP'li bireye etkilenen tüm ekstremitelerini kapsayacak şekilde CIMT uygulamış ve sonucunda bireyin GMFM sinde artış tespit etmiştir (168). Zonta ve arkadaşlarının hemiplejik SP'li bireylerde yaptıkları çalışmada üst ekstremiteye uygulanan botoxun ardından çalışma grubuna uygulanan rehabilitasyonla birlikte üst ekstremitede fonksiyonelite artışı ile beraber, motor becerilerin gelişimini gösteren ve altın standart olarak kabul edilen GMFM'nin özellikle B (oturma) bölümünde gelişme saptamışlardır (169). Çalışmamız her ne kadar üst ekstremitte tedavisine yönelik olsa

da literatürdeki bu çalışmalar ışığında ve hipotezimizde belirttiğimiz amacı doğrultusunda, bireylerin ayna terapisi sonrasında fonksiyonel motor bağımsızlık düzeylerindeki gelişimin tespit edilmesi için kaba motor fonksiyon durumları değerlendirilmek istenmiştir.

Çalışmamızda bireylere uygulanan 8 haftalık ayna terapisi sonrasında elde edilen sonuçlarda GMFM ölçütünün yürüme-koşma-sıçrama (E) alt bölümünde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. GMFM'nin fonksiyonelliği değerlendirdiği göz önünde bulundurulduğunda, bireylerin ayna tedavi sonrasında öncesine göre daha fonksiyonel olduğu söylenebilir. Bu gelişmenin neden kaynaklandığının tespiti için bireyler kontrol dönemi ve çalışma döneminde günlük tutturularak rutin devletin karşıladığı haftada iki kez fizyoterapi seanslarına devam ettikleri ve bunun dışında ekstra hiçbir fiziksel aktiviteye katılmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca değerlendirmeler sırasında fonksiyonel kapasitelerindeki değişikliklerin herhangi bir etmeden etkilenip etkilenmediğinin belirlenmesi için bireylerin motor fonksiyonlarını etkileyebileceğini düşündüğümüz ilaç değişimleri, enfeksiyon, ateş gibi sağlık durumları sorgulanmış ve motor fonksiyonlarını etkileyecek herhangi ekstra bir durumun olmadığı saptanmıştır.

Çalışmamız esnasında aileye özel bir ev programı verilmemiştir. Yalnızca günümüzde özellikle pediatrik rehabilitasyon alanında daha özenle davranılması gereken çocuğun motivasyonu gibi konularda tavsiyeler, uygulanacak tedavi ile ilgili bilgi ve tedavi sonrasında neler öngörüldüğü her aileye bireysel olarak anlatılmıştır. Ayrıca ayna terapisi sırasında aileye bireyin günlük yaşam aktivitelerinde etkilenmiş tarafı nasıl kullanması ve etkilenen tarafın nasıl pozisyonlanması gerektiği gibi önerilerde bulunulmuştur.

Çalışmamızda bireylerin fonksiyonel kapasitelerinin; aileye verilen önerilerle ailenin birey üzerindeki dikkatinin fazlalaşması, uygulanan ayna terapisi ile birlikte bireyin vücut farkındalığının artması ve etkilenmiş tarafa daha fazla ağırlık vererek o tarafın daha fonksiyonel kullanımının sağlanmasına bağlı olarak geliştiği düşünülmektedir.

Fonksiyonel kısıtlılık düzeyini ölçmek için GMFCS, fonksiyonel bağımsızlık durumunun tespiti için de GMFM kullanılmıştır. Fakat bireylere uyguladığımız

GMFM'nin kaba motor fonksiyonlardaki gelişmeyi GMFCS'den daha iyi yansıttığını literatürle bağlantılı olarak düşünmekteyiz. Literatüre bakıldığında bir çok çalışmada uygulanan tedavilerin hemiplejik SP'de fonksiyonel kısıtlılık düzeyini belirleyen GMFCS'de herhangi bir değişiklik yaratmadığı ancak kaba motor fonksiyonları daha ayrıntılı şekilde inceleyen GMFM ölçütünde değişiklik yarattığı ortaya konulmuştur (170–172). Ayrıca fonksiyonel kapasiteleri daha düşük olan SP'li bireylere uygulanan alt ekstremitte motor fonksiyonlarının gelişmesini içeren 8 haftalık farklı tedavi programları sonrasında GMFCS seviyelerinde herhangi bir değişimin olmadığı çalışmalar mevcuttur (170,173,174). Bizim çalışmamızda da uygulanan ayna terapisinin üst ekstremitteye yönelik olması ve alınan bireylerin seviye I ve II olması nedeniyle GMFCS düzeylerinde herhangi bir değişikliğin olmaması beklenen bir sonuçtur.

Çalışmamızda ayna terapisinin üst ekstremitte becerilerini gelişimini sağlayarak bireylerde disasosiyete hareketleri ve kavramayı geliştirdiği, üst ekstremitteye ağırlık vermeyi arttırdığı ve koruyucu ekstansiyon gelişimine yardımcı olduğu kanıtlanmıştır. Çalışmamızda bu gelişimin, bireylerin serebral re-organizasyonları incelendiğinde üst ekstremitte becerilerinden sorumlu M1(BA4) ve PM(BA6) alanlardaki nöronal yenilenmeden kaynakladığı düşünülmektedir. Bu anlamda literatürdeki çalışmalar da araştırmamızı destekler niteliktedir.

Michielsen ve arkadaşlarının 40 kronik hemiplejik hastada 6 hafta süresince haftada 1 kez fizyoterapist gözleminde olmak üzere haftada 5 gün 1 saat uyguladıkları ayna terapisinin üst ekstremitte motor fonksiyon gelişimini arttırdığı, nöronal re-organizasyonu sağladığı bulunmuştur. Ayna terapısından sonra hemisferik aktivasyon dengesinin etkilenen hemisfere doğru kaydığını saptamışlardır (175). Bu kaymaya kontrolezyonel presentral gyrus aktivasyonundaki azalmanın sebep olduğu ortaya konmuştur (176). Ayna terapisinin hangi mekanizma ile fonksiyonel gelişmeler ve nöronal değişikliklere sebebiyet verdiği yapılan çalışmada şu şekilde açıklanmıştır; tekrarlanan görev ve odaklı eğitimin ötesinde ayna terapisinin ek bir etkisinin olduğu bu etkinin de sağlam taraf el hareketi görüntüsü ile birlikte, ayna illüzyonunun tedavi sahasını güçlendirdiği ve somatosensoryel inputlarda artış sağladığı böylece kortikal organizasyonda değişikliğe sebebiyet vererek motor korteksin uyarılabilirliğine sebep



olduğunu bulmuşlardır (177). Bu uyarılma sonucu üst ekstremitelerde motor fonksiyonların gelişiminin arttığını saptamışlardır (175). Yine başka bir çalışmada, Summer ve arkadaşları ayna terapisinde hemiplejik ve sağlam ekstremitenin eş zamanlı hareketinin motor kortekste aktivasyonu arttırdığını ve etkilenmiş üst ekstremitelerde fonksiyonlarını daha iyi hale getirerek motor fonksiyonda iyileşme sağladığını rapor etmişlerdir (178). Steven ve Stoykov ise ayna terapisinin motor görüntüleme ile ilgili olduğunu ve vizüel feedback yaratarak etkilenen ekstremitelerde fonksiyonunda olumlu gelişmeler yarattığını belirtmişlerdir (179). Tüm bu çalışmalar, çalışmamızda tespit ettiğimiz üst ekstremitelerde beceri ve fonksiyon artışı sonucunu genel olarak yansıtmaktadır. Üst ekstremitelerde beceri ve fonksiyonları ayrıntılı incelendiğinde ise; Altschuler ve arkadaşlarının hemiplejik bireylerde yaptıkları araştırma sonucunda, PM'nin mobilizasyonunu kolaylaştıran pozitif vizüel feedbackin azalan propriosepsiyon girdisini yeniden yapılandığı bilgisini bulmuşlardır (17). Kuys ve arkadaşlarının yaptıkları diğer bir çalışmada ise ayna terapisinin hafif dokunma duyusu ve propriosepsiyonu içeren duyu bozuklukları geliştirdiği bunun da motor kalitenin gelişimine katkı sağladığını saptanmıştır (180). Bu bilgi çalışmamızda nasıl ağırlık aktarmanın arttığı bilgisini destekler niteliktedir. Propriosepsiyon bilgisinin yeniden yapılanmasıyla beraber eklem mekanoreseptörlerinin algıladığı basınç hissiyatının artmasıyla spinal korda iletilen afferent mesajlar merkezi sinir sistemine doğru bilginin aktarılmasını sağlamaktadır. Çalışmamızda bireylerin üst ekstremitelerine ağırlık verilme durumlarının gelişmesini bu teoriyle sağlamış olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda bireylerin ayna tedavi sonrasında kavramalarının literatürle uyumlu olarak geliştiği saptanmıştır. Gygax ve arkadaşlarının hemiplejik çocuklarda yaptıkları pilot çalışmada, ayna terapisi sonrasında çocukların kaba kavrama ve pinch kavramalarında gelişme olduğunu, bunun da üst ekstremitelerde fonksiyonel gelişimine katkıda bulunduğunu saptamış ve bunların da ayna terapisinin yarattığı vizüel illüzyonun M1in aktivasyonunu değişmesinden kaynaklı olduğunu savunmuşlardır (26).

Başka bir çalışmada ise Addler ve arkadaşları spastik hemiplejik SP'li çocuklarda , bimanuel günlük yaşam aktivitelerinde ayna hareketleri incelediklerinde,

bimanuel hareketlerin ayna hareketler sayesinde etkilenmiş tarafın kullanımını ve kavramasını arttırdığını bulmuşlardır (181).

Çalışmamızda ayna terapisinin üst ekstremitte becerilerindeki etkisini göstermek amacıyla incelediğimiz kavrama ve disasosiyasyon hareketleriyle ilgili literatürde farklı görüşler mevcuttur. Dohle ve arkadaşlarının 25 hemiplejik erişkin hastada haftada 5 gün 30 dk totalda 6 hafta uyguladıkları ayna terapisi sonunda motor fonksiyon gelişimi konusunda; yansıtılmış distal hareketlerin kortikospinal uyandırılabilirliği arttırdığını ispatlamışlardır. Bu mevcut etkinin ise sadece distal kol kasları ile olduğunu ve proksimal kol kaslarını kapsamadığını savunmuşlardır (20). Hemiplejik erişkinlerde yapılan diğer bir çalışmada ise proksimal ve distal motor fonksiyonlar için her iki hemisferin farklı bir etkisinin olduğu kanıtlanmış, distal hareketlerin kesinlikle tek taraflı olarak organize edilirken, proksimal hareketlerin ise daha çok bihemisferik olarak temsil edildiği gösterilmiştir (182,183). Çalışmamızda da bu bilgiler ışığında distal kısımlar için ayna hareketlerin temel olarak lateralize motor alanları uyardığını ve kavramayı geliştirdiğini düşünmekteyiz. Aynı zamanda, ayna terapisinin yarattığı illüzyonla her iki hemisferin aktivasyonunu arttırdığı ve ekstremitenin proksimal hareketlerinin artmasını sağlayarak disasosiyasyon hareketleri geliştirdiğini savunmaktayız.

Çalışmamızda aktif normal eklem hareketi değerlendirilmesinde ayna terapisinin omuz fleksiyonu ve abduksiyonunu, dirsek fleksiyonunu, ön kol süpinasyonunu, el bileği fleksiyonunu ve radial deviasyonunu arttırdığı bulunmuştur. Pasif normal eklem hareketinde ise ayna terapisi ile sadece radial deviasyonda değişim saptanmıştır. Bulgularımız literatürle uyumludur.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, daha önceki ayna terapisi uygulanan çalışmaları destekler nitelikte el bileği ve elin aktif normal eklem hareketini ve kavrama kuvvetini geliştirdiğini bulmuştur (17,179,184). Sathien ve Altschuler ayrı ayrı yaptıkları çalışmalarda ayna terapisi sonrası omuz eklem hareket açıklığının artması sebebiyle kol hareketlerinin hızının arttığı ve üst ekstremitte motor fonksiyonları olumlu yönde etkilediği tespit etmişlerdir (17,185). Stevens ve arkadaşları da hemiplejik hastalarda 4 hafta uyguladıkları ayna terapisi sonrasında bireylerin el bileği eklem hareket açıklığının geliştiğini saptamışlardır (186). Diğer bir

hemiplejik erişkinlerde yapılan bir çalışmada; ayna terapisinin tersine çevrilmiş vizüel feedback etkisi ile hemiplejik tarafın aktif ve pasif hareketlerinde artış saptanmıştır (167). Çalışmamızda aktif ve pasif hareketlerdeki artışın kortekste premotor bölgelerdeki ayna nöronlar gibi nöronların aktivasyonu ile beraber, yaratılan illüzyonun etkilenmiş ekstremitede öğrenilmiş kullanmamayı azaltabilmesinden ya da önleyebilmesinden kaynaklı olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda ayna terapisinin sonucu olarak üst ekstremitte motor fonksiyonun gelişmesiyle beraber kişinin kendine bakım aktivitelerini olumlu şekilde etkileyerek fonksiyonel bağımsızlık düzeylerinin arttığını kanıtladık. Çalışmamızın bu sonucu literatürle paralellik göstermektedir. Altschuler yukarıda daha önce bahsettiğimiz çalışmalarında bireylerde motor ve duyunun gelişimiyle bağlantılı olarak fonksiyonelitenin de arttığını göstermişlerdir (17). Park ve arkadaşları 30 hemiplejik hastada 4 hafta süresince haftada 5 kez 30 dk uyguladıkları ayna terapisinin üst ekstremitte fonksiyonunu ve günlük yaşam aktivitelerini olumlu şekilde etkilediğini belirtmişlerdir. Özellikle günlük yaşam aktivitelerinin en önemli kısmını oluşturan kendine bakım aktivitelerinde hastaların daha bağımsız hale geldikleri bulunmuştur (187). Ayna terapisinin fonksiyonelite ile bağlantısını inceleyen Yavuzer ve arkadaşları 4 hafta süreyle 20 hemiplejik hastada haftada 5 gün 30 dk ayna terapisi uygulamışlarve bireylerde motor iyileşme ve fonksiyonel gelişmede olumlu artışlar saptamışlardır. Aynı zamanda ayna terapisi uygulanan hastaların kendine bakım aktivitelerinin geliştiği sonucuna varmışlardır (18).

Yavuzer ve arkadaşlarının aynı çalışmasında kas tonusu ile günlük yaşam aktivitelerinin kendine bakım kısmında bir değişiklik bulunmamıştır (18). Dohle ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da ayna terapisinin kas tonusu üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı yönündedir (20). Bu sonuçlar çalışmamızı destekler niteliktedir. Bizde çalışmamızda bireylere uygulanan 8 haftalık ayna terapisinin kas tonusu üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını ispatladık.

Günümüzde hemiplejik bireylere uygulanan tüm tedaviler aktivite ve katılım göz önüne alındığında hedef odaklı yani bir amaca uygun yapılmaktadır. Çalışmamızda ayna terapisi öncesinde çocuklar için belirlenen hedeflerin tedavi sonrası ile kıyaslandığında gerçekleştiğini ispatladık. Çalışmamızda hedef odaklı olarak

uyguladığımız ayna terapisinin, bireylerin kendine bakım aktivitelerini olumlu şekilde gelişmesini sağladığı ve dolayısıyla fonksiyonel bağımsızlık düzeylerinin arttığı gösterildi. Bu sonucu destekler nitelikte Park ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hedef odaklı yapılan ayna terapisinin üst ekstremit motor fonksiyonunu geliştirdiğini ve kendine bakım fonksiyonlarını olumlu şekilde etkilediğini göstermişlerdir (187). Yapılan bir diğer çalışmada Hyun Bae ve arkadaşları 20 hemiplejik hastada 4 hafta süreyle haftada 5 kez 30 dk uyguladıkları ayna terapisi sonrasında hedef odaklı egzersizlerin beyin dalgalarını daha iyi aktive ettiği ve egzersizlerin anlamlı ve hedefe yönelik yapılmasının üst ekstremit fonksiyonlarını olumlu etkilediği ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı arttırdığı kanıtlanmıştır (188). Aynı gelişme sağlıklı bireylerde yapılan hedef odaklı beyin re-organizasyon çalışmalarında da gösterilmiştir. Sağlıklı bireylerde transcranial magnetic stimülasyonla yapılan bir çalışmada hedef odaklı yapılan tedavinin motivasyonu artırarak ,ayna illüzyonu ile beraber, kortikal aktivite artışını sağladığını göstermiştir (189).

Çalışmamızda ayna terapisinin gövde fonksiyonel kullanımını artırarak statik ve dinamik oturma dengesini geliştirdiğini saptadık. Bu sonuçla ilgili literatürde ne erişkinlerde ne de çocuklarda herhangi spesifik bir çalışma yapılmamıştır. Ancak; sensory defisitlerin gelişimi görme ve dokunma ile çok sıkı bir şekilde bağlantılı olduğu bilinmektedir. Bu sonuçlar bize hareket gözlem modülasyonlarının sadece motor korteks uyarılması ile değil aynı zamanda kortikal somatosensoryal simgelerinin de uyarılması ile olduğunu göstermiştir. Stimüle edilen vücut bölümü primer somatosensöri korteksin uyarılabilirliğindeki değişikliklerle bağlantılı olarak hem sağlıklı bireylerde hem de beyin etkilenimi olan hastalarda ayırım yeteneğini artmasını sağlamaktadır (20). Aynada uyarılmayı izlemek diğer taraftan duyuşal gelişime izin verebilir. Ayna terapisinin hemineglect üzerinde olumlu etkileri literatürdeki çalışmalar tarafından kanıtlanmıştır. Ramachhandran ve arkadaşları yaptıkları çalışmada neglect olan hastaların sağlam taraflarını bir ayna karşısına yerleştirerek hemiplejik tarafın farkındalığını stimüle etmeye çalışmışlardır (133). Başka bir çalışmada, Dohle ve arkadaşları neglect olan kısımda iyileşmeyi sağlamak adına, aynada sağlam tarafın kol ve el hareketlerinin hemiplejik kısmın hareketlerinin aynada izlenmesinden daha güçlü bir uyarı oluşturduğunu kanıtlamışlardır. Bu

hemineglectteki gelişmenin motor ve duyu etki alanlarındaki iyileşmeyi desteklediği varsayılmıştır. Bununla birlikte dominant ve nondominant hemisfer lezyonlu hastalarda benzer sensorimotor gelişmeler gözlenmiştir (182). Sensorimotor gelişmelerden sorumlu premotor alan aktivasyonu sağlanmıştır. Normal bir gelişimde PM bölgesinden başlayan lifler, ekstrapiramidal sistemi oluşturarak, bazal ganglion, M1 ve beyin sapına uğrar ve istemli bir harekete temel oluşturacak postür ve pozisyonları hazırlarlar. Bu hazırlanma sürecinde PM bölgesinde (BA6) gövde ve bacak kaslarına ait nöron gruplarını uyarırlar (175). Bütün bu bilgilerden yola çıkılarak çalışmamızda ayna terapisi ile sensörimotor alan olarak bilinen PMde (BA6) aktivasyon artışını sağlayarak gövde fonksiyonel kas kuvvetini arttırarak hem statik hem de dinamik gövde dengesini arttırdığımızı düşünmekteyiz.

Başka bir açıdan bakacak olursak, yapılan bir çalışmada bilateral hareket tedavisinin hemisferik kortikomotor yenilenmedeki asimetriyi tekrar dengeye getirmek için uyarımı sağladığını, ve lezyon sonrası kontralezyonel kortekste artış ve etkilenmiş kortekste ise azalma görüldüğünü saptamışlardır. Oluşan hemisferik asimetrinin yeniden dengelenmesinin hem kısa interval intrakortikal inhibisyon ve hem de interhemisferik inhibisyonu meydana getirerek etkilenmiş hemisferde PM (BA6) ve M1 (BA4) alanlarında aktivasyon artışını sağladığını bulmuşlardır. Bimanuel hareketlerle premotor ve somatosensöriyel alandaki aktivasyon artışının bireyin vücut farkındalığını ve uzaysal algısını arttırdığını saptamışlardır (28). Bu bilgiler sonucunda biz de çalışmamızda bireylerin vücut farkındalığını arttırdığımızı ve gövdede fonksiyonel bir kazanım sağladığımızı düşünmekteyiz.

Çalışmamızda bireylerin gelişen üst ekstremit motor fonksiyonları ile beraber günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel bağımsızlık düzeylerinin arttığını ispatlamıştık. Bunların ışığında bireylerin fonksiyonel bağımsızlık durumlarının artmasıyla sağlıklı ilgili yaşam kalitesi (SİYK) düzeylerinin de geliştiğini saptadık.

SİYK çok boyutlu öznel ve dinamik bir kavram olup, fiziksel, psikolojik ve sosyal olmak üzere birbiri ile çok yakından ilişkili olan üç temel boyutu içermektedir (190,191). Fiziksel boyut, kişinin enerji harcayarak günlük iş ve uğraşları ne kadar yerine getirebildiğini algılaması ile ilgilidir. Sosyal boyut, kişinin aile bireyleri, komşuları, çalışma arkadaşları ve diğer topluluklardaki bireylerle ne derece ilişki

kurabildiği ve kaynaştığını algılaması konularını kapsamaktadır. Psikolojik boyut içinde ise depresyon, anksiyete, korku, kızgınlık, mutluluk gibi emosyonel ve ruhsal durumlar bulunmaktadır (190,191). Bu üç boyut kişinin yakın çevresi ve içinde yaşadığı topluma ait olan değişik faktörlerden de etkilenmektedir (191). SP'li bireylerde var olan motor ve fonksiyonel yetersizlikler günlük yaşamda bir çok aktivite kısıtlılığına neden olmakta ve SİYK düzeylerini ve iyilik hallerini olumsuz olarak etkilemektedir. SP'li bireylere tedavi amacıyla uygulanan farklı egzersiz yaklaşımları, tedavi modaliteleri ve cihaz kullanılarak yapılan tedavilerin temel amacı bireylerin SİYK düzeylerini ulaşabilecekleri en üst düzeye çıkararak bireysel refah düzeyinin toplumsal refah düzeyine yansımaları sağlamaktır.

Çalışmamızın SİYK sonuçlarında, çocukların fiziksel fonksiyon, sosyal ve fiziksel rollerini yerine getirme, davranış ve kendine güven durumları ve ailelerin kendilerine ayırdıkları zamanda ve emosyonel durumlarında olumlu gelişmeler olduğu gösterildi. Daha önce yapılan araştırmalarda ayna terapisinde kullanılan bazı hedeflerin bireyin yetenek ve deneyimlerine bağlı olarak kullanıldığını, günlük yaşam aktiviteleri üzerinde güvenilir olduğu belirlenen hedeflerle yapılan ayna terapisinin tedavi süresince hastanın motivasyonunu olumlu etkilediği belirtilmiştir (187). Çalışmamızda da elde ettiğimiz motivasyonla beraber günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeylerinin artmasıyla bireylerin başarı ve bağımsızlık duygularını geliştirerek kendilerine olan güvenlerinin artmasını, davranışlarının olumlu olarak gelişmesini ve hayattaki sosyal ve fiziksel rollerini yerine getirmesinde daha aktif hale geldiklerini öngörebiliriz.

Fonksiyonel bağımsızlık düzeyi kısıtlı bir çocukla yaşamı paylaşmak ebeveynlerin yaşantıları üzerine olumsuz etki yaptığı bilinen bir gerçektir. Bu olumsuz etkilerle ebeveynler hayattaki rollerini gerçekleştirmede zorluklar yaşamakta, toplumsal yaşam içinde kendilerine ayırdıkları zamanları kısıtlanmaktadır. Bu durum ebeveynlerin emosyonel durumlarını etkileyerek onların üzerinde ciddi stres ve depresyon kaynağı olabilmektedir (192). Park ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ayna terapisinin, üst ekstremitte fonksiyonunu ve günlük yaşam aktivitelerini olumlu şekilde etkilediğini daha önce belirtmiştik (187). Bu bireylerin ne kadar aile üyelerine bağımlı oldukları düşünüldüğünde bu sonucun aile ve birey için çok önemli olduğu

ortaya çıkmaktadır. Çalışmamız da da bu olumlu gelişmelerin ışığında ebeveynlerin çocuklarının fonksiyonel bağımsızlık düzeyleri arttıkça kendilerine ayırdıkları zamanlarının da bağlantılı olarak arttığı ve çocuklardaki fonksiyonel gelişmenin hem direkt hem de indirekt etkisi olarak ebeveynlerin emosyonel durumlarını olumlu şekilde etkilediği belirtilmiştir. Fonksiyonel bağımsızlık düzeyi kısıtlı çocuğa sahip ailelerin sosyal ve psikolojik durumlarının ayrıca belirlenmesi ve çözüm önerilerinin bulunması çocukların fonksiyonel başarısını olumlu yönde etkileyeceğini düşünmekteyiz.

Ayrıca çalışmamızda ayna terapisi ile birlikte artan fonksiyonel bağımsızlık düzeyleri ile bireyin hem fiziksel hem de psikososyal sağlık durumunun olumlu geliştiği saptanmıştır. Bu gelişmelerin bireylerin SİYK düzeylerini etkileyerek toplumdaki refah durumlarını arttıracaklarını düşünmekteyiz.

Dikkat edilmesi gereken bir konu, SİYK ölçeğinin ebeveynler tarafından doldurulduğu dikkate alınır, SİYK sonuçlarında olumlu değişimlerin saptanmasının, tedavi sırasında fonksiyonel bağımsızlık düzeyi kısıtlı çocuklarla daha özenli ve bireysel olarak ilgilenmenin getireceği pozitif geri bildirim bir sonucu olarak yansıtılabileceğini akla getirmektedir.

Çalışmamızın kontrol döneminde normal fizyoterapi seanslarına devam eden bireylerin beyin re-organizasyonlarında ve fonksiyonel motor kapasitelerinde bir artış olmadığı, bunun neticesinde günlük yaşam aktivitelerinde ve SİYK düzeylerinde bir değişiklik olmadığı tespit edildi.

Çalışmamız; SP'li çocuklarda ayna terapisi ile ilgili kısıtlı literatür bilgisinin varlığı, yapılan çalışmaların genelde pilot çalışma olarak planlanması ve tedavinin etkinliğini belirlemede altın standart olarak kabul edilen fMRG ile serebral re-organizasyonu inceleyen çalışma olmaması yönünden değerlidir.

Çocuklarda uygulanan fizyoterapi yöntemlerinin fonksiyon üzerine etkinliğini incelemek için subjektif ve daha çok yapı-fonksiyon, aktivite ve katılım parametrelerinin incelendiği çalışmaların değerli olmasına rağmen günümüzde bu tür uygulama etkinliklerini araştıran çalışmalarda beynin re-organizasyonundaki değişiklikleri belirleyen fMRG çalışmaları daha objektif bulunmaktadır.

## Limitasyonlar

Her ne kadar çocukların yeterlilik oranını saptamak için yapılan güç analizinde birey sayısı 8 çöksada bu sayının gruplar arası değerlendirmelerde yetersiz kaldığı ve gelecek çalışmalarda bu sayının artırılarak daha ayrıntılı analiz edilmesi gerekliliğini düşünmekteyiz.

Çalışmaya dahil ettiğimiz bireylerin 4'ü sol 5'i sağ hemisfer etkilenimli olduğundan beyin re-organizasyon tespiti için yapılan fMRG çekimlerinin sonuçlarını hem etyolojik sınıflamaya göre hem de total olarak grup analizine sokulamamıştır. Gelecek çalışmalar için daha objektif veriler elde etmek amacıyla etyolojik olarak hemisfer etkilenimine göre değerlendirme yapılması ve bunların karşılaştırılarak yorumlanması gerektiğini düşünmekteyiz.

Literatür incelendiğinde ayna terapisi eğitimlerinin 6 -12 hafta arasında olduğu dikkati çekmektedir. Çalışmamızda tedavi süresi literatür ile paralel olarak 8 hafta (3 seans/ hafta) olarak planlandı. Fizyoterapiye ek olarak uygulanan ayna terapisinin üst ekstremitte etkilenim şiddetini azaltmada yetersiz kalması nedeniyle 8 haftalık tedavi süresinin zaman ve tekrar açısından yetersiz kalmış olabileceğini düşündürmektedir. Daha sonraki çalışmalarda tedavi süresinin daha uzun tutulmasının fayda sağlayacağını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda tedavinin uzun dönem etkinliğinin değerlendirilmesinin bulunmaması önemli kısıtlılıklarımızdan biridir. Daha sonra yapılacak çalışmalarda izlem periyotlarının bulunmasının ayna terapisinin etkinliğinin sürekliliğini belirlemek açısından yararlı olacağını düşünmekteyiz.



## 6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Çalışmamız, spastik hemiplejik SP'li çocukların üst ekstremitelerine uygulanan ayna terapisinin, fonksiyonel motor kapasite, günlük yaşam aktiviteleri ve beyin-reorganizasyonuna etkilerini incelemek üzere gerçekleştirildi.

Çalışmamız sonucunda ulaşılan sonuçlar ve öneriler şunlardır:

Fizyoterapi programlarına ek olarak uygulanan ayna terapisi;

1. Korteksin BA4 ve BA6 alanının oksijenlenme seviyesini arttırarak beyin re-organizasyonunda olumlu gelişmeler sağladı.
2. Çocukların fonksiyonel motor kapasitesinde olumlu gelişim sağladı.
3. Disasosiyasyon hareketlerde, kavrama, ağırlık aktarma ve koruyucu ekstansiyonlarında gelişim sağlayarak üst ekstremitte fonksiyonlarını olumlu yönde arttırdı.
4. Statik ve dinamik gövde kontrolünde etkili olarak gövdenin fonksiyonel kuvvetini arttırdı.
5. Kendine bakım aktivitelerini etkileyerek bireyin günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonellesini olumlu şekilde etkiledi.
6. Fiziksel sağlığını ve psikososyal sağlığını olumlu yönde etkileyerek yaşam kalite düzeylerini geliştirdi.
7. Kaba motor etkilenim şiddetleri ve bimanuel el kullanım seviyeleri üzerinde etkili bulunmadı.

Çalışmamızda ayna terapisinin; fonksiyonel motor aktivitede, üst ekstremitte becerilerinde, gövde fonksiyonel kuvvetinde, günlük yaşam aktivite fonksiyonel bağımsızlık düzeyinde, yine günlük yaşamdaki fonksiyonel düzeyi arttırmak amaçlı belirlenen hedeflerin bir kısmını gerçekleştirilmedi, yaşam kalitesinde, beyin re-organizasyonunda olumlu kazanımlar sağlanmasına rağmen, kas tonusu, kaba motor ve üst ekstremitte şiddetlerinde herhangi olumlu bir kazanım sağlamamıştır. Bu sonuçlara göre çalışmanın başında kurduğumuz tüm hipotezler gerçekleşmiştir.

Literatürde ayna terapisinin etkinliğini SP'li çocuklarda inceleyen çok kısıtlı çalışma bulunmaktadır. Spastik hemiplejik çocuklarda, tedavi etkinliğini ortaya koymak adına, ölçüm yöntemi olarak altın standart kabul edilen fMRG ile yapılan

beyin –reorganizasyon durum tespiti ile ayna terapisi arasındaki bağlantıyı ortaya koyan hiçbir makale bulunmamaktadır. Yaptığımız çalışma ile literatüre diğer çalışmalardan farklı bu anlamda objektif bir katkı sağladığımızı düşünmekteyiz.

Kazanımlar göz önüne alındığında SP’li çocuklarda ayna terapisinin fizyoterapi ile birlikte yapılmasının bireylerin aktivite ve katılımlarına olumlu katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Klinikte çalışan fizyoterapistler fizyoterapi programlarının içine ayna terapisini eklemeleri gerektiği görüşündeyiz.

Çalışmamız elde ettiğimiz bulgular ve diğer literatür sonuçları birlikte dikkate alındığında, ayna terapisinin etkinliğinin belirlemeyi amaçlayan ilerde yapılacak çalışmaların daha fazla örneklem üzerinde, daha uzun süreli tedavi periyotlarında, izlem periyotlarını da kapsayacak şekilde, randomize kontrollü kör bir çalışma düzeni içerisinde planlanması önerilir.

## 7. KAYNAKÇA

1. Behrman RE. Nelson essentials of pediatrics. W.B. Saunders; 1994. 822 p.
2. Palisano RJ, Campbell SK, Orlin M. Physical Therapy for Children. Elsevier Health Sciences; 2014. 1105 p.
3. Morris C. Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007 Feb;109:3–7.
4. Scherzer AL. Early Diagnosis and Interventional Therapy in Cerebral Palsy: An Interdisciplinary Age-Focused Approach. Taylor & Francis; 2000. 390 p.
5. Siebes RC, Wijnroks L, Vermeer A. Qualitative analysis of therapeutic motor intervention programmes for children with cerebral palsy: an update. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2002 Sep 1;44(9):593–603.
6. Tecklin JS. Pediatric Physical Therapy. Lippincott Williams & Wilkins; 2008. 706 p.
7. Fedrizzi E, Pagliano E, Andreucci E. Hand function in children with hemiplegic cerebral palsy: prospective follow-up and functional outcome in adolescence. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2003 Feb 1;45(2):85–91.
8. Odding E, Roebroeck ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: Incidence, impairments and risk factors. *Disability and Rehabilitation.* 2006 Jan 1;28(4):183–91.
9. Humphreys P. Cerebral Palsy: a Multidisciplinary Approach. Second Edition. 2011. Edited by Panteliadis Christos P. . Published by Dustri-Verlag. 312 pages.
10. Gordon AM, Duff SV. Fingertip forces during object manipulation in children with hemiplegic cerebral palsy. I: Anticipatory scaling. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 1999 Mar 1;41(3):166–75.
11. Eliasson A-C, Gordon AM, Forssberg H. Impaired Anticipatory Control of Isometric Forces During Grasping by Children with Cerebral Palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 1992 Mar 1;34(3):216–25.
12. Eliasson A-C, Gordon AM, Forssberg H. Tactile Control of Isometric Fingertip Forces During Grasping in Children with Cerebral Palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 1995 Jan 1;37(1):72–84.
13. Sköld A, Josephsson S, Eliasson A-C. Performing Bimanual Activities: The Experiences of Young Persons With Hemiplegic Cerebral Palsy. *Am J Occup Ther.* 2004 Jul 1;58(4):416–25.
14. Eliasson A-C, Gordon AM, Forssberg H. Basic Co-Ordination of Manipulative Forces of Children with Cerebral Palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 1991 Aug 1;33(8):661–70.
15. 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*. 2008 Oct;33(8):1337–47.
16. Bonnier B, Eliasson A-C, Krumlinde-Sundholm L. Effects of constraint-induced movement therapy in adolescents with hemiplegic cerebral palsy: A day camp model. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*. 2006 Jan 1;13(1):13–22.
  17. Altschuler EL, Wisdom SB, Stone L, Foster C, Galasko D, Llewellyn DM, et al. Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. *Lancet*. 1999 Jun 12;353(9169):2035–6.
  18. Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sütbeyaz S, Bussmann JB, Köseoğlu F, et al. Mirror Therapy Improves Hand Function in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2008 Mar;89(3):393–8.
  19. Derick T. Wade ASR. The clinical aspects of mirror therapy in rehabilitation: a... : *International Journal of Rehabilitation Research*. 2017 Mar;12 (8):122-8
  20. Dohle C, Püllen J, Nakaten A, Küst J, Rietz C, Karbe H. Mirror Therapy Promotes Recovery From Severe Hemiparesis: A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2009 Mar 1;23(3):209–17.
  21. Cacchio A, De Blasis E, De Blasis V, Santilli V, Spacca G. Mirror Therapy in Complex Regional Pain Syndrome Type 1 of the Upper Limb in Stroke Patients. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2009 Oct 1;23(8):792–9.
  22. McCabe CS, Haigh RC, Ring EFJ, Halligan PW, Wall PD, Blake DR. A controlled pilot study of the utility of mirror visual feedback in the treatment of complex regional pain syndrome (type 1). *Rheumatology (Oxford)*. 2003 Jan 1;42(1):97–101.
  23. Moseley GL. Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial. *Pain*. 2004 Mar;108 (1–2):192–8.
  24. Rosén B, Lundborg G. Training with a mirror in rehabilitation of the hand. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery*. 2005 Apr 1;39(2):104–8.
  25. Grünert-Plüss N, Hufschmid U, Santschi L, Grünert J. Mirror Therapy in Hand Rehabilitation: A Review of the Literature, the St Gallen Protocol for Mirror Therapy and Evaluation of a Case Series of 52 Patients. *The British Journal of Hand Therapy*. 2008 Mar 1;13(1):4–11.
  26. Gygax MJ, Schneider P, Newman CJ. Mirror therapy in children with hemiplegia: a pilot study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2011 May 1;53(5):473–6.
  27. Yasui T, Fujisawa S, Tsukamoto M, Matsuki N, Ikegaya Y. Dynamic synapses as archives of synaptic history: state-dependent redistribution of synaptic efficacy in the rat hippocampal CA1. *The Journal of Physiology*. 2005 Jul 1;566(1):143–60.

28. Michielsen ME, Smits M, Ribbers GM, Stam HJ, van der Geest JN, Bussmann JBJ, et al. The neuronal correlates of mirror therapy: an fMRG study on mirror induced visual illusions in patients with stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatr*. 2011 Apr;82(4):393–8.
29. Kuban KCK, Allred EN, O’Shea M, Paneth N, Pagano M, Leviton A, et al. An algorithm for identifying and classifying cerebral palsy in young children. *J Pediatr*. 2008 Oct;153(4):466–72.
30. Koman LA, Smith BP, Shilt JS. Cerebral palsy. *Lancet*. 2004 May 15;363(9421):1619–31.
31. Mutch L, Alberman E, Hagberg B, Kodama K, Perat MV. Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? *Dev Med Child Neurol*. 1992 Jun;34(6):547–51.
32. Spurrier NJ, Sawyer MG, Clark JJ, Baghurst P. Socio-economic differentials in the health-related quality of life of Australian children: results of a national study. *Aust N Z J Public Health*. 2003;27(1):27–33.
33. MİNTAZE KEREM GÜNEL AL. Serebral Palside Fizyoterapi, Prof. Dr. Ayşe Livanelioğlu, Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel Yeni Özbek Matbaası. 2009
34. Wiley R, Renk K. Psychological Correlates of Quality of Life in Children with Cerebral Palsy. *J Dev Phys Disabil*. 2007 Oct 1;19(5):427–47.
35. Schenk-Rootlieb AJF, Van Nieuwenhuizen O, Schiemanck N, Van Der Graaf Y, Willemse J. Impact of cerebral visual impairment on the everyday life of cerebral palsied children. *Child: Care, Health and Development*. 1993 Nov 1;19(6):411–23.
36. Kavanaugh M, Halterman JS, Montes G, Epstein M, Hightower AD, Weitzman M. Maternal depressive symptoms are adversely associated with prevention practices and parenting behaviors for preschool children. *Ambul Pediatr*. 2006 Feb;6(1):32–7.
37. Wood E. The child with cerebral palsy: diagnosis and beyond. *Semin Pediatr Neurol*. 2006 Dec;13(4):286–96.
38. Nelson KB. The epidemiology of cerebral palsy in term infants. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2002;8(3):146–50.
39. Westbom L, Hagglund G, Nordmark E. Cerebral palsy in a total population of 4-11 year olds in southern Sweden. Prevalence and distribution according to different CP classification systems. *BMC Pediatr*. 2007 Dec 5;7:41.
40. Yeargin-Allsopp M, Van Naarden Braun K, Doernberg NS, Benedict RE, Kirby RS, Durkin MS. Prevalence of cerebral palsy in 8-year-old children in three areas of the United States in 2002: a multisite collaboration. *Pediatrics*. 2008 Mar;121(3):547–54.

41. Ayşe Serdaroğlu, Ali Cansu, Seçil Özkan, Sabahat Tezcan. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years - ProQuest. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2006;(48):413–6.
42. Jones MW, Morgan E, Shelton JE, Thorogood C. Cerebral Palsy: Introduction and Diagnosis (Part I). *Journal of Pediatric Health Care*. 2007 May;21(3): 146–52.
43. İrdesel J, Pekanık N, Küçüköğlü S, Özcan O. Serebral Palsi: Sosyal ve Ekonomik Problemler\*. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 1(1):72–5.
44. Leonard CH, Clyman RI, Piecuch RE, Juster RP, Ballard RA, Behle MB. Effect of medical and social risk factors on outcome of prematurity and very low birth weight. *J Pediatr*. 1990 Apr;116(4):620–6.
45. Molnar GE, Alexander MA. *Pediatric Rehabilitation*. Hanley & Belfus; 1999. 456 p.
46. O’Shea TM. Cerebral palsy in very preterm infants: new epidemiological insights. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2002;8(3):135–45.
47. Mobarak R, Khan NZ, Munir S, Zaman SS, McConachie H. Predictors of stress in mothers of children with cerebral palsy in Bangladesh. *J Pediatr Psychol*. 2000 Sep;25(6):427–33.
48. Miller F, *Physical Therapy of Cerebral Palsy*. Springer Science & Business; 2007. 416 p.
49. Petersen MC, Palmer FB. Advances in prevention and treatment of cerebral palsy. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2001;7(1):30–7.
50. Kułak W, Sobaniec W. Risk factors and prognosis of epilepsy in children with cerebral palsy in north-eastern Poland. *Brain Dev*. 2003 Oct;25(7):499–506.
51. Nimet Kabakuş, Yasemin Açık, Abdullah Kurt, Didem Şükran Özdiller. Serebral palsili hastalarımızın demografik, etiyolojik ve klinik özellikleri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*. 2005;48(2):125–9.
52. Barkovich AJ, Kuzniecky RI, Jackson GD, Guerrini R, Dobyns WB. Classification system for malformations of cortical development Update 2001. *Neurology*. 2001 Dec 26;57(12):2168–78.
53. Cowan F, Rutherford M, Groenendaal F, Eken P, Mercuri E, Bydder GM, et al. Origin and timing of brain lesions in term infants with neonatal encephalopathy. *The Lancet*. 2003 Mar 1;361(9359):736–42.
54. Vries L de. Neurological assessment of the preterm infant. *Acta Pædiatrica*. 1996 Jul 1;85(7):765–71.
55. De Vries LS, Eken P, Groenendaal F, van Haastert IC, Meiners LC. Correlation between the degree of periventricular leukomalacia diagnosed using cranial ultrasound and MRI later in infancy in children with cerebral palsy. *Neuropediatrics*. 1993 Oct;24(5):263–8.

56. Krägeloh-Mann I, Petersen D, Hagberg G, Vollmer B, Hagberg B, Michaelis R. Bilateral spastic cerebral palsy--MRI pathology and origin. Analysis from a representative series of 56 cases. *Dev Med Child Neurol*. 1995 May;37(5):379-97.
57. Nelson KB, Willoughby RE. Infection, inflammation and the risk of cerebral palsy. *Curr Opin Neurol*. 2000 Apr;13(2):133-9.
58. Skranes JS, Vik T, Nilsen G, Smevik O, Andersson HW, Brubakk AM. Cerebral magnetic resonance imaging and mental and motor function of very low birth weight children at six years of age. *Neuropediatrics*. 1997 Jun;28(3):149-54.
59. De Vries LS, Eken P, Groenendaal F, Rademaker KJ, Hoogervorst B, Bruinse HW. Antenatal onset of haemorrhagic and/or ischaemic lesions in preterm infants: prevalence and associated obstetric variables. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 1998 Jan;78(1):F51-56.
60. Baenziger O, Martin E, Steinlin M, Good M, Largo R, Burger R, et al. Early pattern recognition in severe perinatal asphyxia: a prospective MRI study. *Neuroradiology*. 1993 Jan 1;35(6):437-42.
61. Rutherford MA, Pennock JM, Schwieso JE, Cowan FM, Dubowitz LMS. Hypoxic Ischaemic Encephalopathy: Early Magnetic Resonance Imaging Findings and Their Evolution. *Neuropediatrics*. 1995 Aug;26(04):183-91.
62. Mercuri E, Rutherford M, Barnett A, Foglia C, Haataja L, Counsell S, et al. MRI Lesions and Infants with Neonatal Encephalopathy. Is the Apgar Score Predictive? *Neuropediatrics*. 2002 Jun;33(03):150-6.
63. Sie LTL, Knaap MS van der, Oosting J, Vries LS de, Lafeber HN, Valk J. MR Patterns of Hypoxic-Ischemic Brain Damage After Prenatal, Perinatal or Postnatal Asphyxia. *Neuropediatrics*. 2000 Apr;31(03):128-36.
64. Krägeloh-Mann I, Helber A, Mader I, Staudt M, Wolff M, Groenendaal F, et al. Bilateral lesions of thalamus and basal ganglia: origin and outcome. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2002 Jul 1;44(7):477-84.
65. Govaert P, Matthys E, Zecic A, Roelens F, Oostra A, Vanzielegheem B. Perinatal cortical infarction within middle cerebral artery trunks. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*. 2000 Jan 1;82(1):F59-63.
66. Hagberg B, Hagberg G, Beckung E, Uvebrant P. Changing panorama of cerebral palsy in Sweden. VIII. Prevalence and origin in the birth year period 1991-94. *Acta Paediatr*. 2001 Mar;90(3):271-7.
67. Krägeloh-Mann I, Horber V. The role of magnetic resonance imaging in furthering understanding of the pathogenesis of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2007 Dec;49(12):948.
68. Bax M, Tydeman C, Flodmark O. Clinical and MRI correlates of cerebral palsy: the European Cerebral Palsy Study. *JAMA*. 2006 Oct 4;296(13):1602-8.

69. Hashimoto K, Hasegawa H, Kida Y, Takeuchi Y. Correlation between neuroimaging and neurological outcome in periventricular leukomalacia: diagnostic criteria. *Pediatr Int.* 2001 Jun;43(3):240–5.
70. Melhem ER, Hoon AH, Ferrucci JT, Quinn CB, Reinhardt EM, Demetrides SW, et al. Periventricular leukomalacia: relationship between lateral ventricular volume on brain MR images and severity of cognitive and motor impairment. *Radiology.* 2000 Jan;214(1):199–204.
71. Feys H, Eyssen M, Jaspers E, Klingels K, Desloovere K, Molenaers G, et al. Relation between neuroradiological findings and upper limb function in hemiplegic cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol.* 2010 Mar;14(2):169–77.
72. Forsberg H, Eliasson AC, Redon-Zouitenn C, Mercuri E, Dubowitz L. Impaired grip-lift synergy in children with unilateral brain lesions. *Brain.* 1999 Jun;122 ( Pt 6):1157–68.
73. Holmström L, Vollmer B, Tedroff K, Islam M, Persson JKE, Kits A, et al. Hand function in relation to brain lesions and corticomotor-projection pattern in children with unilateral cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2010 Feb;52(2):145–52.
74. Berker N, Yalçın S. *The HELP Guide to Cerebral Palsy.* Global-HELP Organization; 2005. 144 p.
75. Mewasingh LD, Sékhara T, Pelc K, Missa A-M, Cheron G, Dan B. Motor strategies in standing up in children with hemiplegia. *Pediatr Neurol.* 2004 Apr;30(4):257–61.
76. Charles J, Gordon AM. Development of hand-arm bimanual intensive training (HABIT) for improving bimanual coordination in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 2006 Nov 1;48(11):931–6.
77. Wiklund L-M, Flodmark O, Uvebrant P. Periventricular leukomalacia: a common CT finding in full-term children with congenital hemiplegia. In: *Proceedings of the XIV Symposium Neuroradiologicum* .Springer, Berlin, Heidelberg; 1991.
78. Dj M, B B. Management of spasticity in children with cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009;43(2):81–6.
79. Gage JR. *Gait Analysis in Cerebral Palsy.* Cambridge University Press; 1991. 206 p.
80. Kulak W, Sobaniec W. Comparisons of right and left hemiparetic cerebral palsy. *Pediatr Neurol.* 2004 Aug;31(2):101–8.
81. Lemmens RJM, Janssen-Potten YJM, Timmermans AAA, Defesche A, Smeets RJEM, Seelen HAM. Arm hand skilled performance in cerebral palsy: activity preferences and their movement components. *BMC Neurol.* 2014 Mar 19;14:52.



82. Penta M, Tesio L, Arnould C, Zancan A, Thonnard JL. The ABILHAND questionnaire as a measure of manual ability in chronic stroke patients: Rasch-based validation and relationship to upper limb impairment. *Stroke*. 2001 Jul;32(7):1627–34.
83. Blank R, von Kries R, Hesse S, von Voss H. Conductive education for children with cerebral palsy: effects on hand motor functions relevant to activities of daily living. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008 Feb;89(2):251–9.
84. Himmelmann K, Beckung E, Hagberg G, Uvebrant P. Gross and fine motor function and accompanying impairments in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2006 Jun;48(6):417–23.
85. Park ES, Sim EG, Rha D. Effect of upper limb deformities on gross motor and upper limb functions in children with spastic cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*. 2011 Nov;32(6):2389–97.
86. Beckung E, Hagberg G. Neuroimpairments, activity limitations, and participation restrictions in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2002 May 1;44(5):309–16.
87. Motor Skills Milestones | Child Development [Internet]. Pathways. [cited 2017 Mar 15]. Available from: <https://pathways.org/topics-of-development/motor-skills-2/>
88. Fine Motor Development Chart [Internet]. Kid Sense Child Development. [cited 2017 Mar 15]. Available from: <https://childdevelopment.com.au/resources/child-development-charts/fine-motor-developmental-chart/>
89. Johnston MV, Ishida A, Ishida WN, Matsushita HB, Nishimura A, Tsuji M. Plasticity and injury in the developing brain. *Brain and Development*. 2009 Jan;31(1):1–10.
90. Staudt M, Niemann G, Grodd W, Krägeloh-Mann I. The Pyramidal Tract in Congenital Hemiparesis: Relationship between Morphology and Function in Periventricular Lesions. *Neuropediatrics*. 2000 Dec;31(05):257–64.
91. Staudt M, Pavlova M, Böhm S, Grodd W, Krägeloh-Mann I. Pyramidal Tract Damage Correlates with Motor Dysfunction in Bilateral Periventricular Leukomalacia (PVL). *Neuropediatrics*. 2003 Aug;34(04):182–8.
92. Staudt M, Grodd W, Gerloff C, Erb M, Stitz J, Krägeloh-Mann I. Two types of ipsilateral reorganization in congenital hemiparesisA TMS and fMRG study. *Brain*. 2002 Oct 1;125(10):2222–37.
93. Eyre JA, Taylor JP, Villagra F, Smith M, Miller S. Evidence of activity-dependent withdrawal of corticospinal projections during human development. *Neurology*. 2001 Nov 13;57(9):1543–54.
94. Brinkman C. Supplementary motor area of the monkey's cerebral cortex: short- and long-term deficits after unilateral ablation and the effects of subsequent callosal section. *J Neurosci*. 1984 Apr 1;4(4):918–29.

95. Meador KJ, Watson RT, Bowers D, Heilman KM. Hypometria With Hemispatial And Limb Motor Neglect. *Brain*. 1986 Apr 1;109(2):293–305.
96. Gelmers HJ. Non-paralytic motor disturbances and speech disorders: the role of the supplementary motor area. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 1983 Nov 1;46(11):1052–4.
97. Freund HJ. Differential effects of cortical lesions in humans. *Ciba Found Symp*. 1987;132:269–81.
98. Hoffman DS, Strick PL. Effects of a primary motor cortex lesion on step-tracking movements of the wrist. *Journal of Neurophysiology*. 1995 Feb 1;73(2):891–5.
99. Fink GR, Frackowiak RSJ, Pietrzyk U, Passingham RE. Multiple Nonprimary Motor Areas in the Human Cortex. *Journal of Neurophysiology*. 1997 Apr 1;77(4):2164–74.
100. Halsband U, Ito N, Tanji J, Freund H-J. The role of premotor cortex and the supplementary motor area in the temporal control of movement in man. *Brain*. 1993 Feb 1;116(1):243–66.
101. Rao SM, Binder JR, Bandettini PA, Hammeke TA, Yetkin FZ, Jesmanowicz A, et al. Functional magnetic resonance imaging of complex human movements. *Neurology*. 1993 Nov 1;43(11):2311–2311.
102. Shibasaki H, Sadato N, Lyshkow H, Yonekura Y, Honda M, Nagamine T, et al. Both primary motor cortex and supplementary motor area play an important role in complex finger movement. *Brain*. 1993 Dec 1;116(6):1387–98.
103. Obeso JA, Labres JL, Barajas F, Enriquez E. Supplementary motor area activation preceding externally triggered movements. *Ann Neurol*. 1995 Feb 1;37(2):282–3.
104. Carr LJ, Harrison LM, Evans AL, Stephens JA. Patterns of central motor reorganization in hemiplegic cerebral palsy. *Brain*. 1993 Oct 1;116(5):1223–47.
105. Kawashima R, Roland PE, O’Sullivan BT. Activity in the human primary motor cortex related to ipsilateral hand movements. *Brain Research*. 1994 Nov 14;663(2):251–6.
106. Kim SG, Ashe J, Hendrich K, Ellermann JM, Merkle H, Uğurbil K, et al. Functional magnetic resonance imaging of motor cortex: hemispheric asymmetry and handedness. *Science*. 1993 Jul 30;261(5121):615–7.
107. Adler C, Berweck S, Lidzba K, Becher T, Staudt M. Mirror movements in unilateral spastic cerebral palsy: Specific negative impact on bimanual activities of daily living. *European journal of paediatric neurology*. 2015;19(5):504–9.
108. Özcan H. *Cerebral Palsy*. Boyut Yayınları. 1.Baskı. 2005. 320 p.
109. Önder Çerezci, Yaprak Ataker, Nazan Canbulat, Etfal Güdemez. *El Rehabilitasyonu*. Güneş Kitabevi Yayınları. 1.baskı. 2013. 545 p.

110. Hoon Jr AH, Stashinko EE, Nagae LM, Lin DD, Keller J, Bastian A, et al. Sensory and motor deficits in children with cerebral palsy born preterm correlate with diffusion tensor imaging abnormalities in thalamocortical pathways. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2009 Sep 1;51(9):697–704.
111. Rose S, Guzzetta A, Pannek K, Boyd R. MRI Structural Connectivity, Disruption of Primary Sensorimotor Pathways, and Hand Function in Cerebral Palsy. *Brain Connectivity*. 2011 Sep 15;1(4):309–16.
112. Guzzetta A, Mercuri E, Rapisardi G, Ferrari F, Roversi MF, Cowan F, et al. General Movements Detect Early Signs of Hemiplegia in Term Infants with Neonatal Cerebral Infarction. *Neuropediatrics*. 2003 Apr;34(02):61–6.
113. House JH, Gwathmey FW, Fidler MO. A dynamic approach to the thumb-in palm deformity in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 1981 Feb;63(2):216–25.
114. Jaffe M, Tal Y, Dabbah H, Ganelis L, Cohen A, Even L, et al. Infants with a thumb-in-fist posture. *Pediatrics*. 2000 Mar;105(3):E41.
115. Brady K, Garcia T. Constraint-induced movement therapy (CIMT): pediatric applications. *Dev Disabil Res Rev*. 2009;15(2):102–11.
116. Charles JR, Wolf SL, Schneider JA, Gordon AM. Efficacy of a child-friendly form of constraint-induced movement therapy in hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial. *Dev Med Child Neurol*. 2006 Aug;48(8):635–42.
117. Morris DM, Taub E, Mark VW. Constraint-induced movement therapy: characterizing the intervention protocol. *Eura Medicophys*. 2006 Sep;42(3):257–68.
118. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Gordon AM, Feys H, Klingels K, Aarts PBM, et al. Guidelines for future research in constraint-induced movement therapy for children with unilateral cerebral palsy: an expert consensus. *Dev Med Child Neurol*. 2014 Feb 1;56(2):125–37.
119. Ramachandran VS, Rogers-Ramachandran D, Cobb S. Touching the phantom limb. *Nature*. 1995 Oct 12;377(6549):489–90.
120. Rossiter HE, Borrelli MR, Borchert RJ, Bradbury D, Ward NS. Cortical Mechanisms of Mirror Therapy After Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2015 Jun 1;29(5):444–52.
121. Fukumura K, Sugawara K, Tanabe S, Ushiba J, Tomita Y. Influence of mirror therapy on human motor cortex. *Int J Neurosci*. 2007 Jul;117(7):1039–48.
122. Garrison KA, Winstein CJ, Aziz-Zadeh L. The Mirror Neuron System: A Neural Substrate for Methods in Stroke Rehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2010 Jun 1;24(5):404–12.
123. Matthys K, Smits M, Van der Geest JN, Van der Lugt A, Seurinck R, Stam HJ, et al. Mirror-induced visual illusion of hand movements: a functional magnetic resonance imaging study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009 Apr;90(4):675–81.

124. Buccino G, Solodkin A, Small SL. Functions of the mirror neuron system: implications for neurorehabilitation. *Cogn Behav Neurol*. 2006 Mar;19(1):55–63.
125. Giacomo Rizzolatti, Laila Craighero. The Mirror-Neuron System. *Annual Review of Neuroscience*. 2004;27(1):169–92.
126. Iacoboni M, Dapretto M. The mirror neuron system and the consequences of its dysfunction. *Nat Rev Neurosci*. 2006 Dec;7(12):942–51.
127. Cattaneo L, Rizzolatti G. The mirror neuron system. *Arch Neurol*. 2009 May;66(5):557–60.
128. Gastaut HJ, Bert J. EEG changes during cinematographic presentation; moving picture activation of the EEG. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1954 Aug;6(3):433–44.
129. Diers M, Christmann C, Koeppe C, Ruf M, Flor H. Mirrored, imagined and executed movements differentially activate sensorimotor cortex in amputees with and without phantom limb pain. *Pain*. 2010 May;149(2):296–304.
130. Krägeloh-Mann I. Imaging of early brain injury and cortical plasticity. *Exp Neurol*. 2004 Nov;190 (1):84–90.
131. Hamzei F, Lämpchen CH, Glauche V, Mader I, Rijntjes M, Weiller C. Functional plasticity induced by mirror training: the mirror as the element connecting both hands to one hemisphere. *Neurorehabil Neural Repair*. 2012 Jun;26(5):484–96.
132. Staudt M, Gerloff C, Grodd W, Holthausen H, Niemann G, Krägeloh-Mann I. Reorganization in congenital hemiparesis acquired at different gestational ages. *Ann Neurol*. 2004 Dec;56(6):854–63.
133. Ramachandran V. Phantom limbs, neglect syndromes, repressed memories, and Freudian psychology. *International review of neurobiology*. 1994;37:291–333.
134. Staudt M. Reorganization after pre- and perinatal brain lesions. *J Anat*. 2010 Oct;217(4):469–74.
135. Ruffino C, Papaxanthis C, Lebon F. Neural plasticity during motor learning with motor imagery practice: Review and perspectives. *Neuroscience*. 2017 Jan 26;341:61–78.
136. Doyon J, Benali H. Reorganization and plasticity in the adult brain during learning of motor skills. *Current Opinion in Neurobiology*. 2005 Apr;15(2):161–7.
137. Kleim JA, Barbay S, Nudo RJ. Functional Reorganization of the Rat Motor Cortex Following Motor Skill Learning. *Journal of Neurophysiology*. 1998 Dec 1;80(6):3321–5.
138. Flor H, Diers M. Sensorimotor training and cortical reorganization. *NeuroRehabilitation*. 2009;25(1):19–27.
139. Selçuk Köksal. Klinik araştırmalar. İstanbul Üniversitesi; 2007.

140. McCormick A, Brien M, Plourde J, Wood E, Rosenbaum P, McLean J. Stability of the Gross Motor Function Classification System in adults with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2007 Apr 1;49(4):265–9.
141. 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*. 1997 Apr 1;39(4):214–23.
142. Dianne J. Russell, Peter L. Rosenbaum, Marilyn Wright. Wiley: Gross Motor Function Measure (GMFM-66 and GMFM-88) User's Manual, 2nd Edition. Basal & Ceiling; Nov 2013:304p
143. Nordmark E, Hägglund G, Jarnlo GB. Reliability of the gross motor function measure in cerebral palsy. *Scand J Rehabil Med*. 1997 Mar;29(1):25–8.
144. Russell DJ, Rosenbaum PL, Cadman DT, Gowland C, Hardy S, Jarvis S. The gross motor function measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. *Dev Med Child Neurol*. 1989 Jun;31(3):341–52.
145. Russell DJ, Rosenbaum PL, Lane M, Gowland C, Goldsmith CH, Boyce WF, et al. Training users in the gross motor function measure: methodological and practical issues. *Phys Ther*. 1994 Jul;74(7):630–6.
146. Morris C, Kurinczuk JJ, Fitzpatrick R, Rosenbaum PL. Reliability of the manual ability classification system for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2006 Dec;48(12):950–3.
147. Eliasson A-C, Krumlinde-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 and Child Neurology*. 2006 Jul;48(7):549–54.
148. Carnahan KD, Arner M, Hägglund G. Association between gross motor function (GMFCS) and manual ability (MACS) in children with cerebral palsy. A population-based study of 359 children. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2007;8:50.
149. DeMatteo C, Law M, Russell D, Pollock N, Rosenbaum P, Walter S. The Reliability and Validity of the Quality of Upper Extremity Skills Test. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*. 1993 Jan 1;13(2):1–18.
150. Law M, Cadman D, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, DeMatteo C. Neurodevelopmental Therapy and Upper-Extremity Inhibitive Casting for Children with Cerebral Palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1991 May 1;33(5):379–87.
151. Clopton N, Dutton J, Featherston T, Grigsby A, Mobley J, Melvin J. Interrater and intrarater reliability of the Modified Ashworth Scale in children with hypertonia. *Pediatr Phys Ther*. 2005;17(4):268–74.

152. Glanzman AM, Swenson AE, Kim H. Intrarater range of motion reliability in cerebral palsy: a comparison of assessment methods. *Pediatr Phys Ther.* 2008;20(4):369–72.
153. Saadet Otman. *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri.* Pelikan Kitabevi Yayınları.8.baskı. Ankara; 208p.
154. Sæther R, Jørgensen L. Intra- and inter-observer reliability of the Trunk Impairment Scale for children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2011 Apr;32(2):727–39.
155. Turner-Stokes L. Goal attainment scaling (GAS) in rehabilitation: a practical guide. *Clinical Rehabilitation.* 2009 Apr 1;23(4):362–70.
156. Fp M, P M, C B, K J. Use of the Goal Attainment Scale in the treatment and ongoing evaluation of neurologically handicapped children. *Am J Occup Ther.* 1978 Sep;32(8):505–10.
157. Driver C. Goal Attainment Scaling. *Reimagining Practice: Researching Change: Volume 1.* 2003;170.
158. Ottenbacher KJ, Cusick A. Goal Attainment Scaling as a Method of Clinical Service Evaluation. *Am J Occup Ther.* 1990 Jun 1;44(6):519–25.
159. Msall ME, DiGaudio K, Rogers BT, LaForest S, Catanzaro NL, Campbell J, et al. The Functional Independence Measure for Children (WeeFIM): Conceptual Basis and Pilot Use in Children With Developmental Disabilities. *Clinical Pediatrics.* 1994 Jul 1;33(7):421–30.
160. Ottenbacher KJ, Msall ME, Lyon NR, Duffy LC, Granger CV, Braun S. Interrater agreement and stability of the functional independence measure for children (weefim<sup>TM</sup>): Use in children with developmental disabilities. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 1997 Dec 1;78(12):1309–15.
161. Azaula M, Msall ME, Buck G, Tremont MR, Wilczenski F, Rogers BT. Measuring functional status and family support in older school-aged children with cerebral palsy: comparison of three instruments. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000 Mar;81(3):307–11.
162. Landgraf JM, Abetz L, Ware JE. *Child Health Questionnaire (CHQ): A User's Manual.* Health Institute, New England Medical Center; 1996. 571 p.
163. H. Ozdogan, N. Ruperto, O. Kasapçopur, A. Bakkaloglu, N. Arisoy, S. Ozen, et al. The Turkish version of the Childhood Health Assessment Questionnaire (CHAQ) and the Child Health Questionnaire (CHQ). *clinical experimental rheumatol.* 2001;19(23):158–62.
164. Garry MI, Loftus A, Summers JJ. Mirror, mirror on the wall: viewing a mirror reflection of unilateral hand movements facilitates ipsilateral M1 excitability. *Exp Brain Res.* 2005 May;163(1):118–22.

165. Invernizzi M, Negrini S, Carda S, Lanzotti L, Cisari C, Baricich A. The value of adding mirror therapy for upper limb motor recovery of subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013 Jun;49(3):311–7.
166. Perry A, Bentin S. Mirror activity in the human brain while observing hand movements: a comparison between EEG desynchronization in the mu-range and previous fMRG results. *Brain Res*. 2009 Jul 28;1282:126–32.
167. Cauraugh JH, Summers JJ. Neural plasticity and bilateral movements: a rehabilitation approach for chronic stroke. *Progress in neurobiology*. 2005;75(5):309–20.
168. Schrank J. Constraint-induced movement therapy effects on gross motor function of a child with triplegic cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2013;25(1):71–8.
169. Zonta MB, Bruck I, Puppi M, Muzzolon S, Neto A de C, Coutinho dos Santos LH. Effects of early spasticity treatment on children with hemiplegic cerebral palsy: a preliminary study. *Arq Neuropsiquiatr*. 2013 Jul;71(7):453–61.
170. Trevisi E, Gualdi S, De C, Salghetti A, Martinuzzi A, Pedrocchi A. Cycling induced by functional electrical stimulation in children affected by cerebral palsy: case report. *European Journal Of Physical And Rehabilitation Medicine*. 2012.
171. Rosenbaum PL, Walter SD, Hanna SE, Palisano RJ, Russell DJ, Raina P, et al. Prognosis for Gross Motor Function in Cerebral Palsy: Creation of Motor Development Curves. *JAMA*. 2002 Sep 18;288(11):1357–63.
172. Hanna SE, Rosenbaum PL, Bartlett DJ, Palisano RJ, Walter SD, Avery L, et al. Stability and decline in gross motor function among children and youth with cerebral palsy aged 2 to 21 years. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2009 Apr 1;51(4):295–302.
173. Trahan J, Malouin F. Intermittent intensive physiotherapy in children with cerebral palsy: a pilot study. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2002 Apr;44(4):233–9.
174. Ackman JD, Russman BS, Thomas SS, Buckon CE, Sussman MD, Masso P, et al. Comparing botulinum toxin A with casting for treatment of dynamic equinus in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2005 Sep 1;47(9):620–7.
175. Michielsen ME, Selles RW, van der Geest JN, Eckhardt M, Yavuzer G, Stam HJ, et al. Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients: a phase II randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2011;25(3):223–33.
176. Calautti C, Naccarato M, Jones PS, Sharma N, Day DD, Carpenter AT, et al. The relationship between motor deficit and hemisphere activation balance after stroke: a 3T fMRG study. *Neuroimage*. 2007;34(1):322–31.

177. Ward NS, Cohen LG. Mechanisms underlying recovery of motor function after stroke. *Archives of neurology*. 2004;61(12):1844–8.
178. Summers JJ, Kagerer FA, Garry MI, Hiraga CY, Loftus A, Cauraugh JH. Bilateral and unilateral movement training on upper limb function in chronic stroke patients: a TMS study. *Journal of the neurological sciences*. 2007;252(1):76–82.
179. Stevens JA, Stoykov MEP. Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2003;84(7):1090–2.
180. Kuys SS, Edwards T, Morris NR. Effects and adherence of mirror therapy in people with chronic upper limb hemiparesis: a preliminary study. *ISRN Rehabilitation*. 2012;2012.
181. Adler C, Berweck S, Lidzba K, Becher T, Staudt M. Mirror movements in unilateral spastic cerebral palsy: Specific negative impact on bimanual activities of daily living. *European journal of paediatric neurology*. 2015;19(5):504–9.
182. Dohle C, Ostermann G, Hefter H, Freund H-J. Different coupling for the reach and grasp components in bimanual prehension movements. *Neuroreport*. 2000;11(17):3787–91.
183. Müller F, Kunesch E, Binkofski F, Freund H-J. Residual sensorimotor functions in a patient after right-sided hemispherectomy. *Neuropsychologia*. 1991;29(2):125–45.
184. Byl N, Roderick J, Mohamed O, Hanny M, Kotler J, Smith A, et al. Effectiveness of sensory and motor rehabilitation of the upper limb following the principles of neuroplasticity: patients stable poststroke. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2003;17(3):176–91.
185. Sathian K, Greenspan AI, Wolf SL. Doing it with mirrors: a case study of a novel approach to neurorehabilitation. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2000;14(1):73–6.
186. Stevens JA, Ellen Phillips Stoykov M. Simulation of bilateral movement training through mirror reflection: a case report demonstrating an occupational therapy technique for hemiparesis. *Topics in stroke rehabilitation*. 2004;11(1):59–66.
187. Park Y, Chang M, Kim K-M, An D-H. The effects of mirror therapy with tasks on upper extremity function and self-care in stroke patients. *Journal of physical therapy science*. 2015;27(5):1499–501.
188. Bae SH, Jeong WS, Kim KY. Effects of mirror therapy on subacute stroke patients' brain waves and upper extremity functions. *Journal of Physical Therapy Science*. 2012;24(11):1119–22.
189. Binkofski F, Fink GR, Geyer S, Buccino G, Gruber O, Shah NJ, et al. Neural activity in human primary motor cortex areas 4a and 4p is modulated differentially by attention to action. *Journal of Neurophysiology*. 2002;88(1):514–9.



190. Fitzpatrick R, Fletcher A, Gore S, Jones D, Spiegelhalter D, Cox D. Quality of life measures in health care. I: Applications and issues in assessment. *BMJ*. 1992 Oct 31;305(6861):1074–7.
191. Revicki DA. Health-related quality of life in the evaluation of medical therapy for chronic illness. *J Fam Pract*. 1989 Oct;29(4):377–80.
192. Wanamaker CE, Glenwick DS. Stress, coping, and perceptions of child behavior in parents of preschoolers with cerebral palsy. *Rehabilitation Psychology*. 1998;43(4):297–312.

## 8. EKLER

### Ek 1: Etik Kurul Onayı



### TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR ÖRNEĞİ

SAYI : 99950669/39

29.01.2015

KONU : Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı

#### SAYIN ÖĞR.GÖR.DUYGU KORKEM

Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 29 Ocak 2015 tarih ve 2015/02 Sayılı toplantısında sunulan “**Spastik Hemiplejik Serebral Palsili Çocuklarda Ayna Terapisinin Etkisinin Araştırılması**” başlıklı araştırma projesi öneriniz incelenmiş, etik ve bilimsel ilkelere uygun olduğuna oybirliğiyle karar verilmiştir.

Prof.Dr. Osman ÖZCAN  
Başkan

Prof. Dr. Ali AKÇAY

Doç. Dr. Esra GÜNDÜZ

Doç. Dr. Bülent BOZKURT  
Başkan Yardımcısı

Doç. Dr. Murat ULAS

Doç. Dr. Ayşe Esra YILMAZ

Doç. Dr. Özlem EVLİYAĞLU

Doç. Dr. Nurhayat BAYAZIT

Doç. Dr. Bünyamin MUSLU

Yrd.Doç.Dr.Mehmet NAMUSLU

Doç. Dr. Mehmet KAYA

.Yrd.Doç. Dr. Ayşe GÜREL  
Raportör

Avukat Meltem BAĞCI

Yasin GÜRSOY

## 9. ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı:** Duygu KORKEM

**Doğum Tarihi:** 28.04.1983

**Unvanı:** Dr. Fizyoterapist

**Mail:** duygukorkem@yahoo.com

**Cep Tel.:** 0530 1196920

### ÖĞRENİM DURUMU:

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl	Mezuniyet Ortalaması
Lisans	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü	Başkent Üniversitesi	2001-2005	2.91/4.00
Y.Lisans	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı	Başkent Üniversitesi	2006-2009	3.39/4.00
Doktora	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı	Hacettepe Üniversitesi	2011-2017	3.75/4.00

### Yüksek Lisans Tez Başlığı ve Tez Danışman(lar)ı :

“Serebral Palsili Çocukların Sağlıkla İlgili Yaşam Kalite Düzeylerine Etki Eden Faktörler”, 2009

**Danışman:** Prof. Dr. Emine Handan TÜZÜN

### Doktora Tez Başlığı ve Tez Danışman(lar)ı :

”Spastik Hemiplejik Serebral Palsili Çocuklarda Ayna Terapisinin Etkisinin Araştırılması”, 2017

**Danışman:** Prof. Dr. Mintaze KEREM GÜNEL

**GÖREVLER:**

<b>Görev Unvanı</b>	<b>Görev Yeri</b>	<b>Yılı</b>
Fizyoterapist	TSK GÜLSAV Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2005 - 2009
Uzman Fizyoterapist	TSK GÜLSAV Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2009 - 2011
Araştırma Görevlisi	Kırıkkale Üniversitesi- Sağlık Bilimleri Fakültesi- Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü	2011- 2014
Öğretim Görevlisi	Turgut Özal Üniversitesi- Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu	2014- 2016

**YAYINLAR:****Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler (SCI,SSCI,Arts and Humanities)**

1. Tüzün, H., **Korkem, G., D.**, Eker, L., “Pain prevalence and its impact on the quality of life in a sample of Turkish children with cerebral palsy”., Disability and Rehabilitation- 32(9), 723-728.
2. Tüzün, H., **Korkem, G., D.**, Eker, L., Elbasan, B., Bülbül, S.F., “Nutritional status of children with cerebral palsy in Turkey”., Disability and Rehabilitation- 35(5),413-417.
3. Kayıhan, H., Akel, S., B., Salar, S., Huri, M., Karahan, S., Türker, D., **Korkem, D.**, “Development of a Turkish version of the sensory profile: translation, cross-cultural adaptation, and psychometric validation”. Perceptual and Motor Skills. 2015; 120 (3), 971-986.
4. Daşkapan, A., Şanlı, C., Arslan, S.A., Özdemir, F., **Korkem, D.**, Kara, U. “Evaluation of the Functional Capacity, Respiratory Functions and Musculoskeletal Systems of the Children with Chest Pain for Non-Cardiac Reasons.” The Turkish Journal of Pediatrics. 2017.

### Uluslararası diğer hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

1. Türker, D., **Korkem, D.**, Özal, C., Günel, M., K., Karahan, S., “The effects of Neuro-Developmental (Bobath) therapy based goal directed therapy on gross motor function and functional status of children with cerebral palsy.” International Journal of Therapies and Rehabilitation Research 2015; 4(4): 9-20.

### Ulusal hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

1. Arslan Aydoğan S, Daşkapan A, Atalay K.D, Tüzün E.H, **Korkem D.** Kırıkkale İlinde Yaşayan Kadınların Osteoporoz Bilgi Düzeyi. Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi, 2015; 26(3): 120-127
2. Kara, Ö.K., Türker, D., Özal, C., **Korkem, D.**, Numanoglu, A., Arı, G., Günel, M.K., “Serebral Palsi’de Güncel Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Yaklaşımları”., Ufkun Ötesi Bilim Dergisi

### Basılı kitap bölümleri:

1. Panteliadis C.P., Serebral Palsi Multidisipliner Yaklaşım., Kunde-Trommer j., Karch D., Blank R., Çev: **Korkem D.**, “Serebral palsili çocuklarda yaşam kalitesi ve psikososyal durum”. Pelikan Kitabevi., Mayıs 2015.
2. **Korkem D.**, Motor Fonksiyonel Problemi Olan Çocuklar Aile Eğitim Rehberi., “Oyun Çağı- Okul Çağı Çocukluk Dönemi ve Ergenlikteki Motor Problemi olan çocuklar için aileye öneriler”., T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü., Ankara 2014
3. Kerem G. M., Cerebral Palsy- Current Steps., Özal c., Türker D., **Korkem D.**, “Strength training in people with cerebral palsy”, Intech, Chapters published September 2016.

**Uluslararası kongre, sempozyum, çalıştay gibi bilimsel toplantılarda sözlü sunumu yapılarak özet metin olarak yayımlanmış bildiriler:**

1. **Korkem D.G.**, Türker, D., Özal, C., Günel, M.K., Karahan, S. The effects of goal-directed therapy on gross motor function in children with cerebral palsy. *Development Medicine & Child Neurology* Vol. 54 (3), 29, 2012. 24th Annual Meeting of European Academy Childhood Disability.
2. Tüzün E.H., **Korkem, D.G.**, Özal, C., Daşkapan, A., Bülbül, S.F. Activity limitations and participation restrictions of people with cerebral palsy and intellectual disability. *Development Medicine & Child Neurology* Vol. 54 (3), 2012. 24th Annual Meeting of European Academy Childhood Disability.
3. Günel, M.K., Kara, O.K., Mutlu, A., Turker, D., **Korkem, D.G.**, Arı, G., Özal, C., Gürşen, C., Livanelioğlu, A., Karahan, S., Anlar, B., H Topaloglu, Gücüyener, K., Yakut, A. Comparison of intensive early physiotherapy versus routine physiotherapy in high risk infants, *Developmental medicine and child neurology* 54(3), 25. 24th Annual Meeting of European Academy of Childhood Disability. 16-19 Mayıs 2012.
4. Kayıhan, H., Akel, B., Salar, S., Huru, M.Z., Turker, D., **Korkem, D.G.** Turkish adaptation of the sensory profile. *Developmental medicine and child neurology* 54(3), 20. 24th Annual Meeting of European Academy of Childhood Disability. 16-19 Mayıs 2012.
5. Turker, D., Kara, O.K., Mutlu, A., Günel, M.K., **Korkem, D.G.**, Arı, G., Özal, C., Gürşen, C., Livanelioğlu, A., Karahan, S. Agreement of classification systems in children with spastic cerebral palsy, *Developmental medicine and child neurology* 54(3), 26. 24th Annual Meeting of European Academy of Childhood Disability. 16-19 Mayıs 2012.
6. Aydoğan, S., Çakir, B., Daşkapan, A., Tüzün, E. H., **Korkem, D.** “Üniversite Öğrencilerinde Fiziksel Aktivite Düzeyi Ve Beslenme Alışkanlıklarının Belirlenmesi” Abstract Book. s.133-134., 2014. IXth. International Nutrition and Dietetics Congress, Turkey, 2-5 April 2014.,

7. Parlak Demir, Y., Yılmaz Yelvar, G.D., Çırak Y, Altınkaynak, G., **Korkem, D.**, Erdoğan, A., “The results of nicotine dependence level and balance tests for university students,” The International Neurology and Rehabilitation Meeting (INEREM), 4-6 June, İstanbul, Turkey, 2015. (Poster)
8. Parlak Demir, Y., Cırak, Y., Yılmaz Yelvar, G.D., Turkyilmaz, E.S., **Korkem, D.**, Korkmaz, M., “The exam anxiety levels of the physiotherapy students,” European Network for Physiotherapy in Higher Education (ENPHE) Conference, 17-19 September, Ghent, Belgium, 2015. (Poster)
9. Has, A.C., **Korkem, D.**, Günel, M.K., Oğuz, K.K., “Altered BOLD Signal Following Mirror Therapy on task-based fMRI in Children with Hemiparetic Spastic Cerebral Palsy” European Society Of Neuroradiology Diagnostic And Interventional 39. Annual Meeting .September 15 – 18. Belgrade, Serbia, 2016

**Ulusal kongre, sempozyum, çalıştay gibi bilimsel toplantılarda sözlü sunumu yapılarak özet metin olarak yayımlanmış bildiriler:**

1. Tüzün, E. H., Daskapan, A., Eker, L., **Korkem, D.**, Sürenkök, Ö. “ Medulla Spinalis Yaralanmalı Hastalarda Anksiyete, Depresyon ve Yaşam kalitesi Düzeyleri.” XI. Fizyoterapide Gelimseler Sempozyumu, Fizyoterapi Rehabilitasyon, 17 (3), 166, 17-19 Kasım 2006., İstanbul.
2. Gezgin, C., Gezgin, Z., Erçetin, M., **Korkem, D.**, Türker, D., Günel, K. M. Spastik Serebral Paralizili Olgularda Hipoterapinin Etkisinin Araştırılması. XI. Fizyoterapide Gelismeler Sempozyumu, Fizyoterapi Rehabilitasyon, 17 (3), 192, 17-19 Kasım 2006., İstanbul.
3. Türker, D., **Korkem, D.G.**, Gezgin, C., Gezgin, Z., Tüzün, E. H. “Serebral Paralizi Olguların Kaba Motor Fonksiyon Düzeyleri: Bir Yıllık İzlem Çalışması” I. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, Fizyoterapi Rehabilitasyon, 18 (2), 106, 4-6 Mayıs 2007., Ankara.
4. Türker, D., **Korkem, D.G.**, Mamak, E., Gezgin, Z., Gezgin, C., Günel, K. M., “Spastik Diparatik Serebral Paralizili Bir Olguda Ortopedik Operasyonun Etkinliğinin İncelenmesi”, Serebral Palsi Tedavisinde Güncel Gelişmeler

Sempozyumu, Serebral Palsi Tedavisinde Güncel Gelişmeler Sempozyumu Kongre Kitabı.,23-25 Mayıs 2008., Ankara.

5. **Korkem, D.G.**, Tüzün, E. H., Daşkapan, A., Elbasan, B., “Bilateral Spastic Serebral Palsili Çocuklarda El Becerileri ve Yaşam Kalitesi”. 1. Ulusal Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi, Fizyoterapi Rehabilitasyon 20 (3), 241, 8-10 Ekim 2009., İstanbul.
6. **Korkem, D.G.**, Kayıhan, H., “Motor Mental Retardasyonlu (MMR) Bir Olguda Duyu Bütünlüğü Yaklaşımı”. 1. Ulusal Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi, Fizyoterapi Rehabilitasyon, 20 (3), 243, 8-10 Ekim 2009., İstanbul.
7. Türker, D., **Korkem, D.G.**, Özal., C., Kayıhan., H., “Otistik Bir Olguda Duyu Bütünlüğü Tedavisi”, XIII. Fizyoterapide Gelişmeler Sempozyumu, 7-9 Ekim 2010., Hatay.
8. **Korkem, D.G.**, Türker, D., Özal., C., Günel, K., M., “Serabral Palsili Çocukların Uzun Dönem Rehabilitasyon Sonuçları”, XIII. Fizyoterapide Gelişmeler Sempozyumu, 7-9 Ekim 2010., Hatay.
9. Özal., C., Türker, D., **Korkem, D.G.**, Günel, K., M., “Escobar Sendromlu Bir Olguda Fizyoterapi Yaklaşımı”, XIII. Fizyoterapide Gelişmeler Sempozyumu, 7-9 Ekim 2010., Hatay.
10. Özal, C., **Korkem, D.G.**, Gürşen, C., Türker, D., Karayazgan, S., Korkem, E., Günel, K. M., “Unilateral Spastik Serebral Palsili Olguların Uzun Dönem Rehabilitasyon Sonuçları”, II. Ulusal Pediatri Kongresi, 7-9 Ekim 2011, İstanbul.
11. **Korkem, D.G.**, Gürşen, C., Türker, D., Karayazgan, S., Özal, C., Korkem, E., Günel, K. M., “Yürüyen Ve Yürüyemeyen Serebral Palsili Çocukların Motor Gelişim Ve Fonksiyon Durumlarının İncelenmesi”, II. Ulusal Pediatri Kongresi, 7-9 Ekim 2011, İstanbul.
12. Gürşen, C., Özal, C., **Korkem, D.G.**, Karayazgan, S., Türker, D., Karaduman,A., “Cp’li Çocukların Beslenme Ve Yutma Problemlerinin Değerlendirilmesi”, II. Ulusal Pediatri Kongresi, 7-9 Ekim 2011, İstanbul.



13. Türker, D., Karayazgan, S., **Korkem, D.G.**, Gürşen, C., Özal, C., Kayıhan, H., “Rett Sendromlu Bir Olguda Duyu Bütünlüğü Tedavisi”, II. Ulusal Pediatri Kongresi, 7-9 Ekim 2011, İstanbul.
14. Karayazgan, S., Türker, D., Özal, C., Gürşen, C., **Korkem, D.G.**, Kayıhan, H., “Zihinsel Engelli Bir Olguda Duyu Bütünlüğü Tedavisi”, II. Ulusal Pediatri Kongresi, 7-9 Ekim 2011, İstanbul.
15. Aydoğan, S., **Korkem, D.G.**, Tüzün, E.H., Daşkapan, A. “Hamstring Germe ve Servikal Bölge Manuel Terapinin Ağrı Eşiği ve Ağrı Toleransı üzerine Anlık Etkisi” Fizyoterapi Rehabilitasyon. 24(2); 2:S70; 2013. 4. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi. 9-11 Mayıs Denizli.
16. Tüzün, E.H., Aydoğan, S., **Korkem, D.G.**, Daşkapan, A. “Karpal Tünel Sendromlu Hastalarda Duyu- Motor Özellikleri ile Semptom Şiddeti, Fonksiyonel Durum ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki.” Fizyoterapi Rehabilitasyon. 24 (2); 2:S69; 2013. 4. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi. 9-11 Mayıs Denizli.
17. Tüzün, E.H., **Korkem, D.G.**, Aydoğan, S., Daşkapan, A. “Üniversite Öğrencilerinde Depresyon Düzeyleri ve Depresyon Düzeyini Belirleyen Faktörler.” Fizyoterapi Rehabilitasyon. 24 (2);2:S70; 2013.4. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi. 9-11 Mayıs Denizli.
18. Tüzün, E.H., Aydoğan, S., **Korkem, D.G.**, Daşkapan, A. “Yaşlılarda Yürüyüşün Zaman-Mesafe Karakteristikleri İle Denge ve Yürüme Arasındaki İlişki.” Fizyoterapi Rehabilitasyon. 24 (2);2:S70; 2013.4. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi. 9-11 Mayıs Denizli.
19. Tergek, S.N., Ekici, E., Tüzün, E.H., Aydoğan, S., **Korkem D.G.**, Daşkapan, A. Akademisyenlerin Yorgunluk, Tükenmişlik Ve Yaşam Kalite Düzeyleri Uluslararası Katılımlı Ergoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi, "Ruh Sağlığı Ve Toplum Temelli Rehabilitasyon" 30 Mayıs- 1 Haziran 2013, Hacettepe Üniversitesi, Ankara

20. Daşkapan, A., Aydoğan, S., Tüzün, E.H., **Korkem D.G**, Demiröz, A., Koçulu,E. “Kırıkkale İlinde Yaşayan Kadınlarda Yaşam Tarzı, Eğitim Seviyesi Ve Osteoporoz Bilgi Düzeyi Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi.” Fیزیoterapi Rehabilitasyon. 25(1):S 59; 2014. XV. Fیزیoterapide Gelişmeler Kongresi. 8-12 Nisan 2014 ANKARA.
21. Aydoğan, S., Daşkapan, A., Koçak, O. M., Tüzün, E.H., **Korkem D.**“Üniversite Öğrencilerinde Fiziksel Aktivite, Anksiyete Ve Depresyon Düzeylerinin İncelenmesi Ve Arasındaki İlişkinin Araştırılması” Fیزیoterapi Rehabilitasyon. 25(1):S 584; 2014. XV. Fیزیoterapide Gelişmeler Kongresi. 8-12 Nisan 2014 ANKARA
22. **Korkem, D.**“, Aydoğan, S., Kurtoğlu, F., Tüzün, E.H., Daşkapan, A. “Yorgunluğun Denge Üzerine Etkisi.” Fیزیoterapi Rehabilitasyon. 25(1):S585; 2014. XV. Fیزیoterapide Gelişmeler Kongresi. 8-12 Nisan 2014 ANKARA
23. Aydoğan, S., **Korkem, D.**“, Savcun,C., Tüzün, E.H., Daşkapan, A. “Pes Planusu Olan Bireylerde Antipronasyon Bantlamanın Medial Longitudinal Ark Yüksekliğine Akut Etkisinin Belirlenmesi.” Protez-Ortez 2014 Kongresi (basımda).
24. Aydoğan, S., **Korkem, D.**“, Fatih Kurtoğlu, Emine Handan Tüzün, Arzu Daşkapan. “Ayakkabı Tipinin Halluks Valgus Deformitesi Üzerine Etkisi” Protez-Ortez 2014 Kongresi (basımda).
25. Kurtoğlu, F., Tüzün, E.,H., Arslan,S., A., Yıldırım, T., **Korkem, D.**, Daşkapan, A., ”Diz Osteoartritli Hastalarda Fonksiyonel Durum Ve Hareket Korkusu Arasındaki İlişki”. Acta Orthop Traumatol Turc. Vol 48 (2014): SUPPLEMENTUM-Is. s:331 12 Kasım – 16 Kasım 2014 2.Fیزیoterapi-Ortopedi Ortak Sempozyumu, Antalya
26. Arslan,S., A., Daşkapan, A., Gündoğan, R., Tüzün, E., H., **Korkem, D.**, Şimşek, A., Doğan, H., Şanlı, C., Demirkol; F., N. ”Göğüs Ağrısı Kardiak Nedenli Olmayan Çocuklarda Kas-İskelet Sistemi Problemleri ve Fiziksel Aktivite Düzeyleri”. 22-26 Ekim 2014. 58. Milli Pediatri kongresi, Antalya

27. **Korkem D**, Parlak Demir Y, Yılmaz Yelvar GD, Çırak Y, Türkyılmaz S, Korkmaz M, Demirbilek B, Bayrambaş EB, Çarıkçı S, Özcan E, Çınar YS, Korkem E, “Turgut Özal Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu öğrencilerinin anksiyete ve depresyon düzeylerinin yaşam kaliteleri üzerine etkisinin incelenmesi,” 5. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 20-24 Mayıs, Bolu, Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi, 26 (2), s134, 2015. (Poster)
28. Parlak Demir Y, Çırak Y, Yılmaz Yelvar GD, Türkyılmaz ES, **Korkem D**, Korkmaz M, “Fizyoterapi öğrencilerinin sınav kaygı düzeyleri,” 5. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 20-24 Mayıs, Bolu, Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi, 26 (2), s113, 2015. (Poster)
29. Çırak Y, Yılmaz. Yelvar GD, Parlak Demir Y, **Korkem D**, Korkmaz M, Coşkun K, Durak M, Karadağ SA, Koçoğlu EN, Aytıp ÖM, “Nikotin bağımlılığının fiziksel aktivite, fiziksel uygunluk, anksiyete ve depresyon düzeyi üzerine etkisi randomize kontrollü çalışma,” 5. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 20-24 Mayıs, Bolu, Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi, 26 (2), s71, 2015. (Poster)
30. Korkem D., Günel K. M., Karlıoğuz K., Has A. “Spastik Hemiparalik Serebral Paralizeli Çocuklarda Kesitsel fMRI Analiz Sonuçları” XVI. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 21-24 Nisan 2016, Hilton Dalaman Otel, Muğla.

#### **Projelerde Yaptığı Görevler :**

1. "Serebral Palsili Çocukların Sağlıkla İlgili Yaşam Kalite Düzeylerine Etki Eden Faktörler", Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü Projesi, KA08/174, Proje Yürütücüsü, 2008.
2. "İlköğretim Öğrencilerinde Omurga ve Alt Ekstremitte Rotasyonel Deformitelerinin İncelenmesi", Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Projesi, 2012/124, Proje Görevlisi, 2012.

3. "Kalp Dışı Nedenlere Bağlı Göğüs Ağrısı Olan Çocukların Fonksiyonel Kapasite, Solunum Fonksiyonları ve Kas-İskelet Sistemlerinin Değerlendirilmesi" Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Projesi, 2014/64, Proje Görevlisi, 2014.
4. "Spastik Hemiplejik Serebral Palsili Çocuklarda Ayna Terapisinin Etkisinin Araştırılması", Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Bireysel Araştırma Projesi, THD-2015-7603 / ID: 7603, Proje Yürütücüsü, 2015.

#### **Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler :**

- Türkiye Fizyoterapistler Derneği
- Çocuk Fizyoterapistleri Derneği

#### **Katıldığı Diğer Bilimsel Toplantılar ve Kurslar**

1. XI. Fizyoterapide Gelimseler Sempozyumu, 17-19 Kasım 2006, İstanbul. (Katılım Belgesi).
2. İkinci derece Reiki Kursu, 6 Haziran 2006, A. Nesrin Özkal ( Master of reiki), Ankara.
3. I. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 4-6 Mayıs 2007, Ankara. (Katılım Belgesi).
4. Hipoterapi Eğitimi ve ilk yardım eğitimi, (TSK ASEM Komutanlığı), Mayıs 2007 Ankara.
5. 2. Ulusal Cerebral Palsy ve Gelişimsel Bozukluklar Kongresi 02-04 Kasım 2007, İstanbul. (katılım Belgesi)
6. "NDT Neurodevelopment Treatment Bobath Semineri (Basic)" course, Heidi Steinbeck, Bobath Tutor (Berlin), EBTA, 26-29 Nisan 2008, Ankara. (Katılım Belgesi).
7. Duyu Bütünlüğü I Kursu, Eğitmen: Prof. Dr. Hülya Kayıhan, 9-11 Mayıs 2008 Ankara. (Katılım Belgesi).

8. Duyu Bütünlüğü II Kursu, Eğitimci: Prof. Dr. Hülya Kayıhan, 23- 25 Mayıs 2008 Ankara. (Katılım Belgesi).
9. 1. Ulusal Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi, 8-9 Ekim 2009, İstanbul. (Katılım Belgesi).
10. "Introduction to assesment and treatment of cerebral palsy- The Bobath Concept" course , Joan Day Mohr (PT, Senior NDT/ Bobath Instructor), 14- 16 May 2010, Ankara. (katılım belgesi).
11. XIII. Fizyoterapide Gelişmeler Sempozyumu, 7-9 Ekim 2010, Hatay.(Katılım Belgesi).
12. Binicilik Başlangıç Kursu, Kara Kuvvetleri Atlı spor eğitim merkezi komutanlığı, 27- 31 Aralık 2010, Ankara. (Katılım Belgesi).
13. III. Lisansüstü Eğitim Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi, 8 Aralık 2010, Ankara.
14. "Assesment and Treatment of children with neurological disorders/conditions- NDT/ Bobath concept" course Joan Day Mohr (PT, Senior NDT/ Bobath Instructor), 10-13 March 2011, Ankara. (Katılım Belgesi).
15. Floortime Çalıştayı, Eğitimci: Rosemary White , 9 Ekim 2009, İstanbul. (Katılım Belgesi).
16. "Prechtl's Method on the Qualitative Assesment of General Movements" course, Heinz F.R. Prechtl, D. Phil., D.M., F.R.C.O.G.(hon.) Professor em. Of Developmental Neurology, 24-27 February 2011, Ankara. (Katılım Belgesi) .
17. Basic Motor Skills of Children with Down Syndrome "Motor Development and Intervention" course,Bert A. Bakker (PT), Peter E.M. Lauteslager (PhD PT), 9-11 December 2011, Ankara (Katılım Belgesi)
18. IV. Gülhane Rıdvan Ege Ortopedi ve Travmatoloji Günleri, 23 Şubat 2013 GATA, Ankara.
19. IV. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, Pamukkale Üniversitesi, 9-11 Mayıs 2013, Denizli.
20. Uluslararası Katılımlı Ergoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi, "Ruh Sağlığı Ve Toplum Temelli Rehabilitasyon" 30 Mayıs- 1 Haziran 2013, Hacettepe Üniversitesi, Ankara

21. XV. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi. 8-12 Nisan 2014, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
22. Protez-Ortez 2014 Kongresi, 24-26 Nisan 2014, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
23. V. Gülhane Rıdvan Ege Ortopedi ve Travmatoloji Günleri, Serebral Palsi’de Üst Ekstremitte Sorunları Güncel Yaklaşımlar ve Yeni Gelişmeler, 29 Mart 2014, GATA, Ankara
24. Paedatric Bobath –NDT course, 280 h: “the Bobath approach to the treatment of Cerebral Palsy and allied neurological conditions”. European Bobath Tutors Assosiation (EBTA), in between 26-01-2015 and 11-11-2015.
25. XVI. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, 21-24 Nisan 2016, Hilton Dalaman Otel, Muğla.

**VERDİĞİ DERSLER:**

<b>LİSANS DÜZEYİNDEKİ DERSLER</b>		
<b>Akademik Yıl</b>	<b>Haftalık Ders Saati</b>	<b>Dersin Adı</b>
2014-2015	5	Pediyatrik Rehabilitasyon
	3	Normal motor gelişim
	2	Anatomik palpasyon
	2	Halk sağlığı
	1	Psikososyal yaklaşımlar
	3	Elektrofiziksel Ajanlar
	8	Elektroterapi II
	2	Kadın sağlığında fizyoterapi
	2	Fizyoterapide Klinik Problem Çözme
	2	Fizyoterapide Araştırma ve Kanıta Dayalı Uygulamalar
	8	Klinik Uygulama I
	8	Klinik Uygulama II
	1	Hastayla İletişim
2015-2016	5	Pediyatrik Rehabilitasyon
	3	Normal motor gelişim
	3	Elektrofiziksel Ajanlar
	1	Psikososyal yaklaşımlar
	4	Elektroterapi I
	4	Elektroterapi II
	3	Fizyoterapide Özel Konular
	1	Fizyoterapide yönetim ve organizasyon
	2	Fizyoterapide Klinik Problem Çözme I
	2	Fizyoterapide Klinik Problem Çözme II
	2	Fizyoterapide Araştırma ve Kanıta Dayalı UygulamalarI
	2	Fizyoterapide Araştırma ve Kanıta Dayalı UygulamalarII
	8	Klinik Uygulama I
	8	Klinik Uygulama II