



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

**HEMİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ERİŞKİNLERDE AYNA  
TEDAVİSİNİN EL FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**BERNA CALP  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. MELEK GÜNEŞ YAVUZER**

**İSTANBUL - 2019**



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

**HEMİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ERİŞKİNLERDE AYNA  
TEDAVİSİNİN EL FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**BERNA CALP**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON**

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. MELEK GÜNEŞ YAVUZER**

**İSTANBUL - 2019**

## SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Berna CALP tarafından hazırlanan **“Hemiplejik Serebral Palsili Erişkinlerde Ayna Tedavisinin El Fonsiyonları Üzerine Etkisi”** konulu çalışması jürimizce Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 07.02.2019

(Jüri Üyesinin Ünvanı, Adı, Soyadı ve Kurumu):

İmzası

Jüri Üyesi : Prof.Dr.Melek Güneş YAVUZER  
: Haliç Üniversitesi (Danışman)



Jüri Üyesi : Prof.Dr. Nur TUNALI  
: Haliç Üniversitesi



Jüri Üyesi : Doç.Dr.Semiramis ÖZYILMAZ  
: Bezm-i Alem Üniversitesi



Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nur TUNALI  
Vekil Müdür



## BEYAN

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

BERNA CALP



## HEMİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ ERİŞKİNLERDE AYNA TEDAVİSİNİN EL FONKSİYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

### ORIJINALLIK RAPORU

% <b>28</b> BENZERLİK ENDEKSİ	% <b>17</b> İNTERNET KAYNAKLARI	% <b>4</b> YAYINLAR	% <b>19</b> ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
----------------------------------	---------------------------------------	------------------------	---------------------------------

### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>Submitted to Istanbul Medipol Āniversitesi</b> Öğrenci Ödevi	% <b>10</b>
<b>2</b>	<b>acikerisim.selcuk.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	% <b>4</b>
<b>3</b>	<b>www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	% <b>3</b>
<b>4</b>	<b>acikerisim.deu.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	% <b>2</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to TechKnowledge Turkey</b> Öğrenci Ödevi	% <b>2</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Saglik Bilimleri Universitesi</b> Öğrenci Ödevi	% <b>1</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Okan Āniversitesi</b> Öğrenci Ödevi	% <b>1</b>
<b>8</b>	<b>www.ejbms.org</b> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>

## ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimimde tez dönemim boyunca bilgi ve deneyimlerini sabır ve özveriyle benimle paylaşan, çalışmanın gerçekleşmesi sonuçlandırılmasında her türlü bilimsel katkı ve desteğini esirgemeyen çok değerli hocam Prof. Dr. Melek Güneş YAVUZER'e,

Tezin yürütülme aşamalarında yardımlarını ve manevi desteklerini sürekli hissettiren arkadaşlarım Fzt. Abdullah KOYUNCU ve Sena İNANÇ'a,

Bugüne kadar üzerimde birçok emekleri olan tüm hocalarıma,

Bu süreçte bana her konuda destek olan bütün arkadaşlarım ve meslektaşlarıma,

Üzerimde sonsuz emekleri olan, hayatımın her anında sevgi ve desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen aileme en içten dileklerle teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

I) İntihal Raporu	I
II) Önsöz/Teşekkür	II
III) İçindekiler	III
IV) Simgeler ve Kısaltmalar	IV
V) Şekil, Resim ve Tabloların Listesi	VI
Resimlerin Listesi	VI
Tabloların Listesi	VI
1. ÖZET	1
2. SUMMARY	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	6
5. GEREÇ VE YÖNTEM	21
6. BULGULAR	30
7. TARTIŞMA	37
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	45
9. KAYNAKÇA	46
10. EKLER	56
Ek 1: Bilgilendirilmiş gönüllü onam formu	56
Ek 2: Uygulama izinleri	58
Ek 3: Klinik Araştırma Hasta Takip Formu	61
Ek 4: Modifiye Ashworth Skalası	62
Ek 5: Tahta Kutu ve Blok testi	63
Ek 6: Brunnstrom Motor İyileşme Evreleri	64
Ek 7: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği	66
Ek 8: Etik Kurul Onayı	67
11. ÖZGEÇMİŞ	68

## SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
°	Derece
°C	Santigrat
AHA	Assisting Hand Assessment
ark	Arkadaşları
cm	Santimetre
CO	Karbonmonoksit
dk	Dakika
Dr	Doktor
E	Ekstansiyon
E	Erkek
EB	El Bileği
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
F	Fleksiyon
FBÖ	Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği
FMA	Fugl-Meyer Assessment
ICF	İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması
K	Kadın
KB	Kendine Bakım
MA2	Melboume Assessment Motor Scale
MACS	Manual Ability Classification System
MAL	Motor Activity Log

MAS	Modifiye Ashworth Skalası
MBI	Modified Barthel İndeksi
n	Olgu Sayısı
p	İstatistiksel Yanılma Payı
P	Pronasyon
PDMS-2	Peabody Developmental Motor-II
RD	Radial Deviasyon
S	Süpinasyon
SHUEE	Shriners Hospital Upper Extremity Evaluation
SP	Serebral Palsi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SVO	Serebrovasküler olay
T.Ö	Tedavi Öncesi
T.S	Tedavi Sonrası
TKBT	Tahta Kutu Blok testi
UD	Ulnar Deviasyon
UE	Üst Ekstremité
VAS	Visual Analog Scale
WeeFIM	Functional Independence Measure for Children

## ŞEKİL, RESİM VE TABLOLARIN LİSTESİ

### RESİMLERİN LİSTESİ

<b>Resim 4.1.</b> Ayna eşliğinde kavrama-bırakma egzersizi çalışması .....	20
<b>Resim 5.1.</b> Yüzeysel Duyu (ısı) Değerlendirmesi .....	23
<b>Resim 5.2.</b> Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü.....	24
<b>Resim 5.3.</b> Dirsek Fleksörü Spastisite Değerlendirmesi .....	26
<b>Resim 5.4.</b> Tahta Kutu Blok Test Değerlendirmesi .....	27

### TABLolarIN LİSTESİ

<b>Tablo 6.1:</b> Grupların cinsiyet, eğitim düzeyi, meslek ve tarafları açısından karşılaştırılması .....	31
<b>Tablo 6.2:</b> Grupların yaş ve tedavi öncesi ve sonrası TKBT puanları.....	32
<b>Tablo 6.3:</b> Grupların tedavi öncesi ve sonrası eklem hareket açıklıkları.....	33
<b>Tablo 6.4:</b> Grupların tedavi öncesi ve sonrası Modifiye Ashwort Skalası puanları .....	34
<b>Tablo 6.5:</b> Grupların tedavi öncesi ve sonrası Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği puanları .....	34
<b>Tablo 6.6:</b> Grupların tedavi öncesi ve sonrası Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi puanları .....	35
<b>Tablo 6.7:</b> Grupların değişim fark puanları açısından karşılaştırılması.....	36

## 1. ÖZET

Çalışmamızın amacı, hemiplejik serebral palsili bireylerde geleneksel tedaviye eklenen ayna tedavisinin kas tonusu, motor iyileşme ve fonksiyonel durum üzerine etkisini belirlemektir. Çalışmaya yaşları 16-40 yıl arası değişen 50 hasta alındı. Tüm hastalar buldukları özel eğitim merkezinde haftada 2 gün her seans 40 dakika olmak üzere 8 hafta boyunca geleneksel tedaviye devam ettiler. Ayna grubundaki (n=25) hastaların 40 dakikalık seanslarının 20 dakikasında geleneksel tedavi, 20 dakikasında ayna tedavisi uygulandı. El bileği ve dirsek fleksör kaslarında kas tonusu Modifiye Ashworth Skalası (MAS) ile, el bileği ve dirsek eklem hareket açıklığı (EHA) gonyometre ile, üst ekstremit motor iyileşmesi Brunnstrom Evrelemesi ile, kaba el becerileri Tahta Kutu Blok Testi (TKBT) ile, fonksiyonel durum Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ) ile değerlendirildi. Değerlendirmeler tedavi öncesi ve 8 haftalık tedavi sonrasında aynı fizyoterapist tarafından yapıldı. Grupların tedavi öncesi karşılaştırmalarında ayna grubunun el bileği ekstansiyon EHA ( $p=0,001$ ) ve önkol pronasyon EHA ( $p=0,017$ ) kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek bulundu. Tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalarda her iki grubun da TKBT, üst ekstremit Brunnstrom evresi ve FBÖ puanları anlamlı düzeyde artış gösterdi ( $p<0,05$ ). El bileği fleksör kaslarında tonus azalması her iki grupta da anlamlıydı ( $p<0,05$ ). El bileği ekstansiyon ( $p=0,006$ ) ve önkol supinasyon ( $p=0,008$ ) EHA artışı sadece ayna grubunda anlamlıydı. Gruplar değişim fark puanı açısından karşılaştırıldığında sadece paretik tarafın TKBT değişim puanı ayna grubunda anlamlı düzeyde yüksek bulundu ( $p=0,034$ ). Bu çalışmada, hemiplejik SP'li bireylerin geleneksel rehabilitasyon programlarına eklenen haftada 2 gün 20 dakikalık ayna tedavisinin el kaba motor becerilerini geliştirmede geleneksel tedaviden daha etkili olduğu gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Hemipleji, Serebral Palsi, Spastisite, El Fonksiyonları, Ayna Tedavisi, Rehabilitasyon

## **2. SUMMARY**

### **THE EFFECTS OF MIRROR THERAPY ON HAND FUNCTIONS OF ADULTS WITH HEMIPLEGIC CEREBRAL PALSY**

The aim of our study was to determine the effect of mirror therapy on muscle tone, motor improvement and functional status in standard treatment in patients with hemiplegic cerebral palsy (CP). A total of 50 patients aged between 16-40 years were enrolled into the study. All patients continued their standard treatment for 8 weeks in a special training center for 2 days per week for 40 minutes. In the mirror group (n=25), 20 minutes of the 40-minute sessions, standard treatment and 20 minutes of mirror therapy were applied. Muscle tone in wrist and elbow flexor muscles were assessed by Modified Ashworth Scale (MAS), wrist and elbow joint range of motion (ROM) with goniometer, upper extremity motor recovery by Brunnstrom Motor Staging, gross manual dexterity by Box and Block Test (BBT), functional independence was evaluated by Functional Independence Measure (FIM). Evaluations were performed by the same physiotherapist before and after 8 weeks of treatment. Pre-treatment comparisons of groups revealed that mirror group's wrist extension ROM ( $p = 0.001$ ) and forearm pronation ROM ( $p = 0.017$ ) were significantly higher than the control group. Before and after within group comparisons revealed that BBT, upper extremity Brunnstrom and FIM scores increased significantly in both groups ( $p < 0.05$ ). Tonus reduction in wrist flexor muscles was significant in both groups ( $p < 0.05$ ). ROM increase in wrist extension ( $p = 0.006$ ) and forearm supination ( $p = 0.008$ ) were significant only in the mirror group. When the groups were compared in terms of change scores, the BBT change score of the paretic side was significantly higher in the mirror group ( $p = 0.034$ ).

In this study, it was observed that mirror therapy in addition to standard rehabilitation program 20 minutes per day, 2 days a week, for 8 weeks was more effective than standard treatment alone in terms of gross manual dexterity in adult patients with hemiplegic CP.

**Key words:** Hemiplegia, Cerebral palsy, Spasticity, Hand Functions, Mirror Treatment, Rehabilitation

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

Serebral palsi (SP) prenatal, postnatal veya perinatal süreçlerde herhangi bir sebeple beynin motor merkezlerinde oluşan hasar sonucu gelişen postür bozuklukları ve hareket bozuklukları ile karakterize olan, ilerleyici olmayan gelişimsel bir bozukluktur (Barry, 2001; Bax, 2004; Levitt, 2004). SP motor hareketlerde ve gelişimde belirgin gecikme ve istemli motor kontrolün ve otomatik hareket reaksiyonlarının ortaya çıkmasının gecikmesi ile karakterizedir (Özel, 2000). SP'de ortaya çıkan motor bozuklukların yanı sıra, proprioepsiyon, taktil duyu ve vestibüler sistemlerin de etkilenmesi ile ana problem duyu-motor bozuklukları olarak tanımlanmaktadır (Miller, 2005).

Spastik tip SP, %75'e yaklaşan oranla en sık görülen klinik tiptir (Rymer, 1991). Spastik SP'li çocuklarda hemiparazi (%40), diparazi (%35) ve kuadriparazi (%25) en çok karşılaşılan vücut tutulumlarıdır (Katz, 1989).

Hemipleji, vücudun ipsilateral tarafındaki alt ve üst ekstremitte tutulumudur (Mathewa, 1999; Yalçın, 2000). Hemiplejik SP'li bireylerin vücutlarının bir yanında fark edilir bir güçsüzlük vardır. Vücudun plejik olmayan tarafında da değişik düzeylerde fonksiyonel gerilik olduğu bildirilmiştir (Şimşek, 2000). Hemiplejik SP'li hastaların %68'inde duyu eksiklikleri, %25'inde konverjan şaşılık gibi görsel sorunlar, %28'inde kognitif problemler bulunmaktadır (Mathewa, 1999; Yalçın, 2000). Spastik tip SP'de, atetoid tip SP'ye göre ellerde taktil duyu kaybı daha fazladır (Dursun, 2004). Bunun yanında algı ile ilgili motor problemlere bağlı öğrenme zorlukları ve epilepsi de bulunmaktadır (Mathewa, 1999; Yalçın, 2000).

Hemiplejik el, beyin hasarı sonrası gelişen özür lülüğün ana nedenlerindedir. Yoğun, multidisipliner rehabilitasyon tedavilerine rağmen hastaların yaklaşık yarısı el fonksiyonlarını geri kazanamamaktadır. Son yıllarda alışılmış tedavi yaklaşımlarına ek olarak elektrik stimulasyonu, botulinum toksin enjeksiyonu, sağlıklı tarafın hareketlerinin kısıtlanması, robotik tedavi ve ayna ile tedavi gibi yeni yaklaşımlar ile el fonksiyonları geri kazandırılmaya çalışılmaktadır (Yavuzer ve ark., 2008; Sakzewski et al., 2014; Meyer-Heim et al., 2013).

Ayna tedavisi, hareketin açık uygulaması olmaksızın hareketin mental performansı anlamına gelen görsel yönetilen motor hayal olarak tanımlanabilir. Aynadaki görsel geribildirim amputelerde fantom ağrısında, hemiparetik inmede ve kompleks bölgesel ağrı sendromunda kullanılmıştır (Ramachandran ve Altschuler, 2009).

Etki mekanizmasının; yapılan hareketlerin gözlemlenmesi ve motor görevlerin mental pratiği yoluyla ayna nöronların aktivasyonu ve gelişmiş kendi-farkındalık ve uzaysal dikkat olduğu öne sürülmektedir (Ramachandran ve Roger-Ramachandran, 1996). Ayna nöronların deşarjı için el gibi biyolojik efektörün bir objeyle karşılıklı etkileşimine gereksinim olduğu bilinmektedir. Ayna tedavisi özellikle nörorehabilitasyon alanında ve unilateral etkilenime yol açması nedeniyle de sıklıkla inmeli hastalarda yeni bir tedavi seçeneği olarak denenmiştir (Yavuzer ve ark., 2008; Dohle et al., 2009). Üst ekstremité proprioseptif fonksiyonunu geliştirme, kas fonksiyonunu stimüle etme veya ağrıyı azaltma sayesinde fonksiyonel iyileşmeyi elde etmek için rehabilitasyon programına ilave olarak ayna tedavisi kullanılabilir.

Gygax ve ark.tarafından yapılan pilot çalışmada, hemiplejik SP tanısı ile izlenen 6-14 yaşları arasındaki 10 çocukta ayna tedavisinin kullanılabilirliği ve güç ve dinamik fonksiyonlarda gelişme sağlayabileceği bildirilmiştir (Gygax et al., 2011). Aynı grubun 2016 yılında yapmış oldukları randomize kontrollü çalışmada, 7-17 yaş arası 90 hemiparetik SP'li çocukta, 15 dakikalık ayna tedavisi seanslarını haftanın 5 günü 5 hafta boyunca uygulamışlar ancak standart tedaviye bir üstünlüğü olmadığını rapor etmişlerdir (Bruchez et al.,2016). Park ve arkadaşlarının yapmış oldukları derlemede SP'li çocuklarda ayna tedavisinin etkisini araştıran 9 çalışmanın sonuçlarında ayna tedavisinin kas gücü, hareket hızı ve kas aktivitesi üzerine olumlu etkileri olduğunu bildirmişlerdir (Park et al., 2016). Fzt Yasemin Tezcan'ın 2017 yılında tamamladığı yüksek lisans tezinde 6-15 yaş arası 30 hemiparetik çocukta ayna tedavisinin el fonksiyonlarına etkisi incelenmiştir (Tezcan, 2017). Bu randomize kontrollü çalışmada geleneksel tedaviye eklenen her biri 30 dakikalık 12 seans ayna tedavisi 6 hafta içinde tamamlanmıştır. Bu çalışmada hemiparetik SP'li çocuklarda ayna tedavisinin pronasyon-süpinasyon eklem hareket açıklığı ve Jebsen Taylor El Fonksiyonları testinin paretik elde dolu kutuları hareket ettirme alt grubunda daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır.

Literatürde hemiparetik SP'li çocuklarda ve inme sonrası gelişen erişkin hemiparezisinde ayna tedavisinin sonuçları bildirilmiş olmakla birlikte erişkin hemiparetik SP ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı, hemiplejik SP'li erişkinlerde geleneksel tedaviye eklenen ayna tedavisinin kas tonusu, motor iyileşme ve fonksiyonel durum üzerine etkisini araştırmaktır.



## 4. GENEL BİLGİLER

### 4.1. Serebral Palsi'nin Tanımı

Serebral palsy (SP), gelişimini sürdüren beyin dokusunda oluşan bir hasara bağlı kalıcı hareket ve postür bozukluğudur. SP tablosu prenatal, natal ya da postnatal dönem içerisinde meydana gelen beyin hasarında görülür. Beynin erken gelişim dönemi ilk 18 ay olmasına rağmen 6 yaşa kadar meydana gelen ve ilerleyici olmayan beyin hasarlarının tümü SP olarak tanımlanabilir (Sade ve ark., 1997; Dormans ve ark.,2000).

Gelişmekte olan beyinde görülen lezyon sonucu oluşan motor bozukluk, lezyonun zamanlamasına, şiddetine, yerine ve klinik görünümüne göre çeşitlilik göstermesi sebebi ile geçmişten günümüze araştırmacılar SP'yi tanımlamak ve sınıflandırmak için çok sayıda girişimde bulunmuştur (Colver ve ark., 2014).

Bozukluğun en erken tanımı ortopedist Dr. William Little tarafından 1862 yılında yapılmıştır ve Little hastalığı olarak adlandırılmıştır. 19. yüzyılın başlarında, Sigmund Freud, Phelps, Mac Keith, Polani, Bax ve Ingram gibi birçok çalışmacı SP'nin tanımlaması ve sınıflandırması üzerinde çalışmalar yapmışlardır (Bax ve ark., 2005; Little ve ark., 1966). 21. Yüzyılın başında beyin görüntülenmesindeki gelişmeler, beyin patofizyolojisinin daha iyi anlaşılması ve klinik çalışmalar nedeniyle SP'nin yeniden tanımlanmasına ihtiyaç duyulmuştur (Bax ve ark., 2005).

Uluslararası Yürütme Kurulu "International Executive Committee for the Definition of Cerebral Palsy" 2006 yılında SP'yi, gelişmekte olan fetal veya infant beyinde görülen, aktivitelerde limitasyona neden olan, hareket ve postür gelişiminde kalıcı bozukluk oluşturan, bu motor bozukluklara sıklıkla ek olarak duyu, algı, kognitif, iletişim ve davranış bozuklukları, ikincil kas iskelet sistemi ve epilepsinin eşlik ettiği bir grup bozukluk olarak yeniden tanımlamıştır (Rosenbaum ve ark., 2006).

Son 50 yıldır yapılan kapsamlı çalışmalarda SP'nin etiyolojisi açıklanmaya çalışılmış ve birçok risk faktörü belirtilmiştir (Blair,2010). SP'ye sebep olan bu riskler; biyolojik ve sosyal dezavantajlardan kaynaklanabileceği gibi prematürite, çok düşük doğum ağırlığı ve bunlar ile ilişkili beyin lezyonları da en iyi bilinen biyolojik dezavantajlarındandır (McIntyre ve ark., 2013).

## 4.2. Epidemiyoloji

SP görülme sıklığı, her 1000 canlı doğumda 1,5 ile 3 arasında olan, en yaygın çocukluk çağı motor fonksiyon yetersizliğidir (Cans, 2000). SP prevalansı 1980 ve 2000 yılları arasında 1000 canlı doğan çocukta 1,3 ile 4,4 oranları arasında bildirilmektedir. Gelişmiş ve gelişmemiş ülkeler arasında görülme oranında coğrafik farklılıkların olmadığı görülmektedir ('Surveillance of cerebral palsy in Europe', 2002). Gebelik haftası ve doğum ağırlığı azaldıkça SP'nin insidansı artmaktadır. Gebelik süreci, doğum ve gebelik sonrası bakım süreci hizmetlerindeki iyileşme ve gelişmelere rağmen SP'nin prevalansında önemli derecede bir azalma gözlenmemiştir (Alp, 2010). Çin'de 1000'de 1,6, Avrupa'da ve Avustralya'da 1000'de 2-2,5 iken Türkiye'deyapılan araştırmada SP görülme sıklığı 1000 canlı doğumda 4,4 olarak saptanmıştır (Alp, 2010; Serdaroğlu ve ark., 2006). Ülkemizde var olan SP sıklığı birçok gelişmiş ülkeden daha yüksek orandadır. Bu duruma sebep olan nedenler;

- Doğum öncesi yetersiz bakım
- Doğum sonrasında annede yüksek oranda enfeksiyon ve hastalık görülmesi
- Doğum öncesi ve sonrası yetersiz beslenme ve yüksek oranda yapılan (%25) akraba evliliği olarak belirtilmektedir.

Yüksek oranda yapılan akraba evliliği SP prevalansını arttırma eğilimindedir ve resesif özelliklerde doğan çocuk sayısını artırmakta ve bu çocukların çoğunda eşlik eden bozukluklar bulunmaktadır (Kerem, 2009). SP insidansı ülkelerin gelişmişlik düzeyinin artışı ve tıp teknolojisindeki ilerlemelere karşın son otuz yılda pek azalmamıştır. Bu durum daha önceleri sağ kalım oranı az olan prematür ve düşük doğum ağırlıklı bebeklerin günümüzde yaşatılıyor olmasına bağlanmaktadır (Yalçın ve ark., 2000).

## 4.3. Etiyoloji

Hastalığın etyolojisi kesin olarak bilinmemektedir. Ancak SP'ye yol açan nedenlerin;%50-60 prenatal dönem, %30-40 perinatal dönem, %10-15 ise postnatal dönemde olduğu belirtilmektedir. Genellikle hastalığa neden olan birden fazla etken bir arada bulunabilmektedir (Bax ve ark., 2005).

## **Prenatal Nedenler**

- Enfeksiyonlar
- Kanamalar
- Akrabalık
- Kimyasal zehirlenmeler (alkol, sigara)
- Annenin metabolik hastalıkları (diabatesmellitus gibi)
- Herediter hastalıklar (kromozom anomalileri gibi)
- Abdominal travma
- Rh etkeni (eritroblastozis fötalis)
- İlk trimesterde radyasyona maruz kalma
- İntrauterin anoksi veya fetüsün kan akımının azalması
- Ağır malnütrisyon

## **Perinatal Nedenler**

- Perinatal hipoksi (obstetrik komplikasyonlar)
- Serebral kanama (zor doğum veya travmatik doğum)
- Enfeksiyonlar (sepsis, menenjit gibi)
- Ani basınç değişikliği
- Prematürite (36. haftadan erken doğum)
- Düşük doğum ağırlığı (2500 gramdan az)
- Çoğul gebelik

## **Postnatal Nedenler**

- Enfeksiyonlar (menenjit, ensefalit)
- Anoksi (CO zehirlenmesi, boğulma)
- Neonatal hiperbilürubinemi
- Beyin travması
- Konvülziyonlar(Serdaroğlu ve ark., 2006; Albright, 1996)

#### 4.4. Sınıflandırma

Günümüze kadar birçok farklı yöntemlerle birçok SP sınıflandırılması yapılmıştır. Bu sınıflandırmalarda beyindeki lezyonun yerine, kas tonusu değişikliklerine, hareket bozukluğunun şekline ve etkilenen beden kısımlarına göre ayırım yapılmıştır (Aydoğmuş, 2009).

Günümüzde en çok kullanılan sınıflandırma klinik bulgulara göre yapılan sınıflandırmadır (Wilson, 1991). Ekstremitte dağılımı ve şiddetine göre yapılan sınıflandırmalar ise ikinci sırada yer almaktadır (Livanelioğlu ve Günel, 2009).

#### Klinik Sınıflandırma

##### A. Spastik tip SP

- Spastik hemipleji
- Spastik dipleji
- Spastik tetrapleji
- Spastik parapleji
- Spastik monopleji ve tripleji

##### B. Ekstra piramidal (Diskinetik) SP

##### C. Ataksik SP

##### D. Hipotonik SP

##### E. Miks tip

#### 4.4.1. Spastik Tip SP

Kas tonusunun artışı ile karakterize olan spastik tip, SP'nin en sık rastlanan klinik formudur. SP'li çocukların yaklaşık %70-%80'inin spastik tip olduğu bildirilmiştir (Miller ve ark., 2005). SP'li çocuklarda merkezi sinir sisteminin iskelet kasları üzerindeki kontrolünün bozulması sonucunda spastisite problemi görülür.

Spastisite SP'de görülen en yaygın motor bozukluk olup, kasın pasif germeye karşı cevabının şiddetlenmesi ve kasın aşırı direnç göstermesi olarak tanımlanabilir (Aydın ve ark., 1996). Erken devrede hiperaktif refleksler mevcuttur, kas tonusu

artmıştır, sustalı çakı belirtisi vardır, derin tendon refleksi artmıştır. Klonus ve babinski gibi patolojik refleksi genellikle pozitiftir. Tonik boyun refleksi, moro gibi primitif refleksi ise uzun süre kaybolmadan kalabilir (Tunç ve ark., 1994).

Özellikle fonksiyonel kasların tutulumu belirgindir ve tutulumun olduğu eklemlerde kontraktüre eğilim vardır (Minear ve ark., 1956). Spastisite özellikle baş, gövde, kol ve bacak kaslarını etkiler. Spastisitenin en çok etkilediği kaslar; üst ekstremitede, omuzda ekstansör, retraktör, addüktör ve iç rotatorler, dirsek fleksörleri, ön kol pronatörleri, el bileği ve parmak fleksörleridir. Alt ekstremitede ise; kalça fleksör, addüktör ve iç rotatorleri, diz fleksörleri, ayak bileği plantar fleksörleri, bazen evertör bazen de invertörleridir (Livanelioğlu ve Kerem, 2009). Spastik SP'li çocuklarda en sık oluşan ekstremitte tutulumları dipleji (%30-%40), hemipleji (%20-%30), ve kuadriplejidir (%10-%15) (Barry ve ark., 2001).

#### **4.4.1.1. Spastik Hemipleji**

Aynı taraf alt ve üst ekstremitenin etkilenmesi durumudur. Tüm SP'li çocukların %42'lik kısmını oluşturur (Odding ve ark., 2006). Spastik hemipleji etyolojisi farklı nedenlerden kaynaklanmaktadır. Yenidoğanda uzamış doğum, prematürite ve doğum asfiksisi etyolojide sık görülür. Erken bebeklik ve çocukluk döneminde ise menenjit, ensefalit gibi enfeksiyonlar veya konvülsiyonlar akut hemipleji nedenleri arasındadır (Bobath, 1980; Dormans ve ark., 2000). Hemiplejik çocuklarda %68 duyu defisitleri, %25 konverjan şaşılık ve homonim hemianopsi gibi görsel defisitler, %28 kognitif problemler, %33 oranında konvülsiyon görülmektedir.

Bunlara ek olarak algısal motor defisitlere bağlı öğrenme güçlükleri de sık olarak gözlenmektedir (Matthews ve Balaban, 2009).

Etkilenim vücudun aynı taraf üst ve alt ekstremitesinde parezi ve spastisite ile karakterizedir. Karşı vücut yarısında tutulum siliktir. Erkeklerde kızlardan daha yüksek oranda görülür (Anlar ve ark., 2005). Nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte sağ hemipleji sol hemiplejiye oranla daha fazladır (Patrick ve ark., 2001).

SP'li çocuklarda tutulumun şiddetine göre hemiparatik taraf kısa ve atrofik olabilir (Rodda ve Graham, 2001). Üst ekstremitelerde alt ekstremiteden daha şiddetli tutulur.

Etkilenen tarafta değişik düzeylerde fonksiyonel kayıplar vardır. Eldeki ince motor hareketlerin yetersizliği çok net bir şekilde görülebilir. Spastisite; ince becerileri engelleyerek izole eklem hareketlerinin yapılmasını zorlaştırır ve böylece distalde atetoid hareketler gelişir (Bohannon ve Smith, 1987).

Tutulmuş üst ekstremitelerde; kolun abduksiyonda, dirseğin fleksiyonda, ön kolun pronasyonda, el bileğinin ve parmakların fleksiyonda olduğu bir postür geliştirir.

Alt ekstremitelerde ise karakteristik olarak hasta taraf kalça ve diz fleksiyonda ayak bileği belirgin bir şekilde ekin pozisyonundadır. Ayakta ekinle birlikte sıklıkla varus, seyrek olarak da valgus görülür (Oğuz ve ark., 2004; Bax ve ark., 2005).

El fonksiyonları normal gelişim süreci içerisinde, günlük yaşam aktivitelerimizi gerçekleştirebilmemiz için kognitif ve algısal gelişimimizde bize yardımcı olan en önemli etmenlerdendir. SP'li çocuklarda el günlük yaşamda çok önemlidir. Bu çocuklarda günlük yaşam aktivitelerini etkileyen en önemli faktörlerden biri etkilenmiş üst ekstremitelerde fonksiyonunun yetersizliğidir (Oğuz ve Dursun, 2004). SP'de ortaya çıkan motor bozukluklar sonucu kavramalar, sınırlı eklem hareketi, izole parmak ve başparmak hareketliliğindeki problemler normal patern içinde gerçekleştirilememektedir (Arner ve ark., 2008).

Kavrama, tutma, dokunma ve yakalama gibi çeşitli fonksiyonları yerine getirebilmek için oldukça kompleks bir yapıya sahip olan elin, fonksiyonel olabilmesi anatomik bütünlük, kas kuvveti, duyu fonksiyon, beceri ve motivasyona bağlıdır. Yaş, cinsiyet, mental durum, dominant el gibi faktörler fonksiyonel yetenekleri etkileyebilmektedir (Demirtaş ve Uysal, 1996).

#### **4.4.1.2. Spastik Dipleji**

Alt ekstremitelerin üst ekstremitelerden daha fazla etkilendiği spastik tip SP'dir. Gövde kasları, postüral kaslar ve antigravite kaslarında kas zayıflığı belirgindir (Berker ve ark., 2005; Livanelioğlu ve Kerem, 2009). Prematüre bebeklerde görülme sıklığı daha

fazladır. Yürüme güçlüğü, strabismus, görme defektleri, kognitif bozukluklar hastalığa eşlik edebilen diğer sorunlardır (Carlson, 1997).

#### **4.4.1.3. Spastik Tetrapleji**

Dört ekstremitenin de tutulduğu SP tablosudur. Alt ve üst ekstremitelerde spastisitenin daha şiddetli olduğu olgularda diskinetik hareketler de görülmektedir (Matthews ve Balaban,2009). Bu hastalarda baş kontrolü, oturma dengesi gelişmemiş olup, fonksiyonel olarak ambulasyon seviyesine gelmeleri zordur. Yardımlı veya yardımsız transfer edilebilmeleri bağımsızlık açısından ulaşabilecekleri en üst seviyedir (Hamamcı ve Dursun,1995).

#### **4.4.1.4. Spastik Parapleji**

Üst ekstremiteler tamamen normal iken alt ekstremiteler etkilenmiştir. Nadiren görülen bu tipin en sık nedeni spinal kord lezyonudur (Vurucu, 1999).

#### **4.4.1.5. Spastik Monopleji ve Tripleji**

Nadir görülen SP tipleri olup, bir veya üç ekstremitte tutulumu söz konusudur. Monopleji genellikle hafif klinik bulgular vermekle birlikte tanı koymasını güçtür (Vurucu, 1999).

#### **4.4.2. Ekstrapiramidal (Diskinetik) SP**

Diskinetik serebral palsi kas tonusunda ve postürde değişiklikler, istemsiz hareketler ve konuşma bozuklukları (anartria ve dizartri), fiziksel ve sosyal aktivitede ciddi bozukluklara neden olan kalıcı bir durumdur (Belda ve Juan,2014). Bütün SP vakalarının %10-15'ini kapsar. Çocuk tarafından istemli hareketler yapılmaya çalışıldığında veya emosyonel durumuna bağlı olarak bu anormal hareketler belirginleşerek artar. Anormal hareketlerin çok çeşitli varyasyonları vardır ancak yutkunma güçlüğü temel problemdir (Livanelioğlu ve Kerem, 2009; Oğuz ve ark., 2004).

#### **4.4.3. Ataksik SP**

Genellikle serebellumun gelişimsel problemlerine bağlı olarak görülen denge bozukluğu ve kokontraksiyon yetersizliğinin baskın olduğu SP türüdür. Postüral fonksiyonlarda ve postüral tonusda yetersizlikler belirgindir. Bunlara ek olarak nistagmus ve konuşmada artikulasyon bozuklukları eşlik eder (Jan ve ark., 1997).

#### **4.4.4. Hipotonik SP**

SP'nin ender görülen bir tipi olan hipotonik SP, atetoz ve spastisitenin gelişiminde çoğunlukla bir geçiş evresidir. Kasta normal yeterli kasılma ve gevşeme yoktur. İstemsiz hareketler görülmez (Livanelioğlu ve Kerem, 2009).

#### **4.4.5. Miks tip**

Nöromusküler bozuklukların birleşimi şeklinde olan miks tipte spastisite, distoni, atetoid hareketler birlikte görülebilir (Livanelioğlu ve Kerem, 2009).

#### **4.4.4. Hipotonik SP**

SP'nin ender görülen bir tipi olan hipotonik SP, atetoz ve spastisitenin gelişiminde çoğunlukla bir geçiş evresidir. Kasta normal yeterli kasılma ve gevşeme yoktur. İstemsiz hareketler görülmez (Livanelioğlu ve Kerem, 2009).

#### **4.4.5. Miks tip**

Nöromusküler bozuklukların birleşimi şeklinde olan miks tipte spastisite, distoni, atetoid hareketler birlikte görülebilir (Livanelioğlu ve Kerem, 2009).

#### **4.5. Günlük Yaşam Aktivitelerinde El Fonksiyonlarının Önemi**

Günlük yaşam aktivitelerimizi gerçekleştirirken el fonksiyonları, normal gelişim sürecinde algısal ve kognitif gelişimimizde bize yardımcı olan en önemli etmenlerden biridir. El fonksiyonlarının gelişimi sadece üst ekstremitenin motor kontrolüne bağlı olmayıp, duyu-algı-motor, görsel ve kognitif gelişim de bunun üzerinde etkilidir. Kavrama, farklı tipte kavramalar ve bırakma paternleri; el fonksiyonlarının temel motor aktiviteleridir. Üst ekstremitedeki fonksiyonel gelişim ayakta durma, oturma ve yatma postürüne de bağlı olarak değişmektedir (Jonsson ve Larsson, 1990).

El performansı ve fonksiyonlarının değerlendirilmesi, kişinin günlük yaşam aktivitelerindeki beceri düzeyini belirlemede, rehabilitasyonun etkinliği ve kişinin rol becerilerini gerçekleştirmesinde önem taşır. El beceri testleri, üst ekstremitenin fonksiyonel kapasitesinin belirlenmesinde önemlidir; çünkü el fonksiyonlarındaki yetersizlikler günlük yaşam performansı ile iş ve serbest zaman aktivitelerindeki performansı etkiler (Yücel ve Akı, 2007).

#### **4.6. Serebral Palsi'li Çocuklarda El Fonksiyonları**

SP'li çocukların günlük yaşam aktivitelerinde elin rolü çok önemlidir. Paretik tarafın üst ekstremitte fonksiyonları, SP'li çocuklarda günlük yaşam aktivitelerini etkileyen en önemli faktördür (Lemmens ve ark., 2014; Levitt,1995). SP'li çocukların yaklaşık olarak %60'ında üst ekstremitte problemleri görülür. Spastisitenin sebep olduğu deformite ve anormal postür üst ekstremitte fonksiyonlarını kısıtlar, günlük yaşam aktivitelerini zorlaştırır ve bakımını yapan kişinin iş yükünü artırır (Fedrizzi ve ark., 2003; Park ve ark., 2011). Çocuğun okul, aile ve sosyal aktivitelere katılımını olumsuz etkiler (Beckung ve Hagberg, 2002).

SP'li çocuklarda gelişen anormal üst ekstremitte; spastisitenin derecesine, kas tonusuna, tutulumun olduğu kaslara ve çocuğun yaşına bağlı olarak değişir. Pektoralis majör ve subskapularis kaslarının spastisitesine bağlı olarak omuzun adduksiyon ve internal rotasyon kontraktürü sıklıkla görülmektedir. Bu durum uzanma esnasında fleksiyon, iç rotasyon eğilimi gösteren ve fonksiyonu kısıtlayan, ekstremitenin vücudun yanında tutulduğu bir görüntü oluşturur.

İlerleyen dönemlerde bu duruma ek olarak aksillar bölgede hijyen problemleri ve humerus başı subluksasyonu görülebilir (Özcan, 2005; Çerezci ve ark., 2013).

Aktivite sırasında dirsek fleksiyon spastisitesinin şiddetlenmesi ilerleyen dönemlerde deformiteye dönüşebilir. Deformiteye neden olan; biceps, brakioradialis ve brakialis kaslarının spastisitesidir.

Bu mekanizma ile gelişen fleksiyon deformitesi, pronator kuadratus ve pronator teres kaslarının spastisitesi sonucu oluşan pronasyon deformitesi ile birlikte uzanma ve kavrama gibi üst ekstremitte fonksiyonlarında da aktivite ve katılım kısıtlılığına neden olabilir (Beckung ve ark., 2002). Ayrıca proksimal kaslardaki fleksiyon yönüne tonus artışı ve ekstansör kaslardaki zayıflık, elin etkin kullanımını olumsuz olarak etkiler (Koman ve ark., 2004).

Ekstremitte distalinde el bileği fleksiyon ulnar deviasyon spastisitesi yaygındır. Fleksör karpi ulnaris kasının asıl spastik kas olduğu, fleksör karpi radialis ve palmaris longus kaslarının da eşlik ettiği bilinmektedir. Antagonist kaslar göreceli olarak zayıftır ve spastik kaslara karşı koyamamaktadır. Sonuç olarak el bileğinin ekstansiyonda pozisyonlanamaması kavrama fonksiyonunu olumsuz yönde etkiler. Elin kavrama-bırakma becerisini belirgin ölçüde azaltan bu problemler kozmetik olarak da sorun oluşturur (Beckung ve ark., 2002). SP sonucunda etkilenen motor yollardaki hasar astereognozis gibi duyuusal problemlerin de ortaya çıkmasına neden olur. Bu durum el fonksiyonlarına ciddi ölçüde zarar verir (Stashinko ve ark., 2009; Rose ve ark.,2011).

SP'de %40 oranında, kısıtlı el bileği ekstansiyonu ile birlikte başparmak fleksiyonu ve adduksiyonu yani kortikal başparmak deformitesi de görülür (Arner ve ark., 2008; Basu ve ark., 2014).

Adduktor pollisis, fleksör pollisis brevis, dorsal interosseal I ve bazen fleksör pollisis longus kasında görülen spastisite bu deformitenin oluşmasına sebep olur (House ve ark., 1981). Kortikal başparmak, birçok sağlıklı yeni doğanda birkaç ay içerisinde kaybolma koşulu ile görülürken, SP'li yeni doğanda kortikal başparmak ve kapalı el postürü kalıcı olmaktadır (Guzzetta ve ark., 2003; Jaffe ve ark., 2000).

Başparmakta görülen adduksiyon deformitesi özellikle kaba kavrama ve oppozisyon becerileri başta olmak üzere bütün kavrama becerilerini etkiler (House ve ark., 1981).

Lumbrikal ve interosseal kasların spastisitesi metakarpal eklemlerde fleksiyon, proksimal interfalangeal eklemlerde hiperekstansiyona sebep olur (Beckung ve ark., 2002). Hipermobilitenin sonucu olarak proksimal interfalangeal eklemlerde görülen kuğu boynu deformitesi de kavrama ve oppozisyon becerilerini olumsuz etkilemektedir (House ve ark., 1981; Carlson ve ark., 2007).

Zamanla kaslarda görülen artmış tonus, kontraktür gelişmesine neden olur ve etkilenen üst ekstremité ile etkilenmemiş üst ekstremité arasında boyut farkı da görülebilir (Damiano ve ark., 2002).

Bu problemler birleşerek elin düzgün pozisyonunu ve nesne kavrama, bırakma becerisini engeller. Elin bu görünüşü fonksiyonel kısıtlığa ve kozmetik kaygıların oluşmasına yol açar (Makki ve ark., 2014).

El fonksiyonları; üst ekstremité kullanımı içeren günlük aktivitelerimizi gerçekleştirmek için gerekli olan becerilerdir (Penta ve ark., 2001). Nesnelere uzanma, hız, koordinasyon, kavrama kuvveti, nesnelere tutma, bırakma, duyu ve başka birçok bileşeni içeren karmaşık bir yapıdır. Kognitif beceriler de normal el fonksiyonu için gereklidir (Arner ve ark., 2008). El fonksiyonları günlük yaşam aktivitelerinde kendine bakımda önemli bir rol oynamaktadır (Blank ve ark., 2008).

İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF) aracılığı ile SP'nin el fonksiyonları üzerine etkisi için bir tanımlama yapılabilir. SP; el ve elin kas, eklem, kemik gibi bileşenlerini; aynı zamanda kas gücü, koordinasyon, proprioseptif duyu, dokunulan nesnelere algılanması gibi birçok vücut fonksiyonunu üstte belirttiğimiz deformite ve yetersizlikler nedeniyle etkileyebilir. Ayrıca SP; yeme, içme, giyinme gibi ICF'in aktivite limitasyonu başlığında belirttiği günlük aktiviteleri de kısıtlayabilir (ICF, 2001).

Eldeki aktivite kısıtlılığı, gelişmekte olan beynin hangi aşamada hasar gördüğü ve altta yatan patolojik nedene bağlı olarak farklılık göstermektedir. El fonksiyonları günlük hayatta bağımsızlık, iletişim ve sosyal etkileşim için vazgeçilmezdir. SP'de el

fonksiyonları değişen veya artan kas tonusu ile engellenmekte, bu da dengenin bozulmasına ve bazen de kontraktüre sebep olmaktadır (Arner ve ark., 2008).

#### **4.7. Tedavi**

Hemiplejik SP'li bir çocuk, ipsilateral alt ve üst ekstremitelerde, etkilenmiş kaslarda yetersiz kas gücü, bozulmuş duyu, stereotipik postür gibi bozukluklarda dahil olmak üzere çeşitli derecelerde tutulum gösterir. Genellikle, bu çocuklarda üst ekstremitede daha az sıklıkla kullanıma eğilimindedir çünkü daha az etkilidir. Stereotipik postürlemeye ve üst ekstremitenin etkinliğinin azalmasına katkıda bulunan bozukluklar, günlük yaşam becerilerinin aktivitesinde ve bimanuel koordinasyonla ilgili herhangi bir aktivitede ardışık kullanımın bozulmasına neden olabilir. Bazı yazarlar, hemiplejik çocukların etkilenen kollarını göz ardı etmeyi öğrendiklerini ve fonksiyonel kayıplar hafif olsa bile, etkilenmemiş kollarını dominant el olarak kullanma eğiliminde olduklarını öne sürmüşlerdir.

Bu motor ve duysal eksiklikler özellikle erişme ve kavrama koordinasyonunu etkiler. Hemiplejik SP'li çocuklar, erişme hareketlerinin zamanlaması, buna ek olarak, kavrama ve hassas kavrama sırasında parmak ucu kuvvetlerinin koordinasyonunda güçlük çekerler (Charles ve ark., 2001).

Bağımsız yürümeyi başarmış hemen hemen tüm hemiplejik çocuklarda bozulmuş kol ve el fonksiyonları, özellikle bimanuel motor aktivitesi ve artan yaşla, motor gücün azalmasıyla birlikte etkilenen çocukların yaklaşık yarısında temel problemlerdir (Pagliano ve ark., 2001). Bu faktörler, günlük yaşam aktivitelerini ve günlük fonksiyonel etkinliklerini engeller (Fedrizzi ve ark., 2003). Son 10 yılda, çocuklarda meydana gelen bozulmaların üstesinden gelmek için yeni yaklaşımlar geliştirmeye ve çevrelerini kontrol etmek, manipüle etmek, üst ekstremitelerini kullanma kabiliyetine odaklanmak için büyük çaba sarf edilmiştir (Boyd ve ark., 2001).

SP birçok faktörün etkileşimi sonucu ortaya çıkan bir tablo olduğu için kullanılan tedavi yaklaşımlarının da multidisipliner olması gerektiği tartışılmaz bir gerçektir. Tedavi, bu nedenle rehabilitasyon ekip anlayışı içinde ve her çocuğun problemleri ve ihtiyaçları doğrultusunda çocuğa özel olarak yürütülmelidir (Bitlis ve ark., 2005).

Yoğun, multidisipliner rehabilitasyon tedavilerine rağmen hastaların yaklaşık yarısı el fonksiyonlarını geri kazanamamaktadır.

Son yıllarda alışılmış tedavi yaklaşımlarına ek olarak elektrik stimülasyonu, botulinum toksin enjeksiyonu, sağlıklı tarafın hareketlerinin kısıtlanması, robotik tedavi ve ayna ile tedavi gibi yeni yaklaşımlar ile el fonksiyonları geri kazandırılmaya çalışılmaktadır (Yavuzer ve ark., 2008; Sakzewski et al., 2014; Meyer-Heim et al., 2013).

#### **4.7.1. Ayna Tedavisi**

Ayna tedavisi yöntemi ilk olarak 1996 yılında bir ampute hastasında phantom ağrısının tedavisinde Rogers-Ramachandran ve Ramachandran tarafından tanıtılmıştır (Ramachandran ve Roger-Ramachandran, 1996). Ramachandran ve Hirstein; beynin organizasyon yapısının önceden yapılmış çalışmalara oranla çok daha büyük ve çarpaz-modüler sürekli etkileşim içinde olan dinamik bir yapı olduğundan yola çıkarak ayna tedavisinin diğer bazı nörolojik problemlerde de kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir. Altschuler ve arkadaşları tarafından 1999 yılında inme sonrası üst ekstremitte hemiparezisi olan hastalarda ilk kez kullanılmıştır (Altschuler et al., 1999). Bundan yola çıkarak kompleks bölgesel ağrı sendromu olan inmeli hastalarda, periferik sinir yaralanmalarında, pleksus avulsiyonlarında kullanılmıştır (Cacchio ve ark., 2009; Giroux ve Sirigu, 2003; Rosen ve Lundborg, 2005).

Ayna aracılı tedavi, ayna nöron sisteminin aktivasyonuna dayanır. Ayna nöronları premotor kortekste ve inferior parietal kortekste bulunur. Bunlar; bir birey belirli bir hareketi gerçekleştirdiğinde veya başka bir kişinin belirli bir hareketini gözlemlediğinde aktive olan sinir hücreleridir (Park ve ark., 2016). Ayna nöronlarının yaklaşık yarısının eylem görüldüğünde, duyulduğunda veya her iki durumun birlikteliğinde deşarj olduklarını ortaya koymuşlardır. Ayna nöronlarının keşfi, insanlar üzerindeki fonksiyonları ile ilgili birçok diğer teorilerin ve önerilerin ortaya atılmasını sağlamıştır. Bunlar arasında; gözlemlenen hareketlerin anlamını ve amacını anlama, taklitle öğrenme, empati kurma, beyin teorisi formasyonu ve dil gelişimi sayılabilir (Gürbüz, 2014). Ayna nöronlar motor eylemi ya da bireyin performansını tetikleyen bimodal nöronlar olarak kabul edilir. Buccino ve arkadaşları el ya da kolun bir

fonksiyonu sırasında premotor korteksin bilateral aktive olduğunu rapor etmişlerdir (Buccino et al., 2006). Hareketin algılanması ve anlaşılması yalnızca görsel temsillere dayanan soyut süreçlerin bir sonucu değildir.

Motor sistem de bu sürece aktif olarak katılır. Ayna nöronların spesifik görevi hareketleri sunmak ve motor amaçları açısından tekrar oluşturmaktır. Bu fonksiyondan çıkartılabilecek sonuç, hareketin algı ve üretiminin iki ayrı bilişsel süreç olmayıp aksine sıkıca bütünleşmiş olduklarıdır (Demir ve Gergerlioğlu, 2012). Fukumura, Sugawara, Tanabe, Ushiba ve Tomita ayna tedavi kullanımında üç strateji tanımlamışlardır. Bu stratejilerden ilki katılımcının etkilenmeyen ekstremitte hareketlerini aynada izlerken, senkronize olarak etkilenen ekstremitesi ile bu hareketleri taklit etmeye çalışması; ikincisi etkilenmiş ekstremitesini hareket ettirmeden istenilen şekilde hareket ettiğini motor imaj ile algılayabilmesi; üçüncüsü ise aynadaki etkilenmemiş ekstremitte hareketleri ile senkronize etmek üzere etkilenen tarafın bir terapist yardımıyla pasif olarak hareket ettirilmesidir. Konvansiyonel üst ekstremitte rehabilitasyon programlarında aktif ve pasif egzersiz programları ile iş uğraşı terapileri kullanılmaktadır (Gürbüz, 2014).

Ayna aracılı tedavide, ayna nöronları hastanın kendi üst uzvunun (aynaya yansıyan) yansıyan hareketini gözlemleyerek harekete geçirilir. Ayna aracılı tedavi, motor korteksin aktivasyonunu indüklemeye etkilidir (Park ve ark., 2014). Ayna tedavisi, hasta ekstremitenin hareket ediyormuş gibi görünmesi için etkilenen ekstremitte üzerinde sağlam ekstremitte hareketlerinin yansımalarının süperimpozisyonunu içerir. Bu yaklaşımda bir ayna, hastanın midsagittal düzlemine, sağlam taraf görüntüsü hasta ekstremitenin izdüşümü üzerine gelecek şekilde yerleştirilir. Böylece paretik ekstremitenin artmış hareket yeteneğinin görsel illüzyonu yaratılmış olur (Gürbüz, 2014).

Ayna tedavisinin basit, ucuz ve en önemlisi, hasta odaklı tedavi olduğu ve üst ekstremitte fonksiyonunu geliştirebileceği bildirilmiştir (Yavuzer ve ark., 2008). Yapılan birçok çalışmada ayna aracılı tedavi alan deney grubu, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, üst ekstremitte fonksiyonunda ve günlük yaşam aktivitelerinde anlamlı düzeltilmeler gösterilmiştir (Park ve ark.,2016). Geleneksel rehabilitasyon

programları yeni nöronal bağlantıların oluşması için aktif-pasif fiziksel egzersiz programlarını kullanmaktadır.

Ayna tedavisinin bu programlara üstünlüğü; yalnızca mental hayal ile değil, direkt vizüel stimülasyon yoluyla etkilenmiş ekstremitenin uygun bir şekilde hareket ettiğini göstererek, iyileşmeye katkıda bulunmaktır (Jeffrey, 2008).



Resim 4.1. Ayna eşliğinde kavrama-bırakma egzersizi çalışması

## **5. GEREÇ VE YÖNTEM**

Bu çalışma, hemiplejik SP'li erişkinlerde geleneksel tedaviye eklenen ayna tedavisinin kas tonusu, motor iyileşme ve fonksiyonel durum üzerine etkisini belirlemek amacıyla, Haziran-Ekim 2018 tarihleri arasında Van ilinde hizmet veren çeşitli özel eğitim merkezlerinde gerçekleştirildi.

### **5.1. Bireyler**

Çalışmaya yaşları 16-40 yıl arasındadeğişen 50 hemiplejik SP'li erişkin katıldı. Bireyler çalışmaya alınmadan önce çalışma hakkında bilgilendirme yapıldı ve katılımcılara aydınlatılmış onam formu imzalatıldı (Ek 1).

#### **5.1.1. Çalışmaya Dahil Etme Kriterleri**

- Hemiplejik SP tanısı almış olması,
- 16-40 yaş aralığında olması,
- Yeterli iletişim düzeyine sahip olması,
- Eşlik eden başka serebellar veya beyin sapı lezyonu olmaması,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olması olarak belirlendi.

#### **5.1.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri**

- Bireyde ağır kognitif kayıp olması,
- Görme ve işitme bozukluğunun olması,
- Çalışmada kullanılacak testleri uygulama sırasında bireyin uyum bozukluğu göstermesi,
- Son 3 ayda botulinum toksin enjeksiyonu yapılmış olan hastalar çalışmaya alınmadı.

## **5.2. Yöntem**

Çalışmaya alınan hemiplejik SP'li hastaların sosyo-demografik ve hastalık özellikleri kayıt edildi (Ek 3). El bileği ve dirsek fleksör kaslarında kas tonusu Modifiye Ashworth Skalası (MAS) ile (Ek 4), el bileği ve dirsek eklem hareket açıklığı (EHA) gonyometre ile, kaba el becerileri Tahta Kutu Blok Testi (TKBT) ile (Ek 5), üst ekstremitte motor iyileşmesi Brunnstrom Evrelemesi (Ek 6) ile, fonksiyonel durum Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ) (Ek 7) ile değerlendirildi. Değerlendirmeler tedavi öncesinde ve 8 haftalık tedavi sonrasında aynı fizyoterapist tarafından yapıldı.

## **5.3. Değerlendirme**

### **5.3.1. Klinik Araştırma Hasta Takip Formu**

Çalışmanın başında tüm katılımcılara aynı araştırmacı tarafından Klinik Araştırma Hasta Takip Formu dolduruldu (Ek 3). Bireylerin cinsiyet, yaş, eğitim durumu, mesleği gibi kişisel bilgileri ve dominant tarafları kaydedildi. Bunun yanı sıra; tanı, doğum hikayeleri, olay tarihi, yüzeysel ve derin duyularının varlığı not edildi.

### **5.3.2. Duyu Değerlendirmesi**

#### **5.3.2.1. Yüzeysel Duyu Değerlendirmesi**

Yüzeysel duyu değerlendirme, sıcak ve soğukun hissedilmesi şeklinde değerlendirildi. Isı duygusu içerisinde 40-45°C derece sıcak su bulunan ve 10°C derece soğuk su bulunan iki küçük tüp yardımıyla yapıldı. Katılımcının gözleri kapalı iken sıcak-soğuk tüpler parietik taraf el bileği dorsumuna 3 sn dokundurularak sıcak-soğuk ayrımını yapması beklendi ve yanıtları “doğru” ve “yanlış” olarak kaydedildi (Umay ve ark., 2011).



Resim 5.1. Yüzeyel Duyu (ısı) Değerlendirmesi

### **5.3.2.2. Derin Duyu Değerlendirmesi**

Derin duyu, el bileğinden ölçülen eklem pozisyon duyusu ile değerlendirildi. Eklem pozisyon duyusu testi sırasında bireylerden gözlerini kapalı tutması istendi. Paretik tarafta el bileğinin yukarda veya aşağıda olduğunun belirtilmesi istendi ve sonuçlar “doğru” ve “yanlış” olarak kaydedildi (Erdem, 2013).

### 5.3.3. Üst Ekstremitte Eklem Hareket Açıklığının Ölçülmesi

El bileği fleksiyon-ekstansiyon, radial-ulnar deviasyon ve önkol pronasyon-süpinasyon eklem hareket açıklığı gonyometrik ölçüm yöntemi ile değerlendirildi. El bileği fleksiyon-ekstansiyon ölçümünde, birey önkol pronasyonda bir masa kenarında destekli şekilde oturtuldu. Pivot noka ulnanın stiloid çıkıntısına, hareketli kol ise 5. Metakarpal kemiği takip edecek şekilde yerleştirilerek ölçüm yapıldı.

El bileği ulnar-radial deviasyon ölçümünde birey ön kol pronasyonda ulnar-radial deviasyonu ölçümünde birey ön kol pronasyonda ve elin volar yüzü masa üzerinde destekli olacak şekilde oturtuldu. Pivot nokta 3. metakarpalin proksimaline, karpometakarpal eklem orta noktasına noktasına yerleştirildi. Sabit kol, radius ile ulnanın ortasına paralel, hareketli kol ise 3. metakarpal kemiğe paralellliğini koruyarak ölçüm yapıldı.

Ön kol pronasyon-süpinasyon ölçümü yapılırken birey oturma pozisyonuna alındı. Kol vücut ile temasta dirsek 90° fleksiyonda ve ön kol orta pozisyonda konumlandı. Pivot nokta, 3. metakarpofalangeal eklem yerleştirildi. Sabit kol yere dik, hareketli kol ise gövdeye paralel olarak tutulup ölçüm yapıldı (Otman ve Köse, 2016).



Resim 5.2. Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü

#### 5.3.4. Spastisitenin Değerlendirilmesi

Kas tonusunu değerlendirmek amacı ile Modifiye Ashworth Skalası (MAS) kullanıldı (Ek 4). MAS; pasif hareket sırasında kasın gösterdiği direnç miktarına göre kasın tonusunun 0 ile 4 arasında derecelendirildiği bir yöntemdir.

0(0): Kas tonusunda artış yok.

1: Tonusta hafif artma. Etkilenen kısım hafif fleksiyonda ve ekstansiyonda hareket ettirildiğinde, eklem hareket açıklığı (EHA) sonunda minimal direncin hissedilmesi veya yakalama-bırakma hissini varlığı.

1+: Kas tonusunda hafif artış. Hareket sırasında çekme hissi, EHA'nın yarısından azında hissedilen direnç.

2: Tonusta daha belirgin artma. EHA çoğunda hissedilir ama etkilenen kısım kolaylıkla hareket ettirilir.

3: Tonusta belirgin artma. EHA boyunca pasif hareket zor.

4: Tonusta daha şiddetli artma. Etkilenen kısım fleksiyonda ve ekstansiyonda rijit durumdadır.

Çalışmada MAS, katılımcıların üst ekstremitelerinde kaslarından dirsek fleksörleri, önkol pronatörleri ve el bileği fleksörleri için yapılmıştır.

Modifiye Ashworth Skalası (MAS) ile kas tonusu ölçümleri, değerlendirilecek ekstremitelere göre sabit bir pozisyon olarak seçilen uygun sertlik ve genişlikteki bir yatakta, baş orta pozisyonda, üst ekstremitemümkün olduğunca ekstansiyonda ve gövdeye paralel şekilde sırt üstü pozisyonda yatarak yapıldı.

**Dirsek fleksörleri:** Başlangıç pozisyonunda çalışmacı bir elini bireyin kolunu stabilize etmek için dirseğin proksimaline yerleştirilirken diğer elini de değerlendirilen el bileğinin proksimaline yerleştirilerek, bir saniye içerisinde pasif olarak eklemi maksimum fleksiyondan maksimum ekstansiyona getirdi ve direncin yerine göre kas tonusu değerini belirledi.

**Önkol Pronatörleri:** Çalışmacı bir eliyle bireyin kolunu dirseğin proksimalinden stabilize ederken, diğer eliyle el bileğinin üzerinden tutarak bir saniye içerisinde tam pronasyondan süpinasyona doğru hareket ettirdi ve direncin yerine göre kas tonusu belirledi.

**El Bileği Fleksörleri:** Test edilecek dirsek 90° fleksiyonda vücudun yanında uzatılırken, el bileği maksimum palmar fleksiyonda pozisyonlandı. Fizyoterapist bir elini kişinin değerlendirilecek olan el bileği eklemının proksimaline yerleştirilirken diğer elini de değerlendirilecek elin metakarpofalangeal eklemlerinin palmar yüzüne yerleştirdi.



Resim 5.3. Dirsek Fleksörü Spastisite Değerlendirmesi

### 5.3.5. Kaba El Becerisinin Değerlendirilmesi

Kaba el becerisini değerlendirmek için Tahta Kutu Blok Testi (TKBT) kullanıldı (Ek 5). TKBT basit, düşük maliyetli ve verimli bir testtir. Bu testte her bir kenarı 2,5 cm olan 150 blok ve ikiye ayrılmış kutu bulunmakta, bir dakika içinde ikiye ayrılmış olan kutunun bir tarafından diğer tarafına geçirilen blok sayısı becerinin seviyesini belirlemektedir. Bireye uygulama prosedürü anlatıldıktan sonra önce nonparetik el 1 dakika süre tutularak diğer tarafa geçirilen küp sayısı kaydedildi, sonrasında paretik el aynı şekilde 1 dk süre tutularak diğer tarafa geçirilen küp sayısı kaydedildi.



Resim 5.4. Tahta Kutu Blok Test Değerlendirmesi

### 5.3.6. Üst Ekstremitte Motor İyileşme Değerlendirmesi

Motor iyileşme tedavi öncesi ve sonrasında Brunnstrom Motor İyileşme Evreleri ile değerlendirildi (Ek 6). Brunnstrom'a göre motor değerlendirme; kas tonusu, iyileşme devresi, hareket paternleri, motor hız ve üst ekstremitte kavramaların değerlendirilmesini içerir. Değerlendirme iyileşme devreleri temel alınarak yapılır. İyileşme devreleri arasında geçişler söz konusu olabilir. Farklı iki devreye ait hareket aynı anda görülebilir. Devreler arası geçişte kesin bir başlama ve bitme sınırı yoktur.

### 5.3.7. Fonksiyonel Durum Değerlendirilmesi

Fonksiyonel durum Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ) ile değerlendirildi (Ek 7). Küçükdeveci ve arkadaşları tarafından Türkçe'ye uyarlanıp geçerlilik ve güvenilirliği test edilen Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (FBÖ) 18 maddeden oluşmaktadır. Motor ve bilişsel fonksiyonlar olmak üzere özürüllüğü iki farklı yönden değerlendiren test bilişsel fonksiyonlar için 5 madde, motor fonksiyonlar için ise 13 madde içermektedir. FBÖ'de motor fonksiyonlar için kendine bakım, sfinkter kontrolü, mobilite, lokomasyon olmak üzere 4 fonksiyonel bölüm, bilişsel fonksiyonlar için ise iletişim ve sosyal algılama olmak üzere 2 fonksiyonel bölüm bulunmaktadır.

Toplam 6 fonksiyonel bölümden oluşan FBÖ'de 18 aktivite yer almaktadır. Her bir aktivite için 7 puanlı bir ölçek kullanılmakta puanlama "tam bağımsız" ile "tam bağımlı" arasında değişmektedir. FBÖ rehabilitasyon hastalarında özrün ciddiyetini ortaya koymakta ve kişiyi fonksiyonel bağımsızlık açısından değerlendirilmektedir (Kidd ve ark., 1995). Bu çalışmada toplam FBÖ puanı yanı sıra ilk 6 soruyu içeren FBÖ'nin alt basamaklarından "kendine bakım" aktiviteleride ayrıca değerlendirildi.

### 5.4. Tedavi Protokolü

Katılımcılar tedaviye devam ettikleri Özel Eğitim Merkezleri'ne bağlı olarak ayna grubu ve kontrol grubu olarak 2 gruba ayrıldı. Her iki gruba da tedavi haftada 2 gün her seans 40 dakika olmak üzere 8 hafta boyunca uygulandı. Ayna grubuna 40 dakikalık seansın 20 dakikasında geleneksel tedavi uygulandıktan sonrageriye kalan 20 dakikalık dönemde egzersizler ayna eşliğinde tamamlandı.

Ayna grubuna üst ekstremite germe ve kuvvetlendirme egzersizleri, eklem hareket açıklığı egzersizleri, bilateral üst ekstremite hareketleri çalışıldıktan sonra aynada el bileği fleksiyon-ekstansiyon, parmak fleksiyon-ekstansiyon, ön kol pronasyon-süpinasyon ve kavrama-bırakma hareketleri çalıştırıldı. Kontrol grubuna ise üst ekstremite germe ve kuvvetlendirme egzersizleri, eklem hareket açıklığı egzersizleri, bilateral üst ekstremite hareketleri çalışıldıktan sonra ayna olmadan el bileği fleksiyon-ekstansiyon, parmak fleksiyon-ekstansiyon, ön kol pronasyon-süpinasyon ve kavrama-bırakma hareketleri çalıştırıldı.

## 5.5. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS for Windows 20.0 paket programında yapıldı. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov Smirnov testi ile belirlendi. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. Gruplararası karşılaştırmalarda normal dağılıma sahip değişkenler için Student's t testi, normal dağılmayan değişkenlerde Mann Whitney-U testi kullanıldı. Grup içi karşılaştırmalarda normal dağılıma sahip değişkenler için eşleştirilmiş t testi testi, normal dağılmayan değişkenlerde Wilcoxon testi kullanıldı. Uygulanan tedavilerin birbirlerine üstünlüğünü anlamak için her grupta tedavi öncesi ve sonrası değerler arası fark hesaplandı. Gruplar bu fark açısından dağılımlarına göre Student's t testi veya Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p<0,05$  olarak kabul edildi.

## 6. BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyet dağılımı incelendiğinde 25 kişiden oluşan Ayna grubunun 11'i kadın, 14'ü erkek, 25 kişilik Kontrol grubunun 16'sı kadın, 9'u erkekti. Gruplara göre cinsiyet dağılımları Tablo 6.1'de sunulmuştur. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından fark yoktur ( $p=0,156$ ).

Çalışmaya katılan bireylerin eğitim dağılımı incelendiğinde Ayna grubunun 9'u okuryazar, 9'u ortaokul, 7'si lise mezunudur. Kontrol grubunun 4'ü okuryazar, 1'i ilkokul, 15'i ortaokul, 5'i lise mezunudur. Gruplara göre eğitim durumu dağılımları Tablo 6.1'de sunulmuştur. Gruplar arasında eğitim durumu dağılımı açısından fark yoktur ( $p=0,191$ ).

Çalışmaya katılan bireylerin meslek dağılımları incelendiğinde Ayna grubunun 4'ü çalışmakta, 21'i çalışmamaktadır. Kontrol grubunun 2'si çalışmakta, 23'ü çalışmamaktadır. Gruplara göre meslek dağılımları Tablo 6.1'de sunulmuştur. Gruplar arasında meslek dağılımı açısından fark yoktur ( $p=0,384$ ).

Çalışmaya katılan bireylerin etkilenen tarafları incelendiğinde ise Ayna grubunun 8'i sağ, 17'si sol, Kontrol grubunun 12'si sağ, 13'ü sol tutulumlu olduğu bulunmuştur. Gruplara göre etkilenen taraf dağılımları Tablo 6.1'de sunulmuştur. Gruplar arasında etkilenen taraf açısından fark yoktur ( $p=0,248$ ).

**Tablo 6.1:** Grupların cinsiyet, eğitim düzeyi, meslek ve tarafları açısından karşılaştırılması

	Ayna(n=25)	Kontrol(n=25)	P* değeri
Cinsiyet	11K/14E	16K/9E	<b>0,156</b>
Eğitim			
Okuryazar	9	4	<b>0,191</b>
İlkokul	-	1	
Ortaokul	9	15	
Lise	7	5	
Meslek			
Çalışıyor	4	2	<b>0,384</b>
Çalışmıyor	21	23	
Etkilenen taraf			
Sağ	8	12	<b>0,248</b>
Sol	17	13	

\*Ki-kare testi ile elde edilmiştir.

Katılımcıların tümünde yüzeysel ve derin duyu normal bulundu.

Grupların yaş ve tedavi öncesi ve sonrası TKBT puanları karşılaştırılması Tablo 6.2’de sunulmuştur. Grupların yaş ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı. ( $p=0,775$ ).

**Tablo 6.2:** Grupların yaş ve tedavi öncesi ve sonrası TKBT puanları

	Ayna	Kontrol	P değeri
Yaş	20,7±6,2	20,2±6,6	0,775*
TKBT.1.paretik	37,6±14,9	40,2±13,2	0,523***
TKBT.2.paretik	43,3±18,0	42,5±13,7	
P** değeri	<b>0,001</b>	<b>0,014</b>	
TKBT.1.non-paretik	34,2±15,6	40,0±19,6	0,241***
TKBT.2.non-paretik	38,5±16,2	42,1±20,0	
P** değeri	<b>0,001</b>	<b>0,030</b>	

\*Student's t testi ile elde edilmiştir, \*\*Eşleştirilmiş t testi ile elde edilmiştir.

\*\*\*Mann-Whitney-U testi ile elde edilmiştir.

Tedavi öncesinde grupların paretik ( $p=0,523$ ) ve non-paretik ( $p=0,241$ ) taraf ile elde edilen TKBT puanları arasında fark bulunmadı. Tedavi öncesi ve sonrası TKBT puanlarının grup içi karşılaştırılmalarında her iki grubun da hem paretik hem non-paretik taraf puanlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düzelme görüldü.

Grupların tedavi öncesi ve sonrası eklem hareket açıklıkları (EHA) Tablo 6.3'de sunulmuştur. Tedavi öncesinde gruplar el bileği fleksiyonu ( $p=0,079$ ), radial deviasyon ( $p=0,710$ ), ulnar deviasyon ( $p=0,182$ ) ve önkol supinasyonu ( $p=0,138$ ) açısından benzerdi. Ancak grupların tedavi öncesi el bileği ekstansiyonu ( $p=0,001$ ) ve önkol pronasyonu ( $p=0,017$ ) değerleri arasında Ayna grubu lehine olacak şekilde istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde fark bulundu.

Tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalarda Ayna grubunda el bileği ekstansiyonunda ( $p=0,006$ ), ulnar deviasyonda ( $p=0,020$ ) ve önkol supinasyonunda ( $p=0,008$ ) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düzelme tespit edildi. Kontrol grubunda ise sadece el bileği ulnar deviasyonundaki düzelme istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ( $p=0,047$ ).

**Tablo 6.3:** Grupların tedavi öncesi ve sonrası eklem hareket açıklıkları

	<b>Ayna</b>	<b>Kontrol</b>	<b>P* değeri</b>
EHA.EB.F.1	87,3±3,4	88,6±1,6	0,079
EHA.EB.F.2	87,4±1,6	88,4±0,8	
P** değeri	0,425	0,136	
EHA.EB.E.1	43,4±8,9	26,6±8,2	<b>0,001</b>
EHA.EB.E.2	44,6±9,3	27,0±8,6	
P** değeri	<b>0,006</b>	0,094	
EHA.EB.RD.1	11,1±3,8	9,2±3,8	0,710
EHA.EB.RD.2	11,3±3,9	9,4±3,6	
P** değeri	0,212	0,110	
EHA.EB.UD.1	21,4±5,4	19,4±3,8	0,182
EHA.EB.UD.2	20,8±4,8	19,0±3,7	
P** değeri	<b>0,020</b>	<b>0,047</b>	
EHA.Önkol.S.1	51,6±17,0	44,7±15,1	0,138
EHA.Önkol.S.2	52,6±16,9	45,0±15,4	
P** değeri	<b>0,008</b>	0,103	
EHA.Önkol.P.1	82,0±5,3	75,3±12,6	<b>0,017</b>
EHA.Önkol.P.2	82,6±5,6	77,4±13,0	
P** değeri	0,170	0,835	

\*Student's t testi ile elde edilmiştir, \*\*Eşleştirilmiş t testi ile elde edilmiştir.

Grupların tedavi öncesi ve sonrası MAS puanları Tablo 6.4'de sunulmuştur. Tedavi öncesinde gruplar dirsek fleksör kaslarının ( $p=0,268$ ) ve el bileği fleksör kaslarının ( $p=0,550$ ) tonusu açısından benzerdi.

**Tablo 6.4:** Grupların tedavi öncesi ve sonrası Modifiye Ashwort Skalası puanları

	Ayna	Kontrol	P* değeri
Dirsek.F.1	2,40±0,6	2,28±0,7	0,268
Dirsek.F.2	2,44±0,7	2,08±0,6	
P** değeri	0,317	<b>0,025</b>	
EB.F.1	2,96±0,5	2,88±0,5	0,550
EB.F.2	2,52±0,7	2,52±0,6	
P** değeri	<b>0,001</b>	<b>0,003</b>	

\*Mann Whitney-U Testi ile elde edilmiştir, \*\*Wilcoxon testi ile elde edilmiştir.

Tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalarda dirsek fleksör kaslarının tonusundaki değişiklik sadece Kontrol grubunda anlamlı düzeye erişti ( $p=0,025$ ). El bileği fleksör kaslarındaki tonus değişikliği hem Ayna grubunda ( $p=0,001$ ) hem de Kontrol grubunda ( $p=0,003$ ) istatistiksel açıdan anlamlıydı.

Grupların tedavi öncesi ve sonrası FBÖ puanları Tablo 6.5’de sunulmuştur. Tedavi öncesinde gruplar FBÖ toplam puanı ( $p=0,205$ ) ve kendine bakım aktiviteleri alt puanı ( $p=0,091$ ) ortalamaları açısından benzerdi.

**Tablo 6.5:** Grupların tedavi öncesi ve sonrası Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği puanları

	Ayna	Kontrol	P* değeri
FBÖ.1.toplam	105,2±5,8	101,7±8,1	0,205
FBÖ.2.toplam	107,1±5,8	103,6±8,2	
P** değeri	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	
FBÖ.KB.1	29,4±4,2	27,7±4,8	0,091
FBÖ.KB.2	31,0±4,3	29,5±5,1	
P** değeri	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	

\*Student’s t testi ile elde edilmiştir, \*\*Eşleştirilmiş t testi ile elde edilmiştir.

Tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalarda her iki grubun da hem FBÖ toplam puanında ( $p=0,001$ ) hem de kendine bakım aktiviteleri alt puanındaki ( $p=0,001$ ) artış istatistiksel açıdan anlamlıydı.

Grupların tedavi öncesi ve sonrası Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi puanları Tablo 6.6’da sunulmuştur. Gruplar tedavi öncesi el ( $p=0,699$ ) ve üst ekstremitte ( $p=0,830$ ) Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi puanları açısından benzerdi.

Tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalarda her iki grubun da hem el ( $p=0,014$ ) hem de üst ekstremitte ( $p=0,001$ ) Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi puanlarındaki artış istatistiksel açıdan anlamlıydı.

**Tablo 6.6:** Grupların tedavi öncesi ve sonrası Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi puanları

	Ayna	Kontrol	P* değeri
Brunnstrom.El.1	4,0±0,6	3,9±0,7	0,699
Brunnstrom.El.2	4,2±0,8	4,2±0,8	
P** değeri	<b>0,014</b>	<b>0,014</b>	
Brunnstrom.UE.1	4,0±0,6	3,9±0,7	0,830
Brunnstrom.UE.2	4,5±0,8	4,4±0,8	
P** değeri	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	

\*Mann Whitney-U Testi ile elde edilmiştir, \*\*Wilcoxon testi ile elde edilmiştir.

Tedavi sonrası ölçüm değerinden tedavi öncesi ölçüm değerinin çıkarılması ile elde edilen değişim farkı puanları Tablo 6.7’de sunulmuştur. Gruplar değişim fark puanı açısından karşılaştırıldığında Ayna grubunun paretik taraf için Tahta Kutu Blok Testi puanındaki artış Kontrol grubundan anlamlı düzeyde daha fazla bulundu ( $p=0,034$ ). Ayna tedavisi uygulanan grupta paretik elin kaba el becerilerindeki düzelme Kontrol grubundan anlamlı düzeyde daha fazlaydı.

**Tablo 6.7:** Grupların değişim fark puanları açısından karşılaştırılması

	Ayna	Kontrol	P değeri
Brunnstrom EL	0,24±0,4	0,24±0,4	*1,000
Brunnstrom UE	0,52±0,5	0,44±0,5	*0,575
MAS.EB	-0,44±0,5	-0,36±0,5	*0,568
MAS.Dirsek	-0,04±0,2	-0,20±0,4	*0,085
EHA.EB.F	0,08±0,5	-0,24±0,78	**0,144
EHA.EB.E	1,2±2,0	0,44±1,3	**0,133
EHA.EB.RD	0,16±0,6	0,24±0,7	**0,717
EHA.EB.UD	-0,56±1,1	-0,36±0,8	**0,678
EHA.Önkol.S	1,04±1,8	0,32±0,9	**0,123
EHA.Önkol.P	0,20±0,7	0,00±0,0	**0,153
<b>TKBT.paretik</b>	<b>5,7±6,5</b>	<b>2,3±4,4</b>	<b>*0,034</b>
TKBT.nonparetik	2,1±4,5	4,3±5,2	*0,118
FBÖ.toplam	1,96±1,9	1,92±1,6	*0,937
FBÖ.kendine bakım	1,7±1,3	1,8±1,5	*0,737

\*Student’s t testi ile elde edilmiştir; \*\*Mann Whitney U testi ile elde edilmiştir.

## 7. TARTIŞMA

Bu çalışmada hemiplejik SP'li erişkinlerde geleneksel tedaviye eklenen ayna tedavisinin paretik elin kaba becerilerinde kontrol grubuna göre daha fazla gelişme sağladığı gösterilmiştir. El bileği ekstansiyonu ve önkol supinasyon eklem hareket açıklıklarında sadece ayna grubunda anlamlı düzelme elde edilmiştir. Motor iyileşme ve fonksiyonel bağımsızlık düzeyinde ayna tedavisinin kontrol grubuna üstünlüğü gösterilememiştir.

Sekiz haftalık tedavinin sonunda ayna tedavisi uygulanan grupta, TKBT puanında sadece paretik tarafta değil non-paretik tarafta da düzelme görülmüştür. Bunun nedeni TKBT'nin bireylerde fonksiyonel olarak bir el alışkanlığı oluşturması ve uygulama anında bireyin testin ilk yapıldığı duruma göre teste alışmış olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Grupların tedavi öncesi ve sonrası MAS puanları sonuçlarında dirsek fleksiyonunda kontrol grubunun ayna grubuna göre anlamlı düzelme göstermesinde; başlangıçta kontrol grubu bireylerinin dirsek fleksör spastisitesinin ayna grubuna göre daha az olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Çalışan bireylerin uygulanan ayna tedavisinden sonra çalışma ortamında da bimanuel aktivitelerde; normalde paretik tarafın kullanımı sırasında nonparetik elde de istem dışı oluşan kasılmaların azaldığını ve her iki üst ekstremitayı önceki durumdan daha fazla fonksiyonel kullandıklarını ve bunun günlük yaşamda kendine bakım becerilerini de etkilediği söylemleri kaydedildi.

Serebral Palsili çocuklarda üst ekstremitate fonksiyonlarının günlük yaşam aktivitelerini etkileyen en önemli faktör olduğu vurgulanmıştır (Levitt S., 1995). SP'de ortaya çıkan motor bozukluklar sonucunda, etkilenen taraf üst ekstremitede sınırlı eklem hareket açıklığı, kavrama problemleri ve normal patern içinde gerçekleştirilemeyen izole parmak ve başparmak hareketleri görülmektedir. SP'li çocuklarda günlük yaşam aktivitelerini etkileyen en önemli unsurlardan bir tanesi etkilenmiş üst ekstremitate fonksiyonlarıdır. Hemipareziye bağlı olarak oluşan fonksiyonellik kaybının giderilmesi için birçok fizyoterapi yöntemi uygulanmaktadır. Bu yöntemlerden bir tanesi olan ayna tedavisinin görsel geri bildirim yoluyla beyin fonksiyonlarını düzenlenmeye katkıda

bulunduğu savunulmaktadır (Ramachandran ve ark., 2009). Geleneksel rehabilitasyon programları yeni nöronal bağlantıların oluşması için aktif-pasif fiziksel egzersiz programlarını kullanmaktadır. Ayna tedavisinin bu programlara üstünlüğü; yalnızca mental hayal ile değil, direkt vizüel stimülasyon yoluyla etkilenmiş ekstremitenin uygun bir şekilde hareket ettiğini göstererek, iyileşmeye katkıda bulunmaktadır (Jeffrey, 2008).

Literatürde hemiparetik SP'li çocuklarda ve inme sonrası gelişen erişkin hemiparezisinde ayna tedavisinin sonuçları bildirilmiş olmakla birlikte erişkin hemiparetik SP ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

El Shemy ve ark (2009) tarafından, hemiparezi SP'li çocuklarda ayna tedavisinin bilek ekstansiyonu ve el kavrama gücü üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmış olan çalışmaya; yaş ortalaması 5 ile 7 arasında olan toplam 30 SP'li çocuk alınmış olup rastgele olarak iki gruba ayrılmıştır. Haftada 3 gün 2 saat, 12 hafta boyunca 12 hafta boyunca tedaviye alınmıştır. Kontrol grubuna konvansiyonel tedavi, ayna grubuna konvansiyonel tedaviye ek 30 dk ayna tedavisi uygulanmıştır. El kavrama gücü el dinamometresi, el bilek ekstansiyonu gonyometreyle ölçülmüştür. El bilek ekstansiyonunda iki grup arasında anlamlı bir farklılık görülmemiş olup, ayna terapisinin hemiparazili çocuklarda el fonksiyonlarını iyileştirdiği sonucuna varılmıştır (El Shemy ve ark., 2009). Bizim çalışmamızda hemiplejik yetişkin bireylerdeki bilek ekstansiyon ve önkol süpinasyon EHA'da anlamlı düzelme görülmüştür.

Gygax ve arkadaşları (2011) tarafından hemiplejik serebral palsili hastalarda yapılan pilot bir çalışmada; yaşları 6-14 arasında olan 10 çocuk 2 gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu 9 hafta boyunca hergün 15 dk konvansiyonel tedavi, diğer gruba ise konvansiyonel tedaviye ek olarak ayna tedavisi uygulanmıştır. Ölçümler 0, 3,6 ve 9. haftalarda yapılmıştır. Çalışmada Kavrama kuvveti için el dinamometresi, MACS, Shriner'in Çocuklar için Üst Ekstremitte Değerlendirme Ölçeği kullanılmıştır. (SHUEE) Sonuç olarak ayna tedavisi grubunda SHUEE testinin dinamik konum bölümü 6. Haftada önemli ölçüde artmış ve 9. haftaya kadar artma devam etmiştir. Kavrama ve sıkıştırma gücünde iki grup arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Üç çocuk paretik eldeki spontan kullanımın geliştiğini bildirmiştir (Gygax ve ark., 2011).

Bizim çalışmamızda hemiplejik yetişkin bireylerde üst ekstremite motor iyileşme değerlendirmesinde kullanılan Brunstrom Motor Evrelemepuan sonuçlarında her iki grubun da anlamlı düzelme gösterdiği ancak ayna tedavisinin konvansiyonel tedaviye üstünlüğünün olmadığı görüldü. Seçilen örneklemin hemiplejik bireylerden oluşması, spastisite faktörünün olması ve ayna tedavisini haftanın 2 günü 20 dk alması hemiplejik SP'li bireyler için yeterli bir tedavi süresi olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Elsepae ve ark (2016) hemiparezi çocuklarda ayna görsel geribildiriminin el fonksiyonları üzerine etkisini araştıran çalışmaya; konvansiyonel tedaviye ek olarak ayna tedavisi alan toplam 40 çocuk dahil edilmiş olup iki gruba ayrılmıştır. Çocuklara Peabody gelişimsel motor ölçeğinde (PDMS-2) kavrama ve nesne manipülasyon alt testleri ve el dinamometresi kullanılarak ölçüm yapılmıştır. Çalışma sonunda dinamometre ve Peabody gelişimsel motor ölçeğinde (PDMS-2) kavrama ve nesne manipülasyon alt testlerinde anlamlı farklılıklar görülmüş olup aynanın görsel geribildiriminin kullanılması hemiparezi olan çocuklarda el fonksiyonlarının iyileştirilmesine yardımcı olabilir sonucuna varılmıştır (Elsepae ve ark.,2016). Bizim çalışmamızda kaba kavrama el becerisini değerlendiren TKBT' de anlamlı düzelme görülmüştür.

Bruchez ve ark (2016) tarafından yapılan randomize kontrollü çalışmada, 7-17 yaş arası 90 hemiparetik SP'li çocukta, 15 dakikalık ayna tedavisi seanslarını haftanın 5 günü 5 hafta boyunca uygulanmıştır. Tedavi başlangıcında ve 5 hafta sonunda kavrama kuvveti dinamometre, üst ekstremite fonksiyonelliği Melbourne Assessment 2 (MA2) ve günlük yaşamda el değerlendirmesi ABILHAND-Kids ile ölçülmüştür. Gruplar arasında standart tedavinin ayna tedavisine bir üstünlüğü olmadığı sonucuna varılmıştır (Bruchez et al., 2016). Bizim çalışmamızda Günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirildiği FBÖtoplam ve kendine bakım alt skorunda ayna tedavisinin konvansiyonel tedavilere üstünlüğünün olmadığı görüldü. Ayna tedavisinin FBÖ skorunda üstünlüğünün olamamasının nedeni; seçilen örneklemden kaynaklandığı, örneklemdaki bireylerin çoğunlukla çalışmıyor olması ve tedavi dışında aktif olarak paretik ve non-paretik bimanuel üst ekstremite kullanımını sağlayacak bir ortamlarının olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışan az sayıdaki bireylerde bimanuel aktivitelerde iyileşme olduğu ve günlük yaşam aktivitelerini etkilediği söylemleri kaydedildi.

Park ve ark (2016) SP'li çocuklarda ayna tedavisinin önemini objektif bir şekilde göstermek ve mesleki tedavi uygulamalarında, uygulama planları için veri tabanı sağlamak amacı ile yapılan; 187 çalışmanın incelendiği, 9 çalışmanın dahil edildiği derlemede; mesleki tedavi uygulamalarında SP'yi hedef alan ayna aracılı uygulamaların doğru olduğu vurgulanmıştır. Girişimsel bir program olarak ayna tedavisinin faydalı olacağı beklenmektedir sonucuna varılmıştır (Park ve ark., 2016).

Yasemin Tezcan (2017) yılında tamamladığı yüksek lisans tezinde 6-15 yaş arası 30 hemiparetik çocukta ayna tedavisinin el fonksiyonlarına etkisi incelenmiştir. Bu randomize kontrollü çalışmada geleneksel tedaviye eklenen her biri 30 dakikalık 12 seans ayna tedavisi 6 hafta içinde tamamlanmıştır. Tedavi öncesi ve sonrasında EHA için gonyometre, kavrama gücü ölçümü için dinamometre, el fonksiyonlarını değerlendirmek için Jebsen-Taylor el fonksiyon testi ve günlük yaşam aktiviteleri için pediatrik fonksiyonel bağımsızlık ölçeği (WeeFIM) kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmada; pronasyon ve süpinasyon eklem hareket açıklığında ve Jebsen Taylor El Fonksiyon testinin dolu kutuları hareket ettirme alt testinde anlamlı fark bulunmuştur (Tezcan, 2017). Bizim çalışmamızda da ayna grubunda el bileği ekstansiyon, ulnar deviasyon ve önkol süpinasyon eklem hareket açıklığında ve paretik el TKBT anlamlı farklılık görülmüştür.

Gaillard ve ark (2018) 17'si ayna grubu 15'i kontrol grubu olan toplam 32 hemipazi SP'li çocuğun alındığı çalışmada; 5 hafta boyunca haftanın 5 günü tedaviye alınmıştır. Her çocuk başlangıçta 5. hafta ve 10. Haftada Assisting Hand Assessment (AHA) ölçeği ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak gruplar arasında 5. ve 10. Hafta arasında AHA skorunda anlamlı bir düzelme görülmemiştir (Gaillard ve ark., 2018).

Literatürde ayna tedavisi ilk olarak fantom ağrısı tedavisinde daha sonraları genellikle inme sonrası üst ekstremitte tedavilerinde kullanılmıştır.

Ramachandran (1996) ilk kez 10 üst ekstremitte ampute vakasının fantom ağrısında ayna tedavisini kullanmıştır. Hastalar ayna tedavisi sonrasında, fantom ekstremitelerini hareket ettirebildiklerini, gevşetebildiklerini ve ağrılarında azalma olduğunu ifade etmişlerdir. Yine Ramachandran tarafından inme sonrası paretik ekstremitenin hareketlerinde artış sağlayabileceği iddia edilmiştir (Ramachandran, 1996). Bundan yola çıkarak Altschuler ve arkadaşları (1999) kronik inmeli hastalarda yaptıkları bir çalışmada; 9 hasta dahil edilmiş, hastalar haftanın 6 günü, günde 2 kez, 15 dakika boyunca ayna karşısında el ve kolun dahil edildiği rehabilitasyon programına alınmıştır. Ayna tedavisi gören hastaların kol eklem hareket açıklıklarının, hızının ve doğruluğunun bu tedaviyi görmeyenlere göre arttığı rapor edilmiştir. İnmeli hastalarda ayna tedavisinin etkilenen kolun normal hareketiyle ilgili görsel bir girdi sağladığını, bunun da azalmış veya kaybolmuş propriyoseptif girdileri kompanse edebileceği hipotezini öne sürmüşlerdir (Altschuler ve ark., 1999).

Yıldırım ve Kanan (2016) tarafından 15 ampüte hasta ile yapılan çalışmada; verilen 40 dakikalık ayna tedavisi eğitiminden sonra hastalardan 4 hafta boyunca tedaviye evde devam etmeleri ve 0-10 Sayısal Ağrı Şiddeti Skalası kullanarak günlük puanlarını tedaviden önce ve sonra kaydedilmiştir. 4 hafta boyunca hergün uygulanan ayna tedavisi ile FEA şiddetinde anlamlı bir düşüşün olduğu ve protez kullanmayan hastaların ayna tedavisinden daha fazla yarar gördüğü saptanmıştır (Yıldırım ve Kanan, 2016).

Stevens ve Stoykov (2003) tarafından yapılan bir çalışmada kronik hemiparezi ile sonuçlanan iki embolik orta serebral arter inme vakası alınmıştır. Biri 76 yaşında sağ dominant, sol hemiplejik bir hasta, diğeri ise yine 63 yaşında sağ dominant, sol hemiplejik olan toplam 2 hasta dahil edilmiştir. Hastaların SVO sonrası geçen süre sırasıyla 14 ay ve 74 aydır. Çalışmanın sonucunda Fugl-Meyer Değerlendirme skorlarının, hareket hızlarının, aktif eklem hareket açıklıklarının ve el becerilerinin her iki hastada da arttığını, ayrıca ilk hastadaki fonksiyonel gelişmenin ikinci hastaya göre daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Hastaların fonksiyonel iyileşmesi arasındaki farkı ise ilk hastanın tedaviye inme sonrası daha erken dönemde alınmasına bağlamışlardır (Stevens ve Stoykov, 2003).

Yavuzer ve arkadaşları (2008) SVO sonrası en fazla 12 ay geçmiş, 40 hastayı içeren ve 2 eşit gruba ayrılmış çalışmalarında; bir gruba geleneksel üst ekstremitte rehabilitasyon programına ek ayna tedavisi, diğer gruba ise sham tedavisi, 4 hafta boyunca haftada 5 gün, günde 30 dakika uygulamışlardır (Yavuzer ve ark. 2008). Tedavi sonu 4. haftada yapılan değerlendirmede, hastaların Brunnstrom evrelerinde, FBÖ skorlarında kontrol grubuna göre anlamlı derecede artış tespit edilmiştir. Bu anlamlılık 6. ayda da devam etmiştir.

Dohle ve arkadaşları (2009) SVO sonrası en fazla 2 ay geçirmiş 36 hastayı içeren çalışmada; 6 hafta boyunca haftada 5 gün 30 dk fizyoterapi, mesleki tedavi ve günlük yaşam aktivitelerinden oluşan geleneksel tedaviye ilave edilen ayna tedavisi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda Fugl-Meyer motor fonksiyon skalasının parmak motor skorunda anlamlı düzelleme sağladığı, günlük yaşam aktivitesindeki iyileşme gruplar arasında farklılığa neden olmadığı bildirilmiştir. Ayrıca yüzeysel dokunma duyusunda çalışma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme olduğu sonucuna varılmış ve etkilenmemiş ekstremitenin ayna yansımalarının izlenmesinin, diğer ekstremitte duyusunu arttırabileceğini savunmuşlardır (Dohle ve ark., 2009).

Michielsen ve arkadaşları (2011) SVO sonrası en az 1 yıl süre geçirmiş ve Brunnstrom evrelemesi 3-5 arasında olan, 40 hastadan oluşan çalışmada; hastalar 2 gruba ayrılmıştır. Gruplara 6 hafta boyunca, haftada 5 gün ev ortamında, haftada 1 kez de hastane ortamında 60 dakikalık rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Ayna grubuna ayna karşısında her iki elini hareket ettirmesi, kontrol grubuna da ayna olmadan her iki elini hareket ettirmesi söylenmiştir. Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 6. aylarda değerlendirilmiştir. Hastaların Fugl Meyer üst ekstremitte motor subskorları ayna grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuş, ancak bu anlamlılık 6. ayda devam etmemiştir. Diğer hiçbir sonuç ölçütünde anlamlı farklılık bulunmamıştır (Michielsen ve ark., 2011).

Gürbüz (2014) SVO sonrası en fazla 1 yıl geçirmiş, Brunnstrom evrelemesi 1 ile 4 arasında olan 31 hastadan oluşan çalışmada; hastalara 4 hafta boyunca haftanın 5günü, günlük ortalama 60-120 dakika arasında konvansiyonel üst ekstremite rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Ayna tedavisi grubuna dahil edilen 16 hastaya, ek olarak 20 dakika ayna tedavi eğitimi verilmiştir. Çalışmanın sonucunda konvansiyonel rehabilitasyon programı ile kombine edilmiş ayna tedavisinin üst ekstremite motor iyileşmesi açısından ek yararı olduğunu saptanmıştır. Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği skorunda konvansiyonel tedavilere üstünlüğünü gözlemlenmemiştir (Gürbüz, 2014).

Silveira ve ark (2018) yaralanma sonrası en az 6 ay geçirmiş 8 inmeli hasta grubuyla yapılan yarı deneysel bir çalışmada; üst ekstremite motor fonksiyon (Fugl-Meyer Scale), Spastisite (MAS) ile ölçülmüş, hastalarda ayna tedavisi paretik üst ekstremitenin motor fonksiyonunu anlamlı derecede iyileştirdiği sonucuna varılmıştır (Silveira ve ark., 2018).

Demirbaş (2018) tarafından yapılan çalışmaya 30'u çalışma grubu, 23'ü kontrol grubu olan toplam 53 inme hastası dahil edilmiş olup tüm hastalar 4 hafta boyunca 60 dk süre ile, haftada 5 gün rehabilitasyon programına alınmıştır. Üst ekstremite ve el motor iyileşmesi Brunnstrom Motor Evrelemesi, el bilek fleksör kas spastisite düzeyini belirlemek için Modifiye Ashworth Skalası (MAS), hastaların engellilik düzeyleri Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (FBÖ) ile değerlendirilmiştir. Araştırmada kronik inme hastalarında konvansiyonel rehabilitasyona eklenen 4 haftalık ayna tedavisinin motor ve fonksiyonel iyileşmeye katkısının olmadığı sonucuna varılmıştır (Demirbaş, 2018).

Yang ve ark (2018) tarafından inme sonrasında ayna tedavisinin motor fonksiyon, günlük yaşam aktiviteleri ve ağrı üzerine etkilerini incelemek amacıyla bir dizi randomize kontrollü çalışma incelenmiştir. 725 çalışmanın tarandığı, 37 çalışmanın (42 analiz, 1685 denek) dahil edildiği meta analize göre ayna tedavisinin; artan Fugl-Meyer Değerlendirmesi (FMA), Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü (FBÖ) ve azalmış Modifiye Ashworth Skalası (MAS) puanlarına göre motor fonksiyonlarda anlamlı bir gelişme olduğunu göstermiştir. Buna ek olarak Günlük Yaşam Aktiviteleri (GYA); Modified Barthel İndeksi (MBI) ve Motor Activity Log (MAL) skorları yükselmesi sonucuna bağlı olarak ayna tedavisi uygulaması sonrası anlamlı şekilde düzelme görülmüştür. Ayna tedavisi uygulanan inme hastalarının Visual Analog Scale (VAS) skoru azalmış

olup hastaların ağrılarını etkili bir şekilde rahatlattığı görülmüştür. Genel olarak ayna tedavisi, inme hastalarının motor fonksiyonunu ve günlük yaşam aktivitelerini etkili bir şekilde iyileştirebilir ve aynı zamanda ağrıyı hafifletebilir sonucuna varılmıştır (Yang ve ark., 2018).

Singh ve Devi (2017) tarafından inme hastaları arasında ayna tedavisinin el işlevindeki etkinliğini değerlendirme amaçlı yapılan bir başka derlemede 14 çalışma taranmış, 6 çalışma dahil edilmiştir. Geleneksel rehabilitasyon programına ek olarak ayna tedavisinin motor iyileşme ve elin işlevselliği açısından daha faydalı olduğu sonucuna varılmıştır (Singh ve Devi, 2017).

Sonuç olarak ayna tedavisinin doğru ve yeterli bir şekilde yapılan diğer rehabilitasyon yöntemleriyle birlikte uygulanmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Çalışma sırasında yaşanan en önemli zorluklardan biri; SP'li yetişkinlere uygun olan herhangi bir üst ekstremit motor değerlendirme skalası bulunmadığından dolayı inmeli hastalar için geliştirilen Brunnstrom Motor Evreleme ölçeği kullanılmıştır.

SP'de ayna tedavisinin etkinliğini araştırmak amacıyla daha büyük çaplı ve uzun dönem kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Gelecekte yapılacak olan çalışmalar ayna tedavisi ile geleneksel tedavileri ve yeni geliştirilen tedavi yöntemlerini karşılaştırmalı, ayna tedavisinin uygulanması gereken optimal doz, sıklık ve süre için cevap olabilmeli, ayrıca günlük yaşam aktiviteleri sonuçlarına odaklanmalıdır.

## 8. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Konvansiyonel rehabilitasyon yöntemlerine ek olarak uygulanan ayna tedavisi, hemiplejik SP'li bireylerde kaba el becerisini geliştirmede etkili bulunmuştur.
2. Hemiplejik serebral palsi hastalarına uygulanan ayna tedavisi Tahta Blok Kutu Testinde ve EHA açılarında olumlu yönde değişiklikler sağlamıştır.
3. Biz 50 hemiplejik SP'li hastayla 8 hafta boyunca haftanın 2 günü çalıştık ancak katılımcı sayısı daha yüksek olan, tedavi süresi daha uzunolan çalışmalara ihtiyaç vardır.
4. Çalışmaya alınan bireylerin EHA açıları ve MAS değerleri farklı olduğundan sonuçlarda düzelme durumları daha farklı sonuçlar göstermiştir. EHA ve MAS değerleri daha yakın olan bireylerde yapılan uygulamalar daha olumlu sonuçlar doğurabilir.
5. Çalışmaya alınan bireylerde yeterli sayıda sağ veya sol hemiplejik SPayrımı yapılamadığından sağ veya sol hemiplejik SP yetişkin bireylerde iyileşme oranları karşılaştırılamamıştır. Sağ- sol hemiplejik SP'lerde iyileşme oranının takip edilebileceği çalışmalar önerilir.
6. Çalışmada değerlendirme yöntemlerinden SP'li erişkin bireylerin üst ekstremité motor becerilerini değerlendirecek bir ölçek bulunmadığından; Brunsstrom Üst Ekstremité Değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. SP'li erişkinlere özel üst ekstremité motor becerilerini değerlendiren bir ölçek geliştirilmesi önerilmektedir.
7. Ayna tedavisinin diğer rehabilitasyon yöntemleriyle birlikte uygulanması daha yararlı olabilir.

## 9. KAYNAKÇA

Albright, A.L., 1996 Cerebral Palsy and movement disorders, *Journal of Child Neurol.*,11, 29-36.

Alp E. Serebral palsy tanılı hastalarımızın demografik, klinik ve laboratuvar özelliklerinin değerlendirilmesi. Selçuk Üniversitesi. Uzmanlık Tezi; 2010. s. 1- 23

Altschuler EL, Wisdom SB, Stone L, Foster C, Galasko D, Llewellyn DM, et al. Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. *Lancet.* 12;353(9169): 20352036, 1999

Anlar B, Serdaroğlu A, Yakut A. Gelişimsel çocuk nörolojisi. 1. Baskı, Ankara, Hacettepe Üniversitesi basımevi, 2005, 114- 119.

Anna, H., Sharon, E., Stott, S. Deficits in upper-limb task performance in children with hemiplegic cerebral palsy as defined by 3-dimensional kinematics, *Dev Med Child Neurol*, 87(2), 2006: 207-215.

Arner, M., Eliasson, A. C., Nicklasson, S., Sommerstein, K, Hagglund, G. (2008). Hand function in cerebral palsy. Report of 367 children in a populationbased longitudinal health care program. *J Hand Surg.* 33 (8): 1337-1347.

Aydın C, Tütüncüoğlu S, Hepgüler S, Kupubağlı A, Erşahin Y. Serebral felçte yaklaşım, 1.Baskı, İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi, 1996, 1-24.

Aydoğmuş İ. Serebral palsili hastalarda farklı ayak pozisyonlarının alt ekstremitte eklemlerine etkisi. Hacettepe Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi; 2009. s. 1- 37.

Barry, M.J., Butler, C., Gardner, J.M., Girolami, G.L., Gupta, V.B., Ryan, D.F. ve diğerleri. (2001). *Early Diagnosis and Interventional Therapy in Cerebral Palsy.* (3 bs). Scherzer, A.L. (Ed). New York: Marcel Dekker Inc.

Basu, A. P., Pearse, J., Kelly, S., Wisher, V. and Kisler, J., Early intervention to improve hand function in hemiplegic cerebral palsy. *Frontiers in Neurology*, 2014:5.

Bax, M. Bower, E. , Boyd, R.N. , Brown, J.K. , Damiano, D. , Edwards, S. (2004). *Manegement of the Motor Disorders of Children With Cerebral Palsy*. (2 bs). Scrutton D, Damiano D, Mayston M. (Ed.). London: Mac Keith Pres.

Bax, M., Goldstein, M., Rosenbaum, P., Leviton, A., Paneth, N., Dan, B. ve diğeri (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(08), 571-576.

Beckung, E. and Hagberg, G., Neuroimpairments, activity limitations, and participation restrictions in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44(5), 2002: 309-316.

Belda-Lois, Juan-Manuel, et al. "User Participation in the Design of an Alternative Communication System for Children with Diskinetic Cerebral Palsy Including Emotion Management." *International Conference on Computers for Handicapped Persons*. Springer, Cham, 2014.

Berker, N., Yalçın, S., Root, L., Staheli, L. (2005). *The Help Guide to Cerebral Palsy*. İstanbul: Mart Printing Co Ltd.

Bitlis, T., Çiçek, A., Başkent, G., Girgin. (2005). Cerebral Palsy'de Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. In: Özcan, H. (Ed). *Cerebral Palsy*. İstanbul: Boyut. s.:143-157.

Blair, E. (2010) Epidemiology of the cerebral palsies. *The Orthopedic clinics of North America*, 41 (4), 441-455.

Blank, R., von Kries, R., Hesse, S. and von Voss, H. (2008). Conductive education for children with cerebral palsy: effects on hand motor functions relevant to activities of daily living. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 89(2), 251-259.

Bobath K. A neurophysiological basis for the treatment of cerebral palsy, clinics in devolopmental medicine. 2.Baskı, London, Mac Keith Pres, 1980, 45-65.

Bohannon RW, Smith MB. İnterrater reliability of a modified ashworth scale of muscle spasticity. *Pys. Ther*, 1987; 67(2):206-207.

Boyd RN, Morris ME, Graham HK: Management of upper limb dysfunction in children with cerebral palsy: A systematic review. *Eur J Neurol* 2001;8: 150–66.

Bruchez, R., Jequier Gyga, M., Roches, S., Fluss, J., Jacquier, D., Ballabeni, P., ... & Newman, C. J. (2016). Mirror therapy in children with hemiparesis: a randomized observer-blinded trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 58(9), 970-978.

Buccino G, Solodkin A, Small SL. Functions of the Mirror Neuron System: Implications for Neurorehabilitation. *Cog Behav Neurol*; 19: 55–63, 2006.

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.

Cans, C. (2000). Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 42(12), 816-824.

Carlson, E.W., 1997 Management of Gait in Spastic Diplegia, *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 76 (3): 219-225.

Carlson, M. G., Gallagher, K. and Spirtos, M. (2007). Surgical treatment of swan-neck deformity in hemiplegic cerebral palsy. *The Journal of hand surgery*, 32(9), 1418-1422

Charles, Jeanne, Gail Lavinder, and Andrew M. Gordon. "Effects of constraint-induced therapy on hand function in children with hemiplegic cerebral palsy." *Pediatric Physical Therapy* 13.2 (2001): 68-76.

Colver, A., Fairhurst, C., Pharoah, P.O.D. (2014) Cerebral palsy. *The Lancet*, 383 (9924), 1240-1249.

Çerezci, Ö., Ataker, Y., Canbulat, N. ve Güdemez, E. (2013). El Rehabilitasyonu (1). İstanbul: Aktif Matbaa, 312-316

da Silveira, J. C. C., da Silva Costa, V., Clementino, T. C. A., Campos, T. F., & de Melo, L. P. (2018). Função motora melhora em pacientes pós-acidente vascular

cerebral submetidos à terapia espelho. *Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo*, 28(3), 333-339.

Damiano, D. L., Dodd, K. and Taylor, N. F. (2002). Should we be testing and training muscle strength in cerebral palsy?. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44(01), 68-72.

Demir EA, Gergerlioğlu HS. Ayna Nöron Sistemine Genel Bakış. *Eur J Basic Med Sci*;2(4): 122-126, 2012.

Demirbaş, N. B., Özdolap, Ş., Sarıkaya, S., & Köktürk, F. İnmeli Hastalarda Ayna Tedavisinin Üst Ekstremitede Motor İyileşme ve Fonksiyona Etkisi. *Batı Karadeniz Tıp Dergisi*, 2(2), 173-181.

Demirtaş N., Uysal H. (1996). Seramik Bölümü Öğrencilerinde El Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 8(4): 1-6.

Dohle C, Pullen J, Nakaten A, Kust J, Rietz C, Karbe H. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 23(3): 209-217, 2009.

Dormans J, Susman M, Özaras N, Yalçın S. Serebral palsi tedavi ve rehabilitasyon, 1. baskı. İstanbul: Mas Matbaacılık, 2000;13-93.

Dormans J, Susman M, Özaras N, Yalçın S. Serebral Palsi Tedavi ve Rehabilitasyon. 1.baskı, İstanbul, Mas Matbaacılık, 2000, 13-20.

El Shemy, S. A., & El-Maksoud, G. M. A. (2009). Mirror Therapy Versus Cross Education on Wrist Extension and Hand Grip Strength in Children with Hemiparesis. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 14(2).

Elsepae, M. I., Elhadidy, E. I., Emara, H. A. A. M., & Nawar, E. A. E. (2016). EFFECT OF MIRROR VISUAL FEEDBACK ON HAND FUNCTIONS IN CHILDREN WITH HEMIPARESIS. *International Journal of Physiotherapy*, 3(2), 147-153.

Fedrizzi E, Pagliano E, Andreucci E, et al: Hand function in children with hemiplegic cerebral palsy: Prospective follow-up and functional outcome in adolescence. *Dev Med Child Neurol* 2003;45:85–91.

Gaillard, F., Samson, E., Rauscent, H., & Bonan, I. (2018). Investigations of the effects of mirror therapy in children with unilateral cerebral palsy. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 61, e314-e315.

Giroux P, Sirigu A. Illusory movements of the paralyzed limb restore motor cortex activity. *Neuroimage* 20 Suppl. 1: 107-111, 2003.

Guzzetta, A., Mercuri, E., Rapisardi, G., Ferrari, F., Roversi, M. F., Cowan, F. and Cioni, G. (2003). General movements detect early signs of hemiplegia in term infants with neonatal cerebral infarction. *Neuropediatrics*, 34(2), 61-66.

Gürbüz, Nigar. (2014)"İnme sonrası hemipleji gelişen hastalarda ayna tedavisinin üst ekstremité motor iyileşmesine etkisinin araştırılması." Tıpta Uzmanlık Tezi Başkent Üniversitesi.

Gygax MJ, Schneider P, Newman CJ, Mirror therapy in children with hemiplegia: a pilot study. *Dev Med Child Neurol*, 53(5), 2011:473-6.

Hamamcı N, Dursun E. Serebral palsi rehabilitasyonu ve Guillain Barre rehabilitasyonu, İn: Oğuz H editors, Tıbbi Rehabilitasyon, İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri Ltd Şti, 1995;633-652.

House, J. H., Gwathmey, F. W. and Fidler, M. O., A dynamic approach to the thumb-in palm deformity in cerebral palsy. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 63(2), 1981: 216-225.

Jaffe, M., Tal, Y., Dabbah, H., Ganelis, L., Cohen, A., Even, L. and Tirosh, E. (2000). Infants with a thumb-in-fist posture. *Pediatrics*, 105(3), e41-e41.

Jan, E.J., Lyons, J., Heaven, R., (1997) Visual impairment due to a dyskinetic eye movement disorder in children with dyskinetic cerebral palsy, *Dev. Med. Child. Neurol.*, 43, 108-112

Jeffrey S. Mirror Therapy May Facilitate Recovery in Hemiplegic Stroke Patients. 6th World Stroke Congress (02), 2008: 274.

Jonsson B, Larsson S-E. Hand function and total locomotion status in rheumatoid arthritis: an epidemiologic study. *Acta Orthop Scand*, 1990: 339–43.

Katz, R.T., Rymer, W.Z., 1989 Spastic Hypertonia: Mechanism and Measurement, *Arch. Phys. Med. Reh.* 70: 144-155,.

Kerem Günel M. Rehabilitation of children with cerebral palsy from a physiotherapist's perspective. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009; 43(2): 173- 180

Kidd D, Stewart G, Baldry J. ve ark. The Functional Independence Measure: a comparative validity and reliability study. *Disability and Rehabilitation* 1995; 17(1): 10-14 <http://motorgrowth.canchild.ca/en/KMFSS/resources/TurkishKMFSSERFinal.pdf>, 02.02.2011

Koman, LA., Smith, BP., Shilt, vs. Cerebral Palsy. *The Lancet*, 2004:1619-1631.

Levitt, S. (1995). *Treatment of Cerebral Palsy and Motor Delay*. 4th Edition. Great Britain: Blackwell Publishing.

Little, W. J. (1966). On the Influence of Abnormal Parturition, Difficult Labours, Premature Birth, and Asphyxia Neonatorum, on the Mental and Physical Condition of the Child, Especially in Relation to Deformities. *Clinical orthopaedics and related research*,46, 7-22.

Livanelioğlu A., Kerem Günel M. *Serebral Palside Fizyoterapi* Ankara 2009:19-29.

LOUW, Adriaan, et al. Immediate effects of mirror therapy in patients with shoulder pain and decreased range of motion. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2017, 98.10: 1941-1947.

Makki, D., Duodu, J. and Nixon, M. (2014). Prevalence and pattern of upper limb involvement in cerebral palsy. *Journal of children's orthopaedics*, 8(3), 215-219.

Mathewwa, D. J., Wilson, P. (1999). Cerebral Palsy. In: Molnar, G.E., Alexander, M. A. (Ed). *Pediatric Rehabilitation*. Philadelphia: Hanley& Belfus Inc. p.79.

Matthews, D.J., Balaban, B. (2009). Management of Spasticity in Children with CP. (Beyin Felçli Çocuklarda Spastisitenin Tedavisi). *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 43, 81-86.

McIntyre, S., Taitz, D., Keogh, J., Goldsmith, S., Badawi, N., Blair, E. (2013) A systematic review of risk factors for cerebral palsy in children born

Meyer-Heim, A.,& van Hedel, H. J. (2013, June). Robot-assisted and computer-enhanced therapies for children with cerebral palsy: current state and clinical implementation. In *Seminars in pediatric neurology* (Vol. 20, No. 2, pp. 139-145). WB Saunders.

Michielsen ME, Selles RW, van der Geest JN, Eckhardt M, Yavuzer G, Stam HJ, Smits M, Ribbers GM, Bussmann JB. Motor Recovery and Cortical Reorganization After Mirror Therapy in Chronic Stroke Patients: A Phase II Randomized Controlled Trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2011 Mar-Apr;25(3):223-33.

Miller, F., Bolton, M., Capone, C., Chambers, H., Damiano, D., FernandoPalazzi, F., ve arkadaşları. (2005). *Cerebral Palsy*. New York: Springer Science + Business Media, Inc.

Minear, W.L. (1956). Special Article: A Classification Of Cerebral Palsy. *Pediatrics*, 18, 841-852.

Odding, E., Roebroek, M.E., Stam, H.J. (2006). The epidemiology of cerebral palsy: Incidence, impairments and risk factors. *Disabi. Rehabil*. 28(4): 189-191.

Oğuz H, Dursun E, Dursun N, *Tıbbi Rehabilitasyon*. 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, 2004, 67-82, 957-972.

Özcan, H., *Cerebral Palsy* (1). İstanbul: Boyut Yayın Grubu, 2005: 12-111.

Özel S. (2000) *Serebral Palsi. İçinde: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt 2*. Eds: Beyazova M., Kutsal YG. Güneş Kitabevi, Ankara, s: 2681-2687

Pagliano E, Andreucci E, Bono R, et al: Evolution of upper limb function in children with congenital hemiplegia. *Neurol Sci* 2001;22:371-5.

Park, E. J., Baek, S. H., & Park, S. (2016). Systematic review of the effects of mirror therapy in children with cerebral palsy. *Journal of physical therapy science*, 28(11), 3227-3231.

Park, E. S., Sim, E. G. and Rha, D. W., Effect of upper limb deformities on gross motor and upper limb functions in children with spastic cerebral palsy. *Research in developmental disabilities*, 32(6), 2011: 2389-2397.

Park, Eom-ji, Soon-hyung Baek, and Soohee Park. "Systematic review of the effects of mirror therapy in children with cerebral palsy." *Journal of physical therapy science* 28.11 (2016): 3227-3231.

Patrick, J. H., Roberts, P., Cole, G. F.(2001). Therapeutic choice in locomotor management of the child with cerebral palsy- more luck than judgement?. *Arch. Dis. Chil.* 85: 275-279.

Ramachandran VS, Roger-Ramachandran D. Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proc R Soc Lond B Biol Sci.* 263: 377-386, 1996.

Ramachandran, V.S., Altschuler, E.L., The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. *Brain*, 132 (7), 2009: 1693-1710.

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

Rose, S., Guzzetta, A., Pannek, K. and Boyd, R., MRI structural connectivity, disruption of primary sensorimotor pathways, and hand function in cerebral palsy. *Brain connectivity*, 1(4), 2011: 309-316.

Rosen B, Lundborg G. Training with a mirror in rehabilitation of the hand. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 39: 104-108, 2005.

Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D. ve diğeri. (2007) A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental medicine and child neurology. Supplement*, 109, 814.

Rymer, W.Z., “The Neurophysiologic Basis of Spastic Muscle Hypertonia”, Sussman MD (ed.), *The Diplegic Child Evaluation and Management*, Am. Acad of Orth. Surgeons, 21-30, 1991.

Sade A, Otman AS. Serebral Paralizi’de değerlendirme ve tedavi yöntemleri, 2. baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları, 1997;1-18.

Sakzewski, L., Ziviani, J., & Boyd, R. N. (2014). Efficacy of upper limb therapies for unilateral cerebral palsy: a meta-analysis. *Pediatrics*, 133(1), e175-e204.

Serdaroğlu A, Cansu A, Özkan A. ve ark. Prevalence of cerebral palsy in turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Dev Med Child Neurol* 2006; 48: 413- 416

Singh, A.,& Devi, M. K. N. (2017). THE EFFECTIVENESS OF MIRROR THERAPY AMONG STROKE PATIENT. *International Education and Research Journal*, 3(4).

Stashinko, E. E., Nagae, L. M., Lin, D. D., Keller, J., Bastian, A., Campbell, M. L. and Johnston, M. V., Sensory and motor deficits in children with cerebral palsy born preterm correlate with diffusion tensor imaging abnormalities in thalamocortical pathways. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 51(9), 2009: 697-704.

Stevens JA, Stoykov ME. Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil*. 84: 1090-1092, 2003

Surveillance of cerebral palsy in Europe. Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. (2002) *Developmental medicine and child neurology*, 44 (9), 633-640.

Sütbeyaz S, Yavuzer G, Sezer N, Koseoglu F. Mirror therapy enhances lower-extremity motor recovery and motor functioning after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:555-9.

Şimsek, İ. (2000). Serebral Palsi. BEYAZOVA, M., KUTSAL. YG (Ed). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitapevi. s, 2395-2439.

Tezcan, Y. (2017). Hemiparetik çocuklarda ayna tedavisinin el fonksiyonlarına etkisi (Basılmış yüksek lisans tezi). Medipol Üniversitesi, İstanbul.

Tunç, B., Ömerci, A.R., Yorgancı, H. (1994). Serebral Palsi (Çnfanfil Serebral Paralizi). SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 1, 37-42.

Vurucu S. Serebral palsili çocuklarda kemik mineral dansitesinin değerlendirilmesi. Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Uzmanlık Tezi, 1999.

Wilson, J.M., “Cerebral Palsy”, Campbell, S.K. (ed.), Pediatric Neurologic Physical Therapy, Churchill, Livingstone, New York, Edinburg, London, Tokyo, 301-346, 1991.

World Health Organization, International classification of functioning, disability and health (ICF). (2001). Geneva: World Health Organization, 2011.

Yalçın S., Özaras N., Dormans J., Susman M.: Serebral palsi tedavi ve Rehabilitasyon, Mas Matbaacılık, İstanbul, 2000

Yalçın, S., Özaras, N., Dormans, J., Sussman, M. (2000). Serebral Palsi Tedavi ve Rehabilitasyon (s. 13-31). İstanbul: Mas Matbağacılık.

Yang, Y., Zhao, Q., Zhang, Y., Wu, Q., Jiang, X., & Cheng, G. (2018). Effect of Mirror Therapy on Recovery of Stroke Survivors: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Neuroscience*, 390, 318-336.

Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sütbeyaz S, Bussmann J, Köseoğlu F, Atay MB, Stam H. Mirror Therapy Improves Hand Function in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89:393-8.

Yıldırım, M.,Kanan, N. The effect of mirror therapy on the management of phantom limb pain. *Agri*, 2016, 28.3: 127-134.

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

## 10. EKLER

### Ek 1: Bilgilendirilmiş gönüllü onam formu

Sayın Gönüllü,

Bu çalışma, hemiplejik serebral palsili erişkin gönüllülerde, alışılmış tedavinin yanı sıra, felçli tarafa uygulanacak ayna tedavisinin, el fonksiyonlarının düzeltilmesi üzerine etkinliğini araştırmak için yapılmaktadır. Çalışmaya toplam 50 gönüllü alınacak, tedavi öncesi ve sonrasında klinik değerlendirmeler yapılacaktır. Tüm gönüllülere gereken alışılmış tedaviler uygulanacak, rastgele seçilmiş 25 gönüllüye alışılmış tedaviye ek olarak ayna tedavisi uygulanacaktır. Tedavi öncesi ve sonrası yapılacak olan testler toplam 20 dakika sürmektedir. Testler süresince hiçbir acı hissetmeyeceksiniz. Değerlendirme testlerinin ve ayna tedavisinin bugüne kadar gösterilmiş yan etkisi yoktur.

Bu çalışmada, gelişen el fonksiyon kayıplarının daha iyi tedavisi amaçlanmaktadır. Çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz, çalışma başladıktan sonra da eğer devam etmek istemezseniz çalışmadan ayrılabilirsiniz. Her hangi bir sorun olduğunda çalışmayı yürüten ekibin de sizi çalışma dışı bırakma hakkı vardır. Çalışmaya katıldığınız takdirde tetkik ve tedavi için sizden veya sosyal güvencenizi sağlayan kurumdan herhangi bir ek ücret talep edilmeyecektir.

### ONAM FORMU

Sayın Fizyoterapist Berna CALP tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim) Ayrıca tıbbi

durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Fzt. Berna CALP'a 0 507 5423742 telefon numarası ile ulaşabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve fizyoterapist ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Hastanın adı soyadı:

İmza:

Adres ve telefon no:

Fizyoterapist adı soyadı:

İmza:

Tanıklık eden kurum yetkilisinin adı soyadı:

İmza:

## Ek 2: Uygulama izinleri

KONU:Uygulama izni

20.05.2018

### ÖZEL TAHA ÖZEL EĞİTİM VE REHABİLİTASYON MERKEZ MÜDÜRLÜĞÜ

Haliç üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Berna Calp'ın 'Hemiplejik Serebral Palsisi Erişkinlerde Ayna Tedavisinin El Fonksiyonları Üzerine Etkisi' isimli tez çalışmasını Haziran-Ekim 2018 tarihleri arasında kurumumuz bünyesinde gerçekleştirmesinde bir sakınca bulunmamaktadır.



ÖZEL ATLAS ÖZEL EĞİTİM VE REHABİLİTASYON MERKEZ MÜDÜRLÜĞÜ

Haliç üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Berna CALP'ın 'Hemiplejik Serebral Palsili Erişkinlerde Ayna Tedavisinin El Fonksiyonları Üzerine Etkisi' isimli tez çalışmasını Haziran-Ekim 2018 tarihleri arasında kurumumuz bünyesinde gerçekleştirmesinde bir sakınca bulunmamaktadır.

ÖZEL ATLAS ÖZEL EĞİTİM VE  
REHABİLİTASYON MERKEZİ  
Selimbey Mahallesi, 66100 Van / Van  
Tel: 0432 222 00 42 - Van V.G.203 055 7155

TEK KARDELEN ÖZEL EĞİTİM VE REHABİLİTASYON MERKEZ MÜDÜRLÜĞÜ

Haliç üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Berna CALP'ın 'Hemiplejik Serebral Palsili Erişkinlerde Ayna Tedavisinin El Fonksiyonları Üzerine Etkisi' isimli tez çalışmasını Haziran-Ekim 2018 tarihleri arasında kurumumuz bünyesinde gerçekleştirmesinde bir sakınca bulunmamaktadır.

  
**NAZM ALKAÇ**  
Müdür

### **Ek 3: Klinik Araştırma Hasta Takip Formu**

**Ad Soyad :**                      **Tanı:**

**Yaş, cinsiyet :**    **Tarih:**

**Olay Tarihi :**

**Eğitim:**    **Meslek:**

**Dominant taraf:**

**Lezyon Yeri, Tipi:**

**Yüzeyel duyu:**

**Derin duyu : (eklem pozisyon hissi)**

#### Ek 4:Modifiye Ashworth Skalası

0	Normal tonus. Kas tonusunda artış yok
1	Tonusta hafif artma. Etkilenen kısım fleksiyonda ve ekstansiyonda hareket ettirildiğinde, eklem hareket açıklığı (EHA) sonunda minimal direncin hissedilmesi veya yakalama-bırakma hissinin varlığı
1+	Kas tonusunda hafif artış. Hareket sırasında çekme hissi, EHA'nın yarıdan azında hissedilen direnç
2	Tonusta daha belirgin artma. EHA'nın çoğunda hissedilir, ama etkilenen kısım kolaylıkla hareket ettirilir
3	Tonusta belirgin artma. EHA boyunca pasif hareket zor
4	Tonusta şiddetli artma. Etkilenen kısım fleksiyonda ve ekstansiyonda rijit-katı durumdadır



## Ek 5: Tahta Kutu ve Blok testi

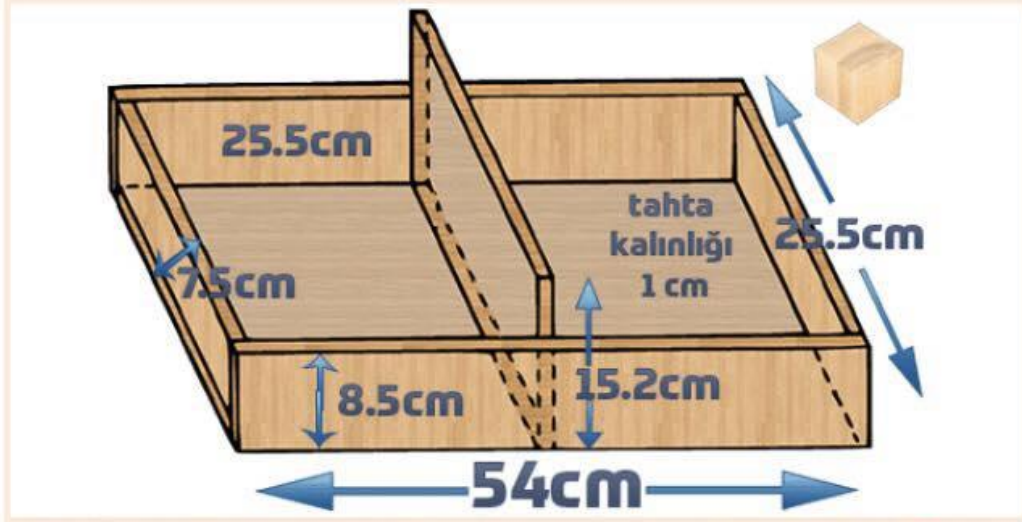
# Tahta Kutu ve Blok Testi

## Box & Blocks Test

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_

Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Kaba el becerisini performansa (süre) dayalı olarak değerlendirmeye yarayan bu test 1985 yılında Mathiowetz ve ark. tarafından geliştirilmiştir.



Gerekli ekipmanlar: Tahta kutu (ölçüleri üstteki resimde yazılıdır.) Tahta küpler: 2.5x2.5x2.5cm ebatlarda 150 adet.

Testin uygulanışı: 150 adet küçük (2.5cm boyunda) tahta küpler hastanın test edilecek elinin olduğu kutudan yandaki kutuya doldurulur. Hastadan her seferinde bir tane küpü yan boş kutuya atması istenir. 60 saniye içinde kaç tane küp atıldığı sayılır. Sonuç skoru verir.

Hastaya okunacak yönerge: Şimdi önünüzdeki küpleri sağ elinizi kullanarak (hangi eli test edilmek isteniyorsa o eli) boş kutuya atmanızı isteyeceğim. Bir dakika süreniz olacak. Yapabildiğiniz kadar hızlı yapmaya çalışın. Bir seferde yanlışlıkla 2 tane küp de alsanız tek küp gibi sayacağım. Küpü elinizi kaldırmadan fırlatarak yan tarafa atarsanız sayılmayacak. Şimdi nasıl yapacağınızı size göstereceğim ve denemeniz için 15 saniye süre vereceğim (Gösterilir ve 15 saniye alıştırmaya müsaade edilir.). Hazırsanız başlayalım. "Başla"

Sonrasında diğer el de aynı şekilde test edilir.

Mathiowetz V, Vollard G, Kashman N, Weber K (1985) Am J Occup Ther. 1985 Jun;39(6):386-91

Toplam Sağ El Puanı: \_\_\_\_\_

Toplam Sol El Puanı: \_\_\_\_\_

## **Ek 6: Brunnstrom Motor İyileşme Evreleri**

### **Üst Ekstremité Motor Evrelemesi**

Evre 1: Tutulan kolda hiçbir hareket yoktur. Kol ağır, kas tonusu tümüyle gevşektir. Kol sinerjipaternlerinde hareket ettirildiğinde, pasif hareket direnç yok veya azdır. Bu devrede hasta yatağa bağımlıdır ve uzun değerlendirilmelerden yorulur.

Evre 2:İstemli harekete başlama çabasıyla veya asosiye reaksiyonlarla beraber sinerjipaternleri veya onların bazı komponentleri belirir. Fleksörsinerji daha önce ortaya çıkar. Kol ekstansör ve fleksörsinerji paternlerinde alternatifli olarak pasif hareket ettirilirken hastanın aktif katılımı istenir. Spastisite gelişmeye başlar.

Evre 3:Spastisite belirgindir. Hareket sinerjilerinde istemli kontrol başlar. Sinerji tümüyle tamamlanmayabilir. İyileşme sürecinde bu evre hastanın kısmi istemli hareket çıkardığı evre olarak kabul edilir çünkü hasta paretik tarafında hareketi başlatır ancak oluşan hareketinin tipini kontrol edemez.

Evre 4:Hareket sinerjilerinde farklı izole hareketler yavaş yavaş çıkar ve giderek belirginleşir. Spastisite azalır ancak izole hareketler üzerinde spastisitenin etkisi sürmektedir. Gözlenen izole hareketler:

- a.Elin vücudun arkasına, sakral bölgeye değdirilmesi,
- b.Dirsek ekstansiyonda iken omuzun 90 derece fleksiyonu,
- c.Dirsek 90 derece fleksiyonda ve kol vücuda yakın iken supinasyon ve pronasyon yapmasıdır.

Evre 5:Spastisite azalmaya devam etmektedir. İyileşme devam ederse, motor hareket üzerinde sinerjilerin etkisi azalırken daha zor izole hareketler ortaya çıkar. Gözlenen izole hareketler:

- a.Dirsek ekstansiyonda, ön kol pronasyonda ve omuz 90 derece abduksiyonda iken kol yukarı kaldırılır,
- b.Dirsek ekstansiyonda iken omuz 90 dereceden fazla fleksiyon yapabilir,

c.Dirsek ekstansiyonda, omuz 90 derecede fleksiyonda iken pronasyon ve supinasyon yapabilir.

Evre 6:İzole eklem hareketleri yapabilir, koordinasyonu iyidir. Ancak hızlı hareketler sırasında koordinasyon bozukluğu saptanabilir. Spastisite kayboldukça hareketleri tüm sınırları boyunca tamamlamaya başlar.

Evre 7:Normal motor fonksiyon kazanılmıştır.

### **Elin Motor İyileşme Evresi**

Evre 1:El flaktır. İstemli motor aktivite yoktur.

Evre 2:Parmaklarda hafif fleksiyon hareketi başlamıştır.

Evre 3:Elde kaba ve çengel kavrama başlamıştır. Ancak istemli parmak ekstansiyonu ve gevşeme olmaz ve tuttuğu nesneyi bırakamaz.. Ara ara parmaklarda refleks ekstansiyon hareketi görülebilir ve elindeki cisimler düşebilir.

Evre 4:Lateral kavrama yapabilir, başparmak hareketi ile cisimleri bırakabilir. Küçük açılarda kısmen istemli kabul edilebilecek parmak ekstansiyonu görülür.

Evre 5:Tam istemli ve kontrollü olmamakla birlikte Palmar kavrama, silindirik ya da sferik parmak kavramaları başlamıştır. Değişik açılarda istemli kaba parmak ekstansiyonu izlenir.

Evre 6: Tüm kavramalarda kontrol kazanılır, parmaklarda izole fleksiyon ve tam ekstansiyon yapılabilir, normale yakın ele nazaran beceriler sınırlı olabilir.

## Ek 7: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği

Tarih			
<b>Kendine bakım</b>			
A) Beslenme			
B) Kendine çeki düzen verme			
C) Yıkanma			
D) Vücut üst yarısını giyinme			
E) Vücut alt yarısını giyinme			
F) Tuvalet Kullanımı			
<b>Sfinkter Kontrolü</b>			
G) Mesane Kontrolü			
H) Barsak			
<b>Transferler</b>			
I) Yatak, iskemle, tekerlekli iskemle			
J) Tuvalet			
K) Duş küvet			
<b>Hareket</b>			
L) Yürüme/Tekerlekli iskemle/Emekleme			
M) Merdivenler			
<b>İletişim</b>			
N) Anlama (İşitsel/ görsel)			
O) İfade etme (Sözel/ işaretler)			
<b>Sosyal Algı</b>			
P) Sosyal etkileşim			
Q) Problem Çözme			
R) Bellek			
<b>Motor FBÖ</b>			
<b>Bilişsel FBÖ</b>			
<b>Toplam FBÖ</b>			

**Ek 8: Etik Kurul Onayı**



**T.C.  
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

**SAYI : 29**  
**KONU: Etik Kurul İzni**

**25.04.2018**

**Sayın; Berna Calp**

Haliç Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından yapılmış olduğunuz başvuru incelenmiş olup Prof.Dr.Melek Güneş Yavuzer'in danışmanlığında planladığınız "**Hemiplejik Serebral Parsili Erişkinlerde Ayna Tedavisinin El Fonksiyonları Üzerine Etkisi**" isimli araştırma kurulumuzun 25.04.2018 tarihli toplantısında etik yönden uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize sunarım.

**Prof .Dr. Melek Güneş YAVUZER**  
Etik Kurul Başkan Yardımcısı

EK.Etik Kurul Kararı

## 11. ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

**Adı Soyadı** Berna CALP

**Doğum Yeri ve Tarihi** Van – 21.01.1994

**Medeni Hali** Bekar

**Yabancı Dil** İngilizce

**E-posta Adresi** calppberna@hotmail.com

**Tel** 05075423742

### Eğitim ve Akademik Durumu

**Mezun Olduğu Kurumun Adı** **Mezuniyet Yılı**

**Lise** Milli piyango Anadolu lisesi 2012

**Lisans** Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi 2016

### İş Tecrübesi

**Görev** **Süre (yıl)**

Fizyoterapist 2 yıl

### Kazanılan Ödüller, Teşvikler ve Burslar

### Bildiriler / Yayınlar