

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

KLASİK STROK REHABİLİTASYON PROGRAMI İLE
KOMBİNE EDİLEN AYNA TEDAVİSİNİN MOTOR VE
FONKSİYONEL İYİLEŞME ÜZERİNE ETKİNLİĞİNİN
ARAŞTIRILMASI

Dr. Selen KUZGUN

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ

ESKİŞEHİR
2012

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

KLASİK STROK REHABİLİTASYON PROGRAMI İLE
KOMBİNE EDİLEN AYNA TEDAVİSİNİN MOTOR VE
FONKSİYONEL İYİLEŞME ÜZERİNE ETKİNLİĞİNİN
ARAŞTIRILMASI

Dr. Selen KUZGUN

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŐMANI
Yrd. Doç. Dr. Merih ÖZGEN

ESKİŞEHİR
2012

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Dr. Selen KUZGUN'a ait "Klasik strok rehabilitasyon programı ile kombine edilen ayna tedavisinin motor ve fonksiyonel iyileşme üzerine etkinliğinin araştırılması" adlı çalışma jürimiz tarafından Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tarih:

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Funda TAŞCIOĞLU
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AB.

Üye

Doç. Dr. Onur ARMAĞAN
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AB.

Üye

Yrd. Doç. Dr. Merih ÖZGEN
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AB.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fakülte Kurulu'nun/...../2012
Tarih ve/..... Sayılı Kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Bekir YAŞAR
Dekan

TEŞEKKÜR

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında yapmış olduğum uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren sayın hocalarım Prof. Dr. Cengiz ÖNER, Prof. Dr. Funda TAŞCIOĞLU, Doç. Dr. Onur ARMAĞAN, Yrd. Doç. Dr. Merih ÖZGEN'e, tez istatistiklerimin yapılmasında yardımcı olan Doç. Dr. Canan BAYDEMİR'e ve Ahmet MUSMUL'a yardımları ve destekleri için teşekkür ederim.

ÖZET

Kuzgun, S. Klasik strok rehabilitasyon programı ile kombine edilen ayna tedavisinin motor ve fonksiyonel iyileşme üzerine etkinliğinin araştırılması, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi, Eskişehir, 2012. İnme sonrası üst ekstremitede görülen fonksiyonel yetersizliğin tedavisinde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Son yıllarda inme rehabilitasyonunda uygulanan yeni bir tedavi yaklaşımı ayna tedavisidir. Bu çalışmanın amacı, subakut inmeli hastalarda klasik inme rehabilitasyon programı ile kombine uygulanan motor hayal eğitimi yoluyla gerçekleştirilen ayna tedavisinin üst ekstremité motor iyileşmesi ve fonksiyonel düzelme üzerine etkinliğini değerlendirmektir. Çalışmaya inme tanısı alan 20 hasta dahil edildi. Hastalar rastgele olarak iki gruba ayrıldı; birinci gruba klasik rehabilitasyon programı, ikinci gruba ise klasik rehabilitasyon programıyla kombine edilelen 15 dakikalık periyodlar halinde günde 4 kez paretik olmayan taraftaki üst ekstremité el bilek ekstansiyon hareketinden oluşan ayna tedavisi programı uygulandı. Her iki gruptaki hastalara klasik rehabilitasyon programı 4 hafta, haftada 5 gün, günde 1-2 saat olacak şekilde düzenlendi. Hastalar tedavi başlangıcında ve bitiminde (4.hafta) değerlendirildi. Değerlendirmede Brunnstrom Evrelemesi, Fuğl Meyer Motor Fonksiyon Skalası (FM), Modifiye Ashworth Skalası (MAS), el bilek ekstansiyonunun gonyometrik ölçümü ve Barthel İndeksi (Bİ) kullanıldı. Tedavi öncesi ile sonrası karşılaştırıldığında her iki grupta Brunnstrom Evrelemesi ($p<0,01$), FM kol, el subskalaları ile total skorda ve Bİ 'de ($p<0,01$) düzelme gözlenmekle birlikte II. grupta FM el bileği ve el bilek ekstansiyonunun gonyometrik ölçümünde anlamlı iyileşme saptandı. Tedavi sonrasında gruplar arasında değerlendirme parametreleri açısından istatistiksel olarak farklılık gözlenmedi. Çalışmamızda, klasik rehabilitasyon programı ile kombine edilen ayna tedavisinin üst ekstremité motor ve fonksiyonel düzelme üzerine klasik rehabilitasyon programına üstünlüğü olmadığı görüldü.

Anahtar Kelimeler: Ayna tedavisi, inme

ABSTRACT

Kuzgun, S. The efficacy of mirror therapy combined with conventional stroke rehabilitation program on motor and functional recovery. Eskisehir Osmangazi University, Department of Physical Medicine and Rehabilitation Medical Specialty Thesis, Eskisehir, 2012. A variety of methods is used in the treatment of upper extremity functional impairment after stroke. In recent years, a new therapeutic approach in the treatment of stroke rehabilitation is the mirror therapy. The purpose of this study is to investigate the efficacy of mirror therapy, which is applied through motor imagination training, combined with conventional stroke rehabilitation program on upper extremity motor and functional recovery in patients with subacute stroke. The study included 20 patients who were diagnosed with stroke. Patients were randomly divided into two groups: first group received conventional rehabilitation program and the second group received conventional rehabilitation program plus mirror therapy on nonparetic upper extremity consisting of wrist extension daily 4 times for 15 minutes per session. Both groups received the conventional rehabilitation program for 4 weeks, 5 days a week and daily 1-2 h. all patients were evaluated at baseline and at the end of the treatment (fourth week). The evaluations were performed by using Brunnstrom Staging, Fugl Meyer Motor Function Scale (FM), Modified Ashworth Scale (MAS), Barthel Index (BI) and goniometric measurement of wrist extension. The Brunnstrom stage ($p<0.01$), the arm, hand subscores and total score on FM and BI scores ($p<0.01$) were improved at week 4 compared to the baseline, whereas wrist subscore on FM and the goniometric measurements of the wrist and wrist extension were significantly improved only in group II. The two treatment groups were not statistically different in terms of post-treatment evaluation parameters. In our study, the mirror therapy combined with conventional rehabilitation program was not superior to conventional rehabilitation program alone in terms of upper extremity motor and functional recovery.

Key Words: mirror therapy, stroke

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Tanım	2
2.2. Epidemiyoloji	2
2.3. İnme İçin Risk Faktörleri	2
2.4. Beyin Kan Dolaşımının Anatomisi	3
2.5. Beyin Kan Dolaşımının Fizyolojisi	4
2.6. İnme Sınıflandırılması	5
2.6.1. İskemik Tıp	6
2.6.2. Hemorajik Tıp	6
2.6.3. Geçici İskemik Atak	8
2.7. İnmede Tanı Yöntemleri	8
2.8. İnmede Klinik	9
2.9. Rehabilitasyon Potansiyeli ve Prognostik Faktörler	10
2.10. İnmede İyileşme Süreçleri	10
2.10.1. Nörolojik İyileşme	11
2.10.2. Fonksiyonel İyileşme	11
2.11. Hemipleji Rehabilitasyonu	12
2.11.1. Rehabilitasyonun Temel İlkeleri	12
2.11.2. Rehabilitasyon Programına Alınma Zamanı ve Kriterleri	12
2.11.3. Akut Dönem	13
2.11.4. Konvelasan Dönem	13
2.11.5. Geç Dönem	14

	Sayfa
2.12. İnme Rehabilitasyonunda Karşılaşılabilen Olası Komplikasyonlar	14
2.13. Hemipleji Rehabilitasyonunda Kullanılan Tedavi Yaklaşımları	14
2.13.1. Geleneksel rehabilitasyon uygulamaları	14
2.13.2. Nörofizyolojik Tedavi Yaklaşımları	14
2.13.3. Margaret Rood Yöntemi	15
2.13.4. Knott & Kabat Yöntemi	15
2.13.5. Berta Bobath Yöntemi	15
2.13.6. Brunnstrom Nörofizyolojik Tedavi Yaklaşımı	15
2.14. Proprioseptif Nöromüsküler Fasilitasyon (PNF)	17
2.15. Biofeedback	18
2.16. Elektrik Stimülasyonu	18
2.17. Fonksiyonel Elektrik Stimulasyon (FES)	19
2.18. Zorunlu Kullanım Tedavisi	19
2.19. Ortez Uygulamaları	19
2.20. Ayna Tedavisi	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM	21
3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	21
3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri	21
3.3. Değerlendirme Parametreleri	22
3.3.1. Brunnstrom Evrelemesi	22
3.3.2. Fugl Meyer Motor Fonksiyon Skalası	22
3.3.3. Modifiye Ashworth Skalası	26
3.3.4. El Bilek Ekstansiyon Ölçümü	26
3.3.5. Barthel İndeksi	27
3.4. Tedavi Protokolü	28
3.5. İstatistiksel Değerlendirme	30
4. BULGULAR	31
5. TARTIŞMA	41
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	47
KAYNAKLAR	48

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bİ	Barthel İndeksi
BT	Bilgisayarlı Tomografi
CPP	Cerebral Perfusion Pressure
CRP	Reaktif Protein
CVR	Cerebrovascular Resistance
DM	Diabetes Mellitus
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
EMG-BF	Elektromyografik Biofeedback
FES	Fonksiyonel Elektrik Stimulasyon
FİM	Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği
FM	Fugl Meyer Motor Fonksiyon Skalası
HT	Hipertansiyon
MAS	Modifiye Ashworth Skalası
MRI	Manyetik Rezonans Görüntüleme
PET	Pozitron Emisyon Tomografi
PNF	Proprioceptive Neuromuskuler Facilitation
rCBF	regional Cerebral Blood Flow

ŞEKİLLER

	Sayfa
3.1. Ayna tedavisi uygulaması	29
3.2. Ayna tedavisi uygulaması	30

TABLULAR

	Sayfa
2.1. Hemiplejide görülen sinerji paternleri	17
3.1. Fugl Meyer Motor Fonksiyon Skalası	23
4.1. Hastaların Demografik Özellikleri	31
4.2. Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması	33
4.3. Brunnstrom üst ekstremite motor evreleme grup içi ve gruplar arası karşılaştırması	34
4.4. Fugl-Meyer Motor Fonksiyon Skalası grup içi ve gruplar arası karşılaştırması	35
4.5. Üst ekstremite spastisitesinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması	36
4.6. El bilek ekstansiyonunun gonyometrik ölçümünün grup içi ve gruplar arası karşılaştırması	38
4.7. Barthel indeksinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması	39
4.8. Tedavi sonrası değerlendirme parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması	40

1.GİRİŞ

İnme ya da serebrovasküler olay, beyin kan damarlarının oklüzyonu veya rüptürü sonucu ortaya çıkan motor kontrol kayıp, duyu değişikliği, kognitif bozukluk, konuşma bozukluğu veya koma gibi nörolojik defisitlerle karakterize travmatik olmayan bir beyin yaralanmasıdır (1). Ortalama yaşam süresinin uzaması ve serebrovasküler olay sonrası akut dönem tedavilerdeki gelişmeler sonucunda, yaşayan ve rehabilitasyona gereksinim gösteren inmeli hasta sayısı hızla artmaktadır. Buna bağlı olarak etkili rehabilitasyon stratejilerinin geliştirilmesi giderek önem kazanmaktadır (2).

İnme rehabilitasyonunda geleneksel rehabilitasyon yöntemlerine ek olarak nörofizyolojik tedavi yaklaşımlar, elektromyografik biofeedback (EMG-BF), elektrik stimülasyon teknikleri ve ortezler yaygın olarak kullanılmaktadır (3).

Ayna tedavisi, sağlam ekstremitenin hareketleri üzerinde odaklanmış yeni bir tedavi yaklaşımıdır. İnmeli hastalarda ayna tedavisi, sağlam ekstremitede gerçekleştirilen hareketlerin paretik ekstremitenin üzerine süperimpoze edilmiş ayna hayalinin izlenmesi, böylece paretik ekstremitenin artmış hareket yeteneğinin görsel illüzyonunun yaratılmasını içerir (4). Ayrıca yapılan çalışmalarda ayna illüzyonlarının beyin aktivitesi üzerinde ölçülebilir etkileri olduğu gösterilmiştir (5, 6).

İnme sonrası alt ekstremitenin işlevsel prognozu genelde üst ekstremiteden daha iyidir. Üst ekstremitenin rehabilitasyonu alt ekstremiteye göre daha çok zaman ve uğraş gerektirir (7). Paretik üst ekstremitede ayna tedavisinin inme sonrası motor iyileşmeyi, kas gücünü, beceriyi ve fonksiyonları arttırdığına dair çalışmalar olmakla birlikte sayıları oldukça sınırlıdır (4, 8, 9).

Biz bu çalışmamızda; subakut dönem inme hastalarında klasik rehabilitasyon programıyla kombine edilen ayna tedavisinin fonksiyonel iyileşme ve motor fonksiyon üzerine etkinliğini araştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tanım

Dünya sağlık örgütü tanımlamasına göre inme, vasküler nedenler dışında görünür bir neden olmaksızın, fokal serebral fonksiyon kaybına ait belirti ve bulguların hızla yerleşmesi ile karakterize klinik bir sendromdur (10). Sendrom ağırlığı; bir iki günde tam düzelme, kısmi düzelme, ağır özürülük ve ölüm olasılıklarını içeren geniş bir değişkenlik gösterir (11).

İnme benzeri semptomlar veren epilepsi, senkop, kafa travması, beyin tümörü, abse, kist gibi yer kaplayan oluşumlar, toksik etmenler (alkol, karbonmonoksit, kurşun, civa zehirlenmesi v.b.) ve enfeksiyonlar (menenjit, ensefalit v.b.) gibi durumlar serebrovasküler hastalık tanımının dışında kalmaktadır (1, 2).

2.2. Epidemiyoloji

İnme en sık görülen nörolojik hastalıktır. Kalp hastalıkları ve kanserden sonra ölüm nedeni olarak üçüncü sırada olup morbidite açısından da ilk sırada yer almaktadır (12). Amerika Birleşik Devletler’inde yaklaşık olarak yıllık 750,000 yeni veya tekrarlayıcı inme olgusu görülmektedir (13). Bu olguların %88’i iskemik kaynaklıdır ve %8-12’si ilk 30 gün içinde ölüm ile sonuçlanmaktadır. İnmeden sonra hayatta kalma oranının % 80 olduğu tahmin edilmektedir (10). Hayatta kalan hastaların %50-%70’ i fonksiyonel bağımsızlığını yeniden kazanırken, %15-%30’ unda kalıcı sakatlık görülür (14). Ülkemizde de nöroloji kliniklerine yatan hastaların ilk sırasını inme vakaları oluşturmaktadır (15). Medikal ve cerrahi tedavilerin fonksiyonel durumu ve inme şiddetini ne ölçüde etkilediği net olarak bilinmemesine rağmen son 25 yılda inme sonrası hayatta kalan hastaların sayısı iki kat artmıştır (16).

2.3. İnme İçin Risk Faktörleri

İnmede rol oynayan risk faktörleri başlıca değiştirilebilir ve değiştirilemeyen risk faktörleri olarak iki gruba ayrılır (2, 17):

1. Değiştirilemeyen risk faktörleri: Yaş, cins, ırk, aile öyküsü-heredite (Apo B, ACE gen polimorfizmi, trombofililer, CADASIL)

2. Değiştirilebilen risk faktörleri:

a) Kesinleşmiş faktörler: Hipertansiyon (HT), diabetes mellitus (DM), kalp hastalıkları, hiperlipidemi, sigara, asemptomatik karotis stenozu, geçirilmiş inme veya geçici iskemik atak.

b) Kesinleşmemiş faktörleri: Ağır alkol kullanımı, obezite, beslenme alışkanlıkları, fiziksel inaktivite, hiperhomosisteinemi, hormon kullanımı, fibrinojen, inflamasyon (CRP), hiperkoagülabilité, migrendir.

Risk faktörleri içinde en önmelileri; yaş, hipertansiyon, kardiyak patoloji, DM, geçirilmiş inme veya geçici iskemik ataktır (18).

İnmeye neden olabilecek risk faktörlerinin belirlenmesi prognoz tayini ve yeni bir ataktan korunmak için oldukça önemlidir (10).

2.4. Beyin Kan Dolaşımının Anatomisi

Beyin arteryel sistemi, arkus aorta ve dallarından ayrılan iki arteria a. karotis interna ve iki a. vertebralis olmak üzere dört büyük damar tarafından oluşmaktadır (19). Bu arterler beynin ön kısmında, anterior sirkülasyon adı verilen “karotis sistemini”, arka kısmında ise posterior sirkülasyon denilen “vertebrobaziller sistemi” meydana getirirler (20).

1. Karotis Sistem: Sağda ve solda olmak üzere karotis kommunis ve dallarından oluşur. Karotis kommunis, a. karotis interna ve a. karotis eksterna olarak iki dala ayrılır. Internada; a. serebri anterior, a. serebri media diye ana iki dala ayrılarak, uç dalları ile birlikte beynin $\frac{3}{4}$ bölgesini besler (21).

2. Vertebro- Baziller Sistem: Daha ziyade oksipital lob, talamusun bir kısmı, serebellum, beyin sapı oluşumları ve medulla spinalisin üst kısımlarını besler. İki vertebral arter birleşerek baziller arteri meydana getirir, bununda sağ ve sol posterior serebral arter dalları vardır. Bu sistemde beynin $\frac{1}{4}$ bölgesini besler (21, 22).

Serebral arterler üst servikal sempatik ganglionlardan çıkan sinir liflerinden zengindir. Bu sinir liflerinin uyarılması serebral arterlerin vazokonstrüksiyonuna neden olur. Bununla beraber normal şartlarda, bölgesel kan akımı, sinir dokuda varolan karbondioksit, hidrojen ve oksijen iyonlarının konsantrasyonu ile kontrol edilir. Karbondioksit ve hidrojen iyonları konsantrasyonlarında bir yükselme veya oksijen konsantrasyonunda bir düşme vazodilatasyona neden olur (19).

Beynin superolateral yüzeyindeki serebral venler superior sagittal sinüse boşalır; posteroinferior yüzdeki serebral venler rektus, transvers ve superior petrozal sinüslere, superior serebellar venlerde transvers sinüslere boşalır. Bu şekilde beyin yüzeyel ve derin venlerinden gelen venöz kan dural venöz sinüslere girer ve buradan da internal juguler venlere boşalır (21).

2.5. Beyin Kan Dolaşımının Fizyolojisi

Kendi oksijen ve glikoz rezervi düşük olan beyin dokusu, işlevsel ve yapısal bütünlüğünü sürdürebilmek için yeterli oksijen ve glikoz içeren sürekli kan akımına muhtaçtır. Beyin için gerekli sabit oksijen ve glikoz, kardiyak debinin %15'ini oluşturan ve dakikada 800 ml olan kan akımından karşılanır. İstirahat halinde beyin kan akımı, dokunun metabolik ihtiyacını karşılayacak düzeydedir. Metabolik ihtiyacı fazla olan gri maddede bölgesel kan akımı metabolik ihtiyacı daha az olan ak maddeden fazladır.

Normal şartlarda beyindeki kan akımını kafa tabanındaki serebral perfüzyon basıncı ile serebrovasküler direnç belirler. Serebrovasküler direnç kan viskozitesi ve damar çapından etkilenir. Serebral perfüzyon basıncı normal olan istirahat durumundaki beyinde, beyin kan akımı, dokunun metabolik ihtiyacını karşılayacak düzeydedir. Bu durumda, farklı beyin bölgelerinde, kandan elde edilen oksijen ve glikoz değerleri genellikle eşittir. İstemli hareket ile motor korteks uyarıldığında bu bölgenin metabolik ihtiyacı artar. Beyin kan akımı bölgesel olarak artarak ihtiyacı karşılar. Bu durumda dokunun kandan çektiği oksijen ve glikoz miktarında bir değişiklik olmaz.

Beyin kan akımı çeşitli nöronal ve kimyasal olaylardan etkilenir. Kandaki oksijen basıncı, karbondioksit basıncı beyin kan akımını etkilediği gibi, kan akımı kafa içi basınç değişikliklerinden de etkilenir. Beyin kan akımını sabit tutan mekanizmalar vardır. Ortalama arteryel basınç azaldığında veya kafa içi basıncı arttığında serebral perfüzyon basıncı azalır. Bununla birlikte prekapiler damarların çapındaki genişleme ile serebrovasküler direnç düşer ve beyin kan akımı sabit kalır. Serebral perfüzyon basıncı arttığında damar çapında daralma gerçekleşir, direnç artar ve beyin kan akımı sabit kalır. Sistemik ortalama arter basıncı 60 ile 160 mmHg değerleri arasında kaldığı sürece beyin kan akımının sabit kalmasını sağlayan bu mekanizma otopregülasyon olarak adlandırılır. İskemik inme, subaraknoid kanama,

kafa travması, kanda parsiyel karbondiyoksit basıncının artması gibi serebral otoregulasyonun bozulduğu durumlarda da beyin kan akımı, perfüzyon basıncındaki değişikliklere bağımlı duruma gelir.

Serebral iskemiye yol açan bir patolojik süreç sonucunda beyin kan akımı 100 gr beyin için dakikada 20 mililitrenin altına düşerse elektrofizyolojik sessizlik hali ortaya çıkar. Bu durumda iskemik dokunun enerji ihtiyacı alt düzeydedir. Böylelikle bir süre için de olsa hücre bütünlüğünü korur. İskemi süresi uzarsa hücre ölümü başlar. Bu sırada dokunun kandan aldığı oksijen miktarı artarken dokunun oksijen kullanma kapasitesi düşmeye başlar. Beyin kan akımı 10 ml/dak/100gr olduğunda hücre harabiyeti başlar. Normal şartlarda hücre içinde bulunan potasyum iyonu ile ekstrasellüler bölgede yer alan sodyum ve kalsiyum iyonları arasındaki dengeyi sağlayan iyon pompasının ihtiyacı olan enerji sağlanamadığından potasyum hücre dışına çıkar. Bu sırada kalsiyum ve sodyum iyonu, su ile birlikte hücre içerisine girerek sitotoksik ödem ve giderek geriye dönüşümsüz hücre ölümü süreci başlamış olur. Elektriksel sessizlik ile hücre zarının iyon dengesini koruyamayacak duruma gelmesi için gereken zamanı iskeminin şiddeti ve süresi belirler. Akut iskemik olaylarda, merkezde iskemiden en çok zarar gören bir alan ile çevresinde enerji metabolizması bozulan ve bu nedenle elektriksel aktivitesini sürdüremeyen buna karşılık hücre içi ve dışı arasındaki iyon dengesini koruyabilen irreversible hücre ölümünün başlamadığı bir bölge vardır. İşte elektriksel olarak sessiz, ancak yaşamını sürdürmekte olan bu beyin bölgesi iskemik penumbra olarak adlandırılır. Kurtarılabilir bir doku olan iskemik penumbra bölgesi, akut iskemik inmede erken tedavi çalışmalarının önde gelen ilgi alanıdır. İskemik penumbra bölgesine ait bilgiler hayvan deneyleri ve insanda pozitron emisyon tomografi (PET) çalışmalarından gelmektedir. Her şeye rağmen akut iskemik inmeli bir hastada iskemik penumbra bölgesinin sınırlarını veya bu bölgedeki nöronların canlı kalma sürelerini kesin olarak belirlemek mümkün değildir (23).

2.6. İnme Sınıflandırılması

İnmelerin değişik parametreler kullanılarak birçok sınıflandırılması yapılmıştır. 1975 yılında Milikan ve arkadaşlarını yaptığı sınıflandırma Dünya Sağlık Örgütüncene benimsenmiştir. Bu sınıflamaya göre inmeler iskemik ve hemorajik olarak iki ana gruba ayrılmaktadır (24).

2.6.1. İskemik Tip % 84

- Trombotik, % 53
- Embolik, % 31
- Laküner strok, % 20

2.6.2. Hemorajik Tip, %16

- Subaraknoid tip, % 6
- İntrakranial hemorajik tip, % 10

İskemik İnme: İskemik inme subtipleri TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment) sınıflaması iskemik inme etiyojisinin beş subtipini belirlemiştir (25):

- 1- Geniş arter ateroskleroza
- 2- Kardiyoembolizm
- 3- Küçük damar oklüzyonu
- 4- İnmenin nadir görülen etiyojileri
- 5- Etiyojisi sınıflandırılmayanlar

Geniş Arter Ateroskleroza: Klinik olarak; serebral kortikal bozukluk (örneğin afazi, ihmal, apraksi, anopi) veya serebellar disfonksiyonu olan hastaları içerir. Kardiyojenik potansiyel emboli kaynağını dışlamalıdır (26).

Kardiyoembolizm: İnmeli hastaların yaklaşık %14' ünü oluşturur (27). Klinik olarak hastalarda ani başlangıçlı serebral kortikal bozukluk ya da beyin sapı veya serebellar disfonksiyon vardır. Arteriyel oklüzyonlar kalpten çıkan emboliden kaynaklanabilir.

Küçük Damar Hastalığı: Bütün inmelerin % 19' unu oluşturur (28). Klinik olarak hastalarda klasik laküner sendromlardan biri (örn; saf motor inme, saf sensorial inme, sensorimotor inme, ataksik hemiparezi, dizartri ve beceriksiz el sendromu olmalıdır (25).

Nadir Görülen Etiyojiler: Bu kategoride; non aterosklerotik vaskülopati (örneğin diseksiyon, postradyasyon vaskülopati, fibromuskuler displazi, arterit,

migren, ilaca bağlı vaskülopati), hematolojik bozukluklar (örneğin Protein C, protein S ya da antitrombin III eksikliği, trombotik ya da idiyopatik trombositopenik purpura, antifosfolipid sendromu, nefrotik sendrom) ve diğer vaskülopatiler yer alır (29). Tüm inmeli hastaların % 3'ünü oluştur (27).

Sınıflandırılmayan Etiyolojiler: Bu kategori kapsamlı değerlendirmeye rağmen olası etiyoloji saptanamayan hastaları içerir (26). Tedavi eden doktor ya da hastadan kaynaklanan nedenler ile gerekli araştırmalar yapılmamış hastalar da bu grupta yer alır (27).

Trombotik İnme: İnmenin en yaygın tipidir. Tüm inme olgularının % 53'ünü oluşturur. Karotid ya da orta serebral arter gibi büyük kan damarlarının aterosklerotik stenoz ya da oklüzyonuna bağlıdır (10).

Embolik İnme: Tüm inmelerin yaklaşık % 31' ini oluşturur. Genellikle kalpteki trombüsten kopan bir paręa nedeni ile oluşur. Çoğunlukla küçük çaplı damarları tıkanır ve klinik görünüm kısa sürede gelişir, atriyal fibrilasyon embolik inme için en önemli risk faktörüdür (2, 14).

Laküner İnme: Laküner infarktlar, çapları 0.5 ile 15 mm arasında değişen beyin ve beyin sapı derin bölgelerinde bulunan küçük iskemik infarktlardır. Bu infarktlar başlıca ön koroidal, orta serebral, arka serebral ve baziler arter penetran dallarının oklüzyonu sonucu oluşurlar. Ayrıca penetran arterin ateroskleroza bağlı oklüzyonu veya mikroembolisi sonucunda da ortaya çıkabilir. En sık tutulan bölgeler basis pontis, talamus, internal kapsül arka bacağı ve kaudat nükleustur. Multipl lakünler güçlü bir biçimde arteriyel hipertansiyon ve DM'yle ilişkilidir (13).

Hemorajik İnme

Subaraknoid Kanama: Subaraknoid kanama araknoid zar ile pial zar arasında kalan bölgeye kanamanın neden olduğu bir sendrom olup, spontan veya travmaya sekonder gelişebilir. Klinik bulgular; ani başlangığlı şiddetli baş ağrısı, bulantı, kusma ve bilinç bozukluğu olup, fokal nörolojik defisit genellikle bulunmaz (30).

İntraserebral Hemoraji: İntraserebral hemorajide kanamanın kaynağı beyin parankiminde olup, sıklıkla küçük penetran arterlerin kanaması ile bazal ganglion, talamus, pons gibi beynin derin bölgelerinde hematomlar meydana gelir (30). Tüm inmelerin %10–15' ini oluşturur. Mortalite oranı yüksektir ve hastaların %30–35' i ilk 30 gün içinde yaşamını yitirir. Ancak hayatta kalan kişilerde fonksiyonel iyileşme sürprizler oluşturacak kadar iyidir (2, 12).

2.6.3. Geçici İskemik Atak

Geçici iskemik atak, 24 saatten kısa süren, geçici, ani başlangıçlı, ilerleyici olmayan, beyin, retina veya kohlea fokal iskemisine bağlı oluşan nörolojik defisit olarak tanımlanır. Geçici iskemik atak tanımlamasında yeni bir modifikasyon önerilmiştir; süreden bağımsız olarak herhangi bir geçici atağı klinik bulgularına eşlik eden uyumlu bir bilgisayarlı beyin tomografisi (BT) veya manyetik rezonans görüntüleme (MRI) lezyonu varsa bu inme olarak tanımlanmıştır. Bunun dışında kalan daha uzun süreli olaylar (süre olarak 1-6 saatten daha fazla) klinik olarak uyumlu ise geçici iskemik atak yerine inme olarak adlandırılmalıdır (13). Willis poligonunun büyük arterlerinden çıkan küçük penetran arterlerin oklüzyonu, kardiyak emboli sonucu, ülsere ekstrakranial arterlerin aterotromboembolisi sonucu olabildiği gibi hiperkoagulabilite, nonaterosklerotik vaskülopati, ciddi arteriyel stenozun lokal kan akımını azaltması sonucu meydana gelebilir (13). Geçici iskemik atak inme için prognostik belirteç olup tedavi edilmeyen geçici iskemik atak hastalarının 1/3'ü 3 ay içinde inmeye maruz kalır (13).

2.7. İnmede Tanı Yöntemleri

İskemik inme geliştiği düşünülen hastalarda tam kan sayımı yapılmalı, eritrosit sedimentasyon hızı ölçülmeli, parsiyel tromboplastin zamanı, plazma glukoz seviyesi, kan üre nitrojeni ve serum kreatinini değerlendirilmeli, lipid analizi, sifiliz serolojisi, idrar analizi, göğüs filmi ve elektrokardiyografiyi içeren temel bir tarama yapılmalıdır. İnvaziv olmayan kan akımı incelemeleri, örneğin karotid ve transkraniyal Doppler çalışmaları stenotik ya da tıkalı arterleri gösterebilir. Kontrastsız BT tüm hastalarda yapılmalıdır. MRI ve intrakraniyal-ekstrakraniyal manyetik rezonans anjiyografi, akut inmenin lokalizasyonunu tanımlamada, ilgili kan damarlarının durumunu noninvaziv olarak ortaya koymada etkilidir. Difüzyon ve

perfüzyon manyetik rezonans görüntüleme, iskemik beyin dokusunu görüntüleme en hassas tekniklerdir. Gerekli durumlarda embolinin kardiyak kökenini değerlendirmek amacıyla ekokardiyografik inceleme yapılmalıdır. Arteriyel yapıyı göstermede ve stenozun oranını tespit etmede altın standart; konvansiyonel anjiyografi veya intraarteriyel dijital substraksiyon anjiyografisidir. Kanamanın ilk birkaç saatinde BT intraserebral hemoraji için en duyarlı tetkiktir. MRI, kanamadan birkaç saat sonra intraserebral hematoma ve yaşını gösterir. MRI bulgularındaki değişiklikler hemoglobin yıkımının evrelerine bağlıdır (31, 32).

2.8. İnmede Klinik

İnme sonrası gelişen klinik bulgular tamamen beyinde etkilenen damarsal yapıların yerleşimine bağlıdır (2). Anatomik lokalizasyonun belirlenmesi; fiziksel, kognitif bozukluklar ve özürülük düzeyleri tahmini ile rehabilitasyon ekibine tedavi, prognoz ve izlem konusunda yardımcı olabilir (10, 14).

İnme büyük çoğunlukla % 80 karotis arter dağılımında meydana gelir. Bunun sonucu yüzü de içine alan kol ya da bacakla birlikte vücudun bir yarısında hafif bir zayıflıktan tam felce kadar değişen bir klinik görünüm ortaya çıkar (2).

Beynin anterior dolaşımını karotis arterin ana dalları olan anterior ve mediyal serebral arterler sağlar, posterior dolaşımı ise vertebro-basiller ve posterior serebral arter sağlar (33, 34).

Orta serebral arter tutulumunda; kontrateral hemipleji, kontrateral hemianestezi, kontrateral hemianopsi, disfaji, inhibe edilemeyen nörojenik mesane ile baş ve gözün lezyon tarafına deviasyonu görülür. Ayrıca lezyon dominant hemisferde ise afazi ve apraksi, dominant olmayan hemisferde ise aprosodi, duyuşal agnozi, görsel-uzaysal algı bozukluğu ve ihmal görülebilir. Orta serebral arter üst dallarında tutulum olduğu zaman Broca alanının etkilenmesine bağlı olarak motor afazi oluşur. Ayrıca üst ekstremitede felç, alt ekstremiteden daha belirgindir. Orta serebral arterin alt dallarının tutulumunda (eğer dominant hemisfer etkilenmişse) Wernicke sensoriyel afazi oluşur (1, 33).

Ön serebral arter tutulumunda kontrateral hemipleji (alt ekstremitede felç, üst ekstremiteden daha belirgindir), kontrateral hemianestezi, baş ve gözün lezyon tarafına deviasyonu, yakalama-arama refleksinin ortaya çıkması, akinetik mutizm (abulia) ve apraksi görülebilir (1).

Arka serebral arter tutulumunda hemisensoryal kayıp, görsel agnozi, aleksisiz agrafi, hafıza bozuklukları, diskromatopsi, ataksi, vertigo, hemiparezi, dizartri, disfaji, senkop, başağrısı, işitme kaybı, tinnitus ve diplopi görülebilir (1, 33).

Patoloji beyin sapından yukarıda ise, yüzü de içine alan sağ ya da sol hemipleji görülür. Beyin sapında ise çapraz sendromlar oluşur. İpsilateral kranial sinir felci, kontralateral hemiparezi veya hemipleji gelişir (1, 18).

Sağ ve sol hemiplejik hastalar arasında kognitif yetiler bakımından anlamlı farklar vardır. Sol hemiplejik hastada sıklıkla görsel-motor algı bozukluğu, görsel hafıza kaybı ve sol taraflı ihmal sıklıkla görülür. Ancak hastada sözel akıcılık korunabildiğinden bu defisitler gözden kaçabilir. Hastada yargı ve günlük yaşam aktivitelerinde organizasyon bozukluğu olabilir. Buna ek olarak dokunma, proprioepsiyon, işitme ve görme ile ilişkili kayıplar daha fazladır.

Sağ hemiplejik hastada ise daha çok iletişim kurma bozukluğu görülür. Sözcük dağarcığı ve işitsel kapasite azalır. Ancak bu hastalarda görsel, motor algı ve hafızanın korunmasından dolayı öğrenme süresi devam edebilir. Kelimeleri azaltarak bunun yerine vücut dili, ses tonu ve yüz ifadeleri ile öğretmek daha yararlı olur (35).

2.9. Rehabilitasyon Potansiyeli ve Prognostik Faktörler

Rehabilitasyon potansiyelinin saptanması, hastanın tedaviye uygun olup olmadığına karar verme dışında prognoz tayininde, rehabilitasyon programının planlanması ve takibinde de gereklidir.

Rehabilitasyon potansiyelini saptarken rehabilitasyonu olumlu yönde ve olumsuz yönde etkileyen faktörleri değerlendirmek gerekir (1).

Başlangıçta koma durumunun olması, iki haftadan uzun süren inkontinans, zayıf kognitif fonksiyon, şiddetli hemiparezi veya hemipleji, bir ay içinde motor fonksiyonun geriye dönmemesi, daha önce geçirilmiş strok öyküsü, algısal ve uzaysal kayıplar, ihmal ya da reddetme sendromu, önemli kardiyovasküler hastalık, bilgisayarlı beyin tomografisinde derin ya da geniş lezyon varlığı, multipl nörolojik defisit, inatçı flask hemipleji, ağır rijidite ile seyreden ekstrapiramidal sendrom, spastisite ve deformitelerin birlikte gelişmesi, hastada regüle edilemeyen hipertansiyon ve diabetin bulunması fonksiyonel düzeyi olumsuz yönde etkileyen kötü prognoz göstergeleridir (36).

2.10. İnmede İyileşme Süreçleri

Hastaların %10'u bir ay içinde spontan iyileşir. %10'luk bir grup, tedavilerden fayda görmez. Geri kalan %80 hasta ise rehabilitasyona adaydır (18). Motor işlevin iyileşmesi inmenin ciddiyetiyle ilişkili olmakla beraber genellikle nörolojik defisitler üç aya kadar düzelir, gelişme 1 yıl sürer (36, 37, 38).

Anderson'a göre inmeden sonra iki türlü iyileşmeden söz edilir (39);

- 1) Nörolojik iyileşme
- 2) Fonksiyonel iyileşme

2.10.1. Nörolojik İyileşme

Hemiplejinin oluş nedenine ve lokalizasyonuna bağlıdır. İyileşmenin bu formu klinik olarak motor kontrolde, konuşma yeteneğinde ve diğer primer nörolojik fonksiyonlarda gelişme şeklinde karşımıza çıkmaktadır (38).

Nörolojik fonksiyonlarda spontan iyileşmede, altta yatan iki ana nörofizyolojik mekanizma vardır. İlk mekanizma, lokal zararlı etmenlerin rezolüsyonudur. Bu süreç, ödem ve nekrotik dokuların ve lokal toksinlerin rezorpsiyonu, iskemik alan çevresinde yeterli kollateral dolaşımın gelişmesi ve kısmi hasar görmüş iskemik nöronların iyileşmesini içermektedir (1, 36).

İkinci mekanizma, beyin hasarından sonra, erken ya da geç dönemde gelişen nöroplastisiteyi açıklamaya yöneliktir. Beyin plastisitesi kavramı, sinir sisteminin kendi yapısal ve fonksiyonel organizasyonunu modifiye edebilme yeteneğini içermektedir (1, 36). Plastisitenin en çok kabul gören iki formu, yeni sinaptik filizlenme ve daha önce latent kalan fonksiyonel yolların ortaya çıkmasıdır (unmasking). Hasarsız nöronal yolların; denervasyon süpersensitivitesi ve nöronal aksonlarda proksimal filizlenme aracılığıyla, hasarlı kısımların fonksiyonlarını üstlenmesi de plastisite kavramının önemli yapıtaşlarından. Deneysel kanıtlar, plastisitenin farmakolojik ajanlar, elektrik stimülasyonu ve çevresel manüplasyonlar gibi dış etkenlerle de değiştirilebileceğini göstermektedir (40).

2.10.2. Fonksiyonel İyileşme

İNME sonrası hastaların fonksiyonlarındaki iyileşme, kendi işlerini yapabilmesi, davranışlarında bağımsız olmayı yeniden öğrenmesi ve çevresine verilen eğitime bağlıdır. Fonksiyonel iyileşme, en fazla ilk 6 ay içinde olmaktadır.

Deneysel ve klinik çalışmalar fonksiyonel eğitim ve kullanımın fonksiyonel iyileşmede etkili olduğunu göstermektedir. Hastanın aktif fiziksel terapötik programlara katılımının beyinde fonksiyonel reorganizasyonu olumlu etkilediği ve nörolojik iyileşmeyi arttırdığı kabul edilmektedir (10).

2.11. Hemipleji Rehabilitasyonu

Hemipleji rehabilitasyonunun temel amacı, hastaların fiziksel, mental ve toplumsal işlevlerini en üst düzeye ulaştırmak ve hastayı mümkün olduğunca bağımsız bir şekilde topluma kazandırabilmektir.

Rehabilitasyon inmeli hastaların akut döneminde başlanan postakut dönemin yanı sıra topluma, eve, işe geri dönüş ve ömür boyu izlemi içine alan aktivitelerin tümü olarak ele alınmalıdır (10).

2.11.1. Rehabilitasyonun Temel İlkeleri

- Komorbid hastalıklara yönelik tedvilerin planlanması ve yürütülmesi
- Sekonder komplikasyonları önlemek veya en aza indirmek,
- Kaybolan motor fonksiyonu yeniden kazandırmak,
- Duyusal ve algısal kayıpları kompanse etmek,
- Çevresel uyumu sağlamak,
- Toplumsallaşmayı özendirmek,
- Yüksek düzeyde motivasyon oluşturmak,
- Fonksiyonel ve ev yaşamında bağımsızlığı sağlamak,
- Mesleki rehabilitasyonun sağlanmasıdır (10).

2.11.2. Rehabilitasyon Programına Alınma Zamanı ve Kriterleri

İnmede rehabilitasyona başlama zamanı etiyolojik faktörlerin tipine, meydana gelen patolojinin süresi, şiddeti ve genişliğine, hastanın genel durumunda stabilitenin oluşup oluşmamasına göre değişir. Genel görüş, inme sonrası rehabilitasyona tanı konulduktan sonra ve yaşamı tehdit edici nörolojik ve medikal komplikasyonlar stabilize edildikten sonra bir an önce başlanması gerektiği yönündedir (13).

Hastalar rehabilitasyon programına uygunlukları açısından aşağıdaki kriterlere göre değerlendirilmelidir;

- Stabil nörolojik durum,
- Önemli düzeyde kalıcı nörolojik kayıp

- İzleyen durumlardan en az ikisini etkilediği gösterilen özürülük: mobilite, kendine bakım aktiviteleri, iletişim, barsak ve mesane kontrolü veya yutma
- Öğrenmek için yeterli kognitif fonksiyon,
- Terapistlerle etkileşim kurabilmek için yeterli iletişim yeteneği
- Aktif tedavi programını tolere edebilecek fiziksel durum
- Ulaşılabilir tedavi hedefleri (12).

İnme rehabilitasyonu üç aşamada ele alınır:

- Akut dönem
- Konvelasan dönem
- Geç dönem

2.11.3. Akut Dönem

Bu dönem sadece inme tedavisini değil, çeşitli nörolojik ve medikal komplikasyonların önlenmesi ve tedavisini içermektedir. Nöral dokuları korumaya yönelik farmakolojik tedavilerin ilk altı saat içinde yapılması gerekmektedir. Bazı hemisferik iskemik enfarkt ile ilişkili malign serebral ödem ve serebellar inmelerle birlikte ödem ve herniasyon varlığında cerrahi dekompresyon gerekebilir (13). Destekleyici oksijen ve ventilatör kullanılabilir. Akut dönemde medikal tedavilere odaklanılmış olmasına rağmen rehabilitasyon tedavisine de hemen başlanmalıdır. Klinik sorunların birçoğu immobilité ve fizyolojik kondisyon kaybından kaynaklanır. Bu nedenle mümkün oldukça erken mobilizasyon esastır (10).

İnme sonrası erken dönemde, hemiplejik ekstremiteler sıklıkla paralize ve gevşektir. Bir kaç saat ve gün süren bu dönemde ekstremité ve eklemlerde kontraktür gelişme eğilimi vardır. Tedavinin bu erken aşamasında hasta yatak içinde doğru pozisyonlanmalı ve tekerlekli sandalyede otururken kolu desteklenmelidir (10). Uzun süreli yatmaya bağlı gelişebilecek komplikasyonların önlenmesi için iki saatte bir pozisyon değiştirilmelidir. Eklem hareket açıklığını korumak, gelişebilecek deformiteleri önlemek, proprioseptif duyuyu arttırmak, fleksiyon ve ekstansiyon reflekslerini uyarmak ve kas atrofisini önlemek amacı ile günde birkaç defa pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri yapılmalıdır (41).

2.11.4. Konvelasan Dönem

Bu dönemde aktif rehabilitasyon programına devam edilir. Fleksibilite, motor kontrolü tekrar kazanmak için kullanılan konvansiyonel rehabilitasyon germe ve kuvvetlendirme ile zayıf kasları yeniden eğitilmesi koordinasyon, endurans ve denge egzersizleri verilir. Sağlam tarafla giyinme, soyunma, yemek yeme gibi günlük yaşam aktivitelerini yapması öğretilir (10, 41). Yatakta oturma dengesi geliştirilir, transfer aktivitelerini yapabilmesi için eğitim verilir. Sözel ya da işaretle komutları izleyebilme yeteneği olan, ayakta durma dengesi kazanan, kalça diz ve ayak bileğinde kontraktürü olmayan, istemli stabilizasyon yapabilen ve tutulan tarafta pozisyon duygusu olan hastalarda ambulasyon eğitimine geçilir (41).

2.11.5. Geç Dönem

Bu dönemde hastada ciddi komplikasyonlarla gelebilir. Amaç komplikasyonların tedavisi ve rehabilitasyon programının sürdürülmesidir (41).

2.12. İnme Rehabilitasyonunda Karşılaşılabilen Olası Komplikasyonlar

Eklem kontraktürleri, omuz subluksasyonu, brakial pleksus lezyonu, heterotopik ossifikasyon, derin ven trombozu ve pulmoner emboli, üriner sistem disfonksiyonu, barsak disfonksiyonu, rotator manşon yırtılması, refleks sempatik distrofi, bası yaraları, depresyon inme rehabilitasyonunda karşılaşılabilen olası komplikasyonlardır. Bu komplikasyonların ideal tedavisi gerekli önlemlerin en erken dönemde alınmasıdır (42).

İnme sonrası üst ekstremité rehabilitasyonunda güçlükler vardır. Rehabilitasyon tekniklerinin çoğu üst ekstremité rehabilitasyonundan daha çok, alt ekstremité rehabilitasyonunda başarılıdır. Bunun yanı sıra üst ekstremité de kol ve el, hissetme, tutma ve manüplasyon gibi fonksiyonları yerine getirir. Bacağın hastanın hareketine yardımcı olabilmesi için, minimal istemli bir fonksiyon yeterlidir. Fakat kolun yararlı olabilmesi için motor ve duyu fonksiyonlarının tama yakın bir dönüşü gerekmektedir (2).

2.13. Hemipleji Rehabilitasyonunda Kullanılan Tedavi Yaklaşımları

2.13.1. Geleneksel Rehabilitasyon Uygulamaları

Bu tedavi yaklaşımları içinde eklem hareket açıklığı egzersizleri, pasif germe egzersizleri, kas kuvvetlendirme egzersizleri ve mobilizasyon teknikleri yer almaktadır (43). Deaver egzersizleri de verilir (42). Bu uygulamaların, eklem hareket açıklığını koruması ve kontraktürlerin önlenmesi yanında, belli ölçüde motor fonksiyon restorasyonunun ilk adımını oluşturacağı düşünülür (11).

2.13.2. Nörofizyolojik Tedavi Yaklaşımları

Nörofizyolojik tedavi yaklaşımları 1950' lerin ilk yıllarında başlar. İlk çalışmalar Rood (1954), Kabat&Knott (1954), Brunnström (1956) ve Bobath (1969) tarafından gerçekleştirilmiştir (42). Amaç kaybedilmiş motor yeteneklerin yeniden kazanılmasıdır. Bunun için nöromüsküler reedükasyon teknikleri ve terapötik egzersizler kullanılır (10). Bu amaçla kullanılan tedavi yöntemleri şunlardır:

2.13.3. Margaret Rood Yöntemi

Dermatomal uyarı ile korteksteki duyu-motor bağlantıların uyarılması esasına dayanır. Normal gelişim sürecini izleyecek şekilde sıcak, soğuk kullanılarak kasın kasılması ve gevşemesine yardımcı olmayı amaçlar. Deri reseptörlerinin firçalama ve buz uygulaması ile uyarılması agonist kasları fasilite, antagonist kasları inhibe eder (42).

2.13.4. Knott & Kabat Yöntemi

1954 yılında "proprioceptive facilitation" olarak ortaya konulan yöntem, daha sonra 1967 yılında Vos tarafından "proprioceptive neuromuskuler facilitation" (PNF) olarak isimlendirdi. Temel olarak merkezi sinir sistemi içerisinde afferent proprioceptive deşarjları stimüle etmek üzere, aktif kas kontraksiyonlarını amaçlamaktadır. Kas aktivitesini artırmak için proprioepsiyon, germe, direnç, dokunma, izotonik ve izometrik kontraksiyonlar kullanılır. Bu yöntem sadece plejik olgularda değil, günümüzde pek çok diğer nörolojik ve hatta ortopedik bozukluklarda yaygın olarak kullanılmaktadır (1, 44) .

2.13.5. Berta Bobath Yöntemi

Teknik ‘Sinir sisteminin gelişimine yönelik tedavi ’ (Nörogelişimsel tedavi) adını alır. Bobath’a göre üst motor lezyonlu hastalarda temel problem anormal postural tonusla birlikte hareket paternlerindeki koordinasyon bozukluğudur (15). Bu metodunun temeli kas tonusunun normalleşmesi ve primitif postural reaksiyonların inhibisyonuna dayanmaktadır (45).

2.13.6. Brunnstrom Nörofizyolojik Tedavi Yaklaşımı

Hemiplejik hastaların değerlendirim ve tedavisinde kullanılan ilk patokinezyolojik yaklaşım Bruunstrom hareket tedavisidir. Bruunstrom tedavisini bazı temellere dayandırmıştır. Bunlar; sinerji kavramı, nöromotor kontrol meknizmaları, beyin fonksiyonel asimetrisidir. Motor fonksiyonun kontroü spinal, supraspinal ve serebral düzeyde gerçekleşir. Serebrovasküler olay geçiren hastalarda yüksek serebral merkezlerin kontrolü ortadan kalkar. Böylece hareket paternleri ortaya çıkar. Bunlar kaba, iyi kontrol edilemeyen, stereotipik hareketlerden oluşan sinerji paternidir. Bu yaklaşımda önce çeşitli refleksler ve anormal hareket paternleri ile sinerjiler ortaya çıkarılır, hasta tarafından sinerji kontrolünü takiben sinerji paternleri kırılarak kombine hareket paternleri ve takiban izole hareketler üzerinde çalışılır (15). Bu sinerjileri ortaya çıkarmak için resiprokal inhibisyon, Strümpel işareti, hemilateral ekstremite sinkinezisi, Reimste fenomeni, Babinski refleksi, Von Bechterev manevrası, Sogues fenomeni, derin tendon refleksleri, tonik boyun refleksleri ve labirent refleksi de kullanılır (45).

Brunnstrom hemiplejik hastaların iyileşme sürecini 6 evre olarak tanımlamıştır:

1. Devre: Felçli taraf flask olup aktif hareket yoktur.
2. Devre: Zayıf bileşik reaksiyonlarla ortaya çıkan sinerjilerle birlikte minimal spastisite mevcuttur.
3. Devre: Temel ekstremite sinerjileri yapılmaya başlanır. Spastisite maksimaldir.
4. Devre: Sinerjilerin dışında bazı hareketler ortaya çıkar, spastisite azalır.
5. Devre: İzole eklem hareketleri başlar, spastisite iyice azalır.
6. Devre: Spastisite kaybolur, hızlı resiprokal hareketler dışında istemli hareketler yapılır (33).

Hemiplejide tipik üst ekstremitte sinerji paternleri ve komponentleri Tablo 2.1’de görülmektedir.

Tablo 2.1. Hemiplejide görülen sinerji paternleri.

		Fleksiyon sinerjisi	Ekstansiyon sinerjisi
Üst ekstremitte	Omuz kuşağı	Elevasyon Retraksiyon	Protraksiyon
	Omuz	Fleksiyon Abduksiyon Eksternal rotasyon	Ekstansiyon Adduksiyon İnternal rotasyon
	Dirsek	Fleksiyon	Ekstansiyon
	Ön kol	Supinasyon	Pronasyon
	El bileği	Fleksiyon	Ekstansiyon
	Parmak	Fleksiyon	Fleksiyon
Alt ekstremitte	Kalça	Fleksiyon Abduksiyon Eksternal rotasyon	Ekstansiyon Adduksiyon İnternal rotasyon
	Diz	Fleksiyon	Ekstansiyon
	Ayak bileği	Dorsifleksiyon İnversiyon	Plantar fleksiyon İnversiyon
	Parmak	Ekstansiyon	Fleksiyon

Hemiplejik hastalarda genellikle üst ekstremitte fleksör sinerji, alt ekstremitte ekstansör sinerji paternleri gelişme eğilimindedir.

2.14. Proprioseptif Nöromüsküler Fasilitasyon (PNF)

Duyusal uyarılarla kas ve eklem reseptörleri uyarılarak hareket açığa çıkarılmaya çalışılır. PNF yönteminde kas gruplarının kullanımı yerine hareketin fonksiyonel paternleri kullanılır. Burada kullanılan hareket paternleri gelişimsel sırayı izlemektedir. Bu paternlerin hepsi spiral (rotatuar) ve diagonal lineer paternleri içerir. Üst ekstremitte için üç diagonal hareket kalıbı, her bir diagonal hareketinde birbirinin antagonisti olan iki komponenti vardır; fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon, iç rotasyon-dış rotasyon. Üst ekstremitte dört temel hareket paterni vardır; fleksiyon-abduksiyon-dış rotasyon, fleksiyon-adduksiyon-dış rotasyon, ekstansiyon-abduksiyon-iç rotasyon ve ekstansiyon-adduksiyon-iç rotasyondur.

Amaç paternlerin tüm eklem hareket açıklığı (EHA) boyunca ve koordineli olarak yapılması, diagonalin komponentlerinde bir kuvvet dengesi elde edilmesidir (45).

2.15. Biofeedback

1908 yılında biofeedback ile yapılan çalışmalar olmakla birlikte ilk defa 1969 yılında kullanılmıştır. EMG-BF kullanımı ise 1960 yılında Marinacci ve Horande tarafından hemiplejiye bağlı istemli hareket bozukluğu olan olguda nöromusküler yeniden eğitim (re-edükasyon) yöntemi olarak bildirilmiştir (15). biofeedback farkında olunmayan ve kişiye ait normal veya anormal fizyolojik olaylar hakkında, genellikle elektronik cihazlarca ve sıklıkla görsel ve işitsel sinyaller üreterek bilgi veren, kişinin bu bilgileri kullanarak vücut fonksiyonlarının farkında olmasını ve bu fonksiyonları istemli olarak değiştirilebilmesini sağlayan bir tedavi sistemidir. Kişi, üretilen biofeedback sinyallerini değiştirmeye çalışarak fonksiyonlarını geliştirmeye çalışır. Biyofeedback fizyoterapinin ve terapötik egzersizin yerine geçmez ancak bunların etkisini ve motor öğrenmenin hızını artırır (46).

2.16. Elektrik Stimülasyonu

Nöromusküler elektriksel stimülasyon, sağlıklı kasta ilgili kası innerve eden sinir liflerini, denerve kasta ise kas liflerini elektrik akımı ile uyarak kontraksiyon oluşturma esasına dayanır.

Kas stimülasyonunun kullanım alanları (28, 48, 49, 50, 51):

- Kas kuvvetinin artırılması
- Kas atrofisi ve dejenerasyonunun önlenmesi
- Eklem hareket açıklığının korunması ve artırılması
- Spastisitenin azaltılması
- Motor fasilasyon ve re-edükasyon
- Eklem sıvısı ve intersitisyel ödemin azaltılması
- Ağrının giderilmesi
- Kas spazminin çözülmesi
- Deri ülserlerinin önlenmesi ve iyileşmesinin hızlandırılması
- Derin ven trombozu gelişiminin önlenmesi

2.17. Fonksiyonel Elektrik Stimulasyon (FES)

FES, sağlam bir alt motor nöron, nöromusküler kavşak ve kontraktil kastan oluşan motor ünite kontraksiyon oluşturmasının yanı sıra, duyu yollarını da etkileyerek temel refleks mekanizmalardan yararlanır. Genel olarak paralize kasların fiziksel koordinasyonunu artırmak, istemli hareket denetiminin kendiliğinden iyileşme sürecini hızlandırmak, merkezi sinir sistemi düzeyindeki temel motor mekanizmaların yeniden oluşmasını etkilemek, ambulasyona yardımcı olmak, erekt pozisyonu kazanmak, spastisiteyi azaltmak, serebral palside nöromotor gelişmeyi hızlandırmak, lokomotor sistemde oluşan deformiteyi düzeltmek veya oluşmasını önlemek amacıyla kullanılmaktadır (47).

2.18. Zorunlu Kullanım Tedavisi

İnme ve serebral palsy rehabilitasyonunda son yıllarda uygulanan yeni yaklaşımlardandır. Santral sinir sisteminde oluşan hasarı takiben etkilenen tarafın günlük yaşamda ağırlıklı olarak kullanılmasını hedefler (47). Kısıtlama, fonksiyonel görevleri yerine getirirken bilinçli hareketi teşvik etmek amacıyla etkilenmemiş kolun splint ya da askı ile, etkilenmemiş elin ise parmaksız eldivenle sağlanmaktadır. Erken dönemde (inme sonrası 3-6 ay) uygulanan tedavinin geç döneme (inme sonrası 15-21 ay) göre daha fazla fonksiyonel kazanımlar sağladığı gösterilmiş (52).

2.19. Ortez Uygulamaları

Ortez; nöromuskuloskeletal sistemin yapısal ve fonksiyonel özelliklerini modifiye etmek amacıyla, vücudun herhangi bir bölümüne, eksternal olarak uygulanan cihazdır (45). Hemiplejide ortez tedavisi; belirli bir pozisyonda segmentleri desteklemek, immobilize etmek, deformiteleri önlemek, ağrıyı gidermek amacıyla uygulanır. Hemiplejik üst ekstremitede el bilek-el ortezleri anormal postüre bağlı eklem kontraktürlerini önlemek ve spastik fleksör eldeki artmış tonusu azaltmak için sık kullanılır (46).

2.20. Ayna Tedavisi

Ayna tedavisi ilk olarak Ramachandran ve Rogers- Ramachandran tarafından fantom ekstremitte ağrısının tedavisinde tanımlanmıştır (53). Daha sonra ayna tedavisiyle kompleks bölgesel ağrı sendromunda, brakial pleksus avulsiyonunda,

periferik sinir yaralanmasında ve ayrıca stroke sonrası üst ekstremité rehabilitasyonunda başarılı sonuçlar bildirilmiş (4, 8, 54, 55, 56, 57).

Ayna tedavisinde hasta aynanın arkasına konan (hastalıklı) ekstremitésinin görüntüsünü engelleyen ve orta-hattına paralel ayarlanan bir aynanın önüne oturur. Aynaya bakarken hasta hasta ekstremitesi gibi yerleştirilmiş sağlam ekstremitésinin yansımasını görür. Bu düzenleme; sağlam ekstremitéyenin hareketi veya dokunulmasının paretik veya ağrılı ekstremitéyi etkiliyor gibi algılandığı bir görsel illüzyon oluşturmak için uygundur. Ayna karşısında uygulamaların hayal edilen hareketle ilişkili motor korteksteki nöronal bağlantıları tetiklediği düşünölmektedir. Fonksiyonel manyetik rezonans ile yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular bu teoriyi desteklemektedir (30, 58).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, 2011-2012 tarihleri arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'na başvuran ve inme sonrası hemiparezi gelişen, aşağıdaki tedaviye alınma ve dışlanma kriterlerini karşılayan 20 hasta üzerinde yapıldı. Çalışmamız Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Etik Kurulunun, 23 Kasım 2011 gün ve 2011/278 sayılı kararı ile onaylandı. Hastalar, çalışmanın içeriği, amacı ve uygulanışı konusunda bilgilendirildi ve onayları alındı.

3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

1. 20–80 yaş arası erişkin hasta,
2. Son 12 ay içinde gelişen, ilk ve tek taraflı inme atağı geçiren
3. Brunnstrom üst evre 1-3 arasında olan
4. Daha önceden rehabilitasyon tedavisi almamış olması
5. Ciddi kognitif hastalık olmaması
6. Görme alanı defekti olmaması

3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

1. Daha önceden rehabilitasyon tedavisi alması
2. Modifiye Ashworth Skalası (MAS ≥ 3 (paretik dirsek, el bileği ve parmaklarda)
3. Paretik üst ekstremitede ciddi ağrı olması
4. Sağlam ekstremitede hareket kısıtlılığı oluşturan durum olması

Tedaviye alınma kriterlerini karşılayan 20 hasta uygun randomizasyonla (rastgele) iki gruba ayrıldı, grup 1'deki hastalar haftada 5 gün, günde 1-2 saat olmak üzere 4 hafta süreli klasik rehabilitasyon programı, grup 2 deki hastalar ise klasik rehabilitasyon programına ilave olarak 15 dakikalık periyodlar halinde günde 4 kez paretik olmayan taraftaki üst ekstremitede el bileği ekstansiyon hareketinden oluşan ayna tedavisi programına alındı. Her iki grupta tedavi; 4 hafta boyunca hafta 5 gün uygulandı. Hastalar tedavi başlangıcında ve bitiminde değerlendirildi. Değerlendirmeler tedavi türüne kör olan bir hekim tarafından aşağıdaki parametreler kullanılarak yapıldı.

Değerlendirme parametreleri;

- Brunnstrom Evrelemesi
- Fugl Meyer Motor Fonksiyon Skalası (FM)
- Modifiye Ashworth Skalası(MAS)
- El bilek ekstansiyonunun gonyometrik ölçümü
- Barthel İndeksi(Bİ)

Tedavi programına alınan tüm hastaların yaş, cins, özgeçmiş, soygeçmiş, hastalık süresi, tutulan taraf açısından anamnezleri alındı ve ayrıntılı fizik, nörolojik, kas iskelet sistemi muayenesi gerçekleştirildi.

3.3. Değerlendirme Parametreleri

3.3.1. Brunnstrom Evrelemesi

Hemiplejik hastaların motor gelişimini değerlendiren bir testtir. Bu testde hemiplejik hastanın iyileşme süreci 6 evre olarak tanımlanmıştır. Bu evrelemeye göre en düşük evre, evre I (flask, istemli hareketin olmadığı evre), en yüksek evre, evre VI (izole eklem hareketinin olduğu evre) olarak belirlenmiştir (59). Üst ekstremitte, alt ekstremitte ve el ayrı ayrı değerlendirilir. Yüksek brunnstrom evreleri motor gelişimin daha iyi olduğunu gösterir (33).

Brunnstrom' un hemiplejik üst ekstremitte için geliştirdiği iyileşme evreleri kullanıldı:

Evre 1: Ekstremitede aktivasyon yok

Evre 2: Zayıf basit ekstansör ve fleksör sinerji ve hafif spastisite görülür

Evre 3: Spastisite ilerler, ekstremitede istemli hareket vardır, fakat kas aktivasyonu tümüyle sinerji paterni içindedir

Evre 4: Hastalar fleksör ve ekstansör sinerji dışında selektif kas aktivitelerine başlar

Evre 5: Spastisite azalmıştır, ekstremitte sinerjisinden bağımsız ve selektif kas aktivasyonu daha sıktır

Evre 6: İzole eklem hareketleri mevcuttur, koordinasyon iyidir.

3.3.2. Fugl Meyer Motor Fonksiyon Skalası

Bu skalada her maddeye, performansa göre 0'dan 2'ye kadar puan verilir: 2 puan; detayların tam olarak yapılabilmesi, 1 puan; detayların kısmi olarak yapılması, 0 puan; detayların başarılamaması durumunda verilmektedir (60). Üst ekstremité için maksimum motor performans skoru 66 puandır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Fugl Meyer Motor Fonksiyon Skalası

A.Kol değerlendirilmesi (Maksimum 36 puan)	
a- Normal refleks aktivite	
-Biceps, triceps,brakioradial refleksler hiperaktifse	(0) puan
-1 refleks belirgin hiperaktif veya en az 2'si refleks canlı ise	(1) puan
-1 hiperaktif veya canlı refleks varsa	(2) puan
b- Refleks aktivite (Maksimum 4 puan)	
-Refleks aktivite çıkarılıyorsa	(2) puan
-Refleks aktivite yoksa	(0) puan
Fleksör :biceps, parmak fleksörleri, Ekstansör: triceps	
c- Sinerji hareketlerinin ortaya çıkması (Maksimum 18 puan)	
-Omuz retraksiyon, elevasyon, abduksiyon, dış rotasyon	
-Dirsek fleksiyonu	
-Ön kol supinasyonu	
-Omuz adduksiyon/iç rotasyonu	
-Dirsek ekstansiyonu	
-Ön kol pronasyonu	
d- Dinamik karışık fleksör ve ekstansör sinerji	
-Elini beline değdirme	
-Dirsek ekstansiyonu ile 0-90 derece arasında omuz fleksiyonu	
-Dirsek fleksiyonu ile ardışık önkol supinasyon-pronasyonu	
e- Az miktarda sinerji ile veya sinerjisiz hareketler	
-Dirsek ekstansiyonu ile 0-90 derece arasında omuz abduksiyonu	
-Dirsek ekstansiyonu ile 90-180 derece arasında omuz fleksiyonu	
-Dirsek ekstansiyonu ile ardışık ön kol pronasyon-supinasyonu	

Tablo 3.1. Fugl Meyer Motor Fonksiyon Skalası (Devamı)

B.El bileği değerlendirilmesi (maksimum 10 puan)	
a- Omuz 0 derecede, dirsek 90 derece fleksiyonda ve ön kol pronasyonda iken; El bileği yaklaşık 15 derece ekstansiyon yapamıyor	(0)
El bileği 15 derece ekstansiyon yapabiliyor, ancak direnç almıyor	(1)
Hafif direnç karşısında pozisyon korunabiliyor	(2)
b- Omuz, dirsek ve ön kol aynı pozisyonda, parmaklar hafif fleksiyonda iken el bileğine fleksiyon ve ekstansiyon yaptırması istenir; İstemli hareket yok	(0)
Total ROM'u aktif tamamlayamıyor	(1)
Total ROM'u aktif tamamlayabiliyor	(2)
c- Omuz hafif fleksiyon ve/veya abduksiyon, dirsek tam ekstansiyon ve ön kol pronasyonda iken; El bileği yaklaşık 15 derece ekstansiyon yapamıyor	(0)
El bileği 15 derece ekstansiyon yapabiliyor ancak direnç almıyor	(1)
Hafif direnç karşısında pozisyon korunabiliyor	(2)
d- Omuz hafif fleksiyon ve/veya abduksiyon, dirsek tam ekstansiyon ve ön kol pronasyonda iken; el bileğine fleksiyon ve ekstansiyon yaptırması istenir İstemli hareket yok	(0)
Total ROM'u aktif tamamlayamıyor	(1)
Total ROM'u aktif tamamlayabiliyor	(2)
e- El bileğine sirkümdiksiyon yaptırıyor	(0)
Sıçrayıcı hareket veya inkomplet sirkümdiksiyon	(1)
Düzgün olarak sirkümdiksiyon yaptırıyor	(2)

Tablo 3.1. Fugl Meyer Motor Fonksiyon Skalası (Devamı)

C.El değeriendirmesi (maksimum 14 puan)	
a- Kaba fleksiyon	
Hiç yapamıyor	(0)
Biraz yapabiliyor	(1)
Tam aktif fleksiyon yapabiliyor	(2)
b- Kaba ekstansiyon (Parmaklar pasif veya aktif fleksiyona getirilip aktif ekstansiyon yapması istenir)	
Hiç yapamıyor	(0)
Biraz yapabiliyor (parmaklarını gevsetebiliyor)	(1)
Tam aktif ekstansiyon yapabiliyor	(2)
c- Çengel kavrama (2. ve 5. parmakların MKF eklemlerine ekstansiyon, PİF ve DİF eklemlerine fleksiyon yaptırması istenir)	
Hiç yapamıyor	(0)
Biraz yapabiliyor, kavrama zayıf	(1)
Dirence karşı pozisyon korunabiliyor	(2)
d- Radial kavrama: Başparmak ve işaret parmağının radial yüzü arasında bir kağıt parçası tutması istenir	
Hiç yapamıyor	(0)
Biraz yapabiliyor (hafif dirence karşı bırakıyor)	(1)
Dirence rağmen tutuyor	(2)
e- Oppozisyon: Başparmağın pulpasını, işaret parmağının pulpasına yaklaştırarak kalem tutması istenir	
Hiç yapamıyor	(0)
Biraz yapabiliyor (hafif dirence karşı bırakıyor)	(1)
Dirence rağmen tutuyor	(2)
f-Silindir kavrama: Küçük kavanoz gibi bir objeyi kavraması istenir	
Hiç yapamıyor	(0)
Biraz yapabiliyor (hafif dirence karşı bırakıyor)	(1)
Dirence rağmen tutuyor	(2)

Tablo 3.1. Fugl Meyer Motor Fonksiyon Skalası (Devamı)

g- Sferik kavrama: Küçük bir topu tutması istenir	
Hiç yapamıyor	(0)
Biraz yapabiliyor (hafif dirence karşı bırakıyor)	(1)
Dirence rağmen tutuyor	(2)
D. Koordinasyon ve Hız (maksimum 6 puan)	
Gözler kapalı iken parmak-burun testi yaptırılır.	
Tremor: Belirgin tremor varsa	(0)
Hafif tremor varsa	(1)
Tremor yoksa	(2)
Dismetri: Belirgin olarak varsa	(0)
Hafifse	(1)
Dismetri yoksa	(2)
Hız: Test hemiplejik ve sağlam tarafta olmak üzere 5 kez tekrarlanır.	
Etkilenmemiş tarafa göre 6 sn gecikirse	(0)
2-5 sn gecikirse	(1)
2 sn'den az gecikme varsa	(2)

3.3.3. Modifiye Ashworth Skalası

Dirsek ve el bileği spastisitesi MAS ile değerlendirildi (61).

0 =Normal

1 =Tonusta hafif artma (eklem hareket açıklığı sonunda hafif direnç)

1+=Eklem hareket açıklığının yarısından daha az bir kısmında minimal bir direnç olması

2 =Eklem hareket açıklığının çoğunda daha belirgin kas tonusu artışı, ancak etkilenen kısımlar kolaylıkla hareket ettirilebilir

3 =Pasif hareket güçlükle yapılır, kas tonusunda önemli artış vardır

4 =Şiddetli kas tonusu artışı vardır, etkilenen kısımlar fleksiyon ve ekstansiyonda rijittir .

3.3.4. El Bilek Ekstansiyon Ölçümü

Hasta oturur pozisyondayken önkol masa üzerine pronasyonda yerleştirildi. El bileği ekstansiyonu, gonyometrenin merkezi unlanın stiloid çıkıntısından, sabit kol unlaya, hareketli kol 5. metakarpa paralel tutularak ölçüldü.

3.3.5. Barthel İndeksi

Fonksiyonel açıdan hastalar Bİ ile değerlendirildi. İndeks, günlük yaşam aktiviteleri ve mobilite ile ilgili 10 maddeden oluşmaktadır. Kişinin bu işleri yaparken yardım alıp almadığına dair bir skorlama yapılır. Elde edilebilecek en yüksek toplam skor 100'dür ve bireyin fiziksel işlevlerinde tamamen bağımsız olduğu anlamına gelmektedir. Sonuçlar hasta günlük yaşam aktivitelerinde tam bağımlı (0–20), ileri derece bağımlı (21–61), orta derece bağımlı (62–90), hafif derece bağımlı (91–99) veya tam bağımsız (100) olarak ifade edilir. Barthel indeksinin güvenilirlik ve doğruluğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (62, 63).

1. Beslenme (10)

10 puan: Tam bağımsız yemek yemek için gerekli aletleri kullanabilir.

5 puan: Bir miktar yardıma ihtiyaç duyar.

2. Tekerlekli sandalyeden yatağa ve tersi transferler (15)

15 puan: Tam bağımsız.

10 puan: Geçişler sırasında minimal yardım alır.

5 puan: Tek başına yatakta oturma pozisyonuna geçebilir ama geçiş için yardım alır.

3.Kendine bakım (5)

5 puan: Elini yüzünü yıkayabilir dişlerini fırçalayabilir, traş olabilir, makyaj yapabilir.

4.Klozete oturup kalkma (10)

10 puan: Duvardan veya bardan destek alabilir tuvalet kağıdını kendi kullanabilir.

5 puan: Elbiselerini giyip çıkarmak, tuvalet kağıdını kullanmak için bir miktar yardım alır.

5.Yıkanma (5)

5 puan: Hasta yardımsız olarak küvette yıkanabilir, duş alabilir.

6.Düzgün yüzeyde yürüme (15)

15 puan: Hasta yardımsız olarak 45 metre yürüyebilir. Breys, baston, koltuk değneği, yürüteç kullanabilir. Breys kullanıyorsa kilitleyip açabilmeli, oturup kalkabilmeli, mekanik destekleri yardımsız kullanabilmeli.

6A.Tekerlekli sandalyeyi kullanabilme (uygunsa) (5)

5 puan: Hasta yürüyemez ama tekerlekli sandalyeyi kullanabilir. Hasta köşeleri dönebilir. Yatağa tuvalete yanaşabilir. Tekerlekli sandalyeyi en az 45 metre kullanabilmelidir. Hasta eğer yürüme bölümünden puan aldıysa ayrıca bu bölümden puan verilmez.

7.Merdiven inip çıkma (10)

10 puan: Yardımsız ve gözetilmeksizin merdivenlerden inip çıkabilir. Gerekirse trabzanlara tutunabilir. Baston veya koltuk değneği kullanabilir.

5 puan: yardıma veya gözetime ihtiyaç duyar.

8.Giyinip soyunma (10)

10 puan: Hasta giyinip soyunabilir. Ayakkabı bağlarını çözebilir. Korse veya breys takıp çıkarma bu maddeye dahil değildir.

5 puan: Yardıma gereksinim duyar. İşin en az %50 sini kendisi yapabilmelidir.

9.Bağırsak bakımı (10)

10 puan: Suppozituar kullanabilir veya gerekirse lavman yapabilir.

5 puan: Hasta bunlar için yardıma gereksinim duyar.

3.4. Tedavi Protokolü

İnme geçiren 20 hasta randomize olarak iki gruba ayrıldı.10 hastadan oluşan 1.gruba klasik rehabilitasyon programı (nörofizyolojik egzersizler, konvansiyonel terapi), 10 hastadan oluşan 2.gruba ise klasik rehabilitasyon programıyla birlikte ayna tedavisi uygulandı.

Her iki gruptaki hastalara klasik rehabilitasyon programı 4 hafta, haftada 5 gün, günde 1-2 saat olacak şekilde düzenlendi. Ayna tedavisi alan hastalar 15 dakikalık periyodlar halinde günde 4 kez paretik olmayan taraftaki üst extremitel el

bileği ekstansiyon hareketinden oluşan ayna tedavisi programına alındı. Hastalar masada oturur pozisyonda iken vücut orta hattına gelecek şekilde ayna düzeneği (45*60 cm), etkilenen ekstremitesi düzeneğin içinde, sağlam ekstremitesi ise aynanın yanıtıcı yüzeyinin önünde kalacak şekilde her iki üst ekstremitte arasına konuldu. Hastalardan sağlam taraf ekstremitesindeki el bileğinin gözlem altında periyodik yaptıkları ekstansiyon hareketini aynada gözlemlemesi istendi.



şekil 3.1. Ayna tedavisi uygulaması.



Şekil 3.2. Ayna tedavisi uygulaması.

3.5. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin değerlendirmelerinde SPSS 15.0 for Windows paket programı kullanılmıştır. Çalışmada veriler yüzdeler, ortalama \pm standart sapma ve medyan (25. – 75. Persantil) olarak verilmiştir. Nümerik değişkenlerin normallik testi için Kolmogorov-Smirnov Normallik testi uygulanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar değerlendirilmek amacıyla Student t testi, Mann-Whitney U Testi ve tedavi öncesi, tedavi sonrası değişkenler arasındaki farklılıkları belirlemek için Wilcoxon t testi uygulanmıştır. Ayrıca kategorik değişkenler için Monte Carlo kıkare testi uygulanmıştır Sıfır Hipotezinin reddi için $p < 0.05$ değeri yeterli kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği'nde yatarak rehabilitasyon programı uygulanan, serebrovasküler olaya bağlı hemipleji gelişmiş 20 hasta çalışmaya alındı. Hastalar rastgele olarak iki gruba ayrıldı. I. gruba klasik rehabilitasyon programı, 10 hastadan oluşan II. gruba ise klasik rehabilitasyon programıyla birlikte ayna tedavisi uygulandı.

Çalışmaya alınan hastaların demografik özellikleri Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Hastaların Demografik Özellikleri

		Grup I (n:10)	Grup II (n:10)	p
Cinsiyet	Kadın	6	4	0,37
	Erkek	4	6	
Meslek	Ev hanımı	6	3	0,36
	Emekli	4	6	
	Serbest meslek	0	1	
Tutulan taraf	Sağ	2	8	0,009
	Sol	8	2	
Etyoloji	İskemi	9	9	1,00
	Hemoraji	1	1	
Yaş (yıl)		63,5±10,79*	59,2±10,43*	0,37
Hastalık süresi (hafta)		4,6±2,79*	3,8±4,39*	0,26
Risk Faktörü	HT	6	7	0,23
	DM	0	5	
	Hiperlipidemi	1	5	
	Kardiyak Hastalık	3	4	

Ki-kare testi

*:Median±S.D

1. Grup hastaların 6 (%60)'sı kadın, 4 (%40)'ü erkekti. Minimal yaş 43, maksimum yaş 75 olup yaş ortalaması $63,5 \pm 10,79$ yıl idi. Hastaların 4 (%40)'ü emekli, 6 (%60)'si ev hanımıydı. Hastalık süresi ortalama $4,6 \pm 2,79$ haftaydı. Hastaların 2 (%20)'si sağ hemiplejik, 8 (%80)'i sol hemiplejikti. Hastaların 9 (%90)'unda etyolojik neden iskemik inme, 1 (%10)'inde hemorajik inmeye bağlıydı. 6 (%60) hastada HT, 1 (%10) hastada hiperlipidemi, 3 (%30) hastada kardiyak hastalık vardı.

2. Grup hastaların 4 (%40)'ü kadın, 6 (%60)'sı erkekti. Minimal yaş 39, maksimum yaş 74 olup yaş ortalaması $59,2 \pm 10,43$ yıl idi. Hastaların 6 (%60)'sı emekli, 3 (%30)'ü ev hanımı, 1(%10)'i serbest meslekti. Hastalık süresi ortalama $3,8 \pm 4,39$ haftaydı. Hastaların 8 (%80)'i sağ hemiplejik, 2 (%20)'si sol hemiplejikti. Hastaların 9 (%90)'unda etyolojik neden iskemik inme, 1 (%10)'inde hemorajik inmeye bağlıydı. 7 (%70) hastada HT, 5 (%50) hastada DM, 5 (%50) hastada hiperlipidemi, 4 (%40) hastada kardiyak hastalık vardı.

Hastaların tümünde sağ ekstremite dominansı mevcuttu. Gruplardaki hastalar yaş, cinsiyet, meslek, inme etyolojisi, hastalık süresi, dominant ekstremite ve risk faktörü açısından ki kare testi kullanılarak karşılaştırıldığında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). Her iki grup arasında sadece tutulan taraf açısından istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p < 0.05$).

Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması

	Grup 1 (n:9)	Grup 2 (n:10)	p
	Mean±S.D median (25-75)		
Brunnstrom evresi	2,1±1,1 2 (1-3)	2,5±1,2 2,5 (1-4)	0,46
FM Kol	6,4±5,77 5,5 (0-11)	7,9±6,02 10 (1-13)	0,57
FM El Bileği	0,4±1,26 0 (0-0)	1,5±2,06 0 (0-4)	0,13
FM El	0,9±2,23 0 (0-5)	2,8±3,01 2 (0-6,25)	0,08
FM Koordinasyon	1,9±0,31 2 (2-2)	2,3±0,48 2 (2-3)	0,04
FM Total	9,6±7,15 9 (2-15)	14,5±10,1 14,5 (3-25)	0,19
MAS dirsek fleksiyon	0,7±0,94 0 (0-2)	0,4±0,69 0 (0-1)	0,50
MAS dirsek ekstansiyon	0,4±0,84 0 (0-0,5)	0,3±0,67 0 (0-0,25)	0,91
MAS el bilek fleksiyon	0,6±0,84 0 (0-1,25)	0,8±0,76 1 (0-1)	0,28
MAS el bilek ekstansiyon	0,2±0,42 0 (0-0,25)	0,5±0,51 0,5(0-1)	0,08
Aktif el bilek ekstansiyon ölçümü	4,5±14,23 0 (0-0)	3±4,21 0 (0-6,25)	0,19
Barthel İndeksi	39,6±17,37 40 (29,25-56,25)	63,9±25,97 62 (48,75-84,25)	0,37

Wilcoxon testi

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinde gruplar arası istatistiksel olarak FM koordinasyon subskalası dışında fark saptanmadı.

Brunnstrom Üst Ekstremité Motor Evreleme

Hastaların motor değerlendirilmesi için Brunnstrom’un üst ekstremité için geliştirdiği evreleme kullanıldı. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası (4.hafta) Brunnstrom üst ekstremité motor evreleme açısından grup içi ve gruplar arası değişimler istatistiksel olarak analiz edildiğinde saptanan sonuçlar tablo 4.3 ‘te verilmiştir.

Tablo 4.3. Brunnstrom üst ekstremité motor evreleme grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

	Grup I Mean±S.D Median (%25-%75)	Grup II Mean±S.D Median (%25-%75)	p
TÖ	2,1±1,1 2 (1-3)	2,5±1,2 2,5 (1-4)	0,46
TS	3,2±1,3 3 (2-4,25)	3,7±1,5 4,5 (2-5)	0,39
p	0,008	0,005	

Wilcoxon testi
Mann-Whitney U testi
Student t testi

Grup içi analizlerde, Brunnstrom üst ekstremité motor evrelemesi her iki grupta da tedavi sonrasında anlamlı derecede iyileşme tespit edildi ($p<0,01$). Brunnstrom üst ekstremité motor evreleme açısından karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.3)

Fugl-Meyer Motor Fonksiyon Skalası

Fonksiyonel değerlendirme için Fugl-Meyer Motor Fonksiyon Skalası kullanıldı. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası (4.hafta) Fugl-Meyer motor fonksiyon skalası açısından grup içi ve gruplar arası değişimler istatistiksel olarak analiz edildiğinde saptanan sonuçlar tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4. Fugl-Meyer Motor Fonksiyon Skalası grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

		Grup I Mean±S.D Median (%25-%75)	Grup II Mean±S.D Median (%25-%75)	p
Kol	TÖ	6,4±5,77 5,5 (0-11)	7,9±6,02 10 (1-13)	0,57
	TS	14,1± 9,04 13 (7,5-21,75)	16,8±12,55 15 (5,5-30,5)	0,58
	p	0,012	0,012	
El bileği	TÖ	0,4±1,26 0 (0-0)	1,5±2,06 0 (0-4)	0,13
	TS	2,3±3,12 0 (0-5,25)	4,6±4,24 4 (0-10)	0,17
	p	0,066	0,017	
El	TÖ	0,9±2,23 0 (0-5)	2,8±3,01 2 (0-6,25)	0,08
	TS	4,3±4,39 3,5 (0-7)	6,8±5,9 7 (0-14)	0,29
	p	0,026	0,027	
Koordinasyon	TÖ	1,9±0,31 2 (2-2)	2,3±0,48 2 (2-3)	0,04
	TS	2,5±1,08 2 (2-4)	2,6±1,26 2 (1,75-4)	0,93
	p	0,083	0,317	
Total	TÖ	9,6±7,15 9 (2-15)	14,5±10,1 14,5 (3-25)	0,19
	TS	23,2±15,71 21 (9,5-36,25)	30,8±21,69 31,5 (7,5-48)	0,38
	p	0,012	0,012	

Wilcoxon testi
Mann-Whitney U testi

Grup içi analizlerde, I. Grupta; FM kol, FM el subskalaları ve FM total skorlarında tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlendi ($p<0.05$). FM el bileği ve koordinasyon subskalalarında ise tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.4). II. Grupta FM kol, FM el bileği, FM el subskalaları ve FM total skorlarında tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlendi ($p<0.05$). FM koordinasyon subskalalarında ise tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Fugl-Meyer motor fonksiyon skalası açısından gruplar karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

Modifiye Ashworth Skalası

Dirsek ve el bilek spastisitesi Modifiye Ashworth Skalası ile değerlendirildi. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası (4.hafta) MAS açısından grup içi ve gruplar arası değişimler istatistiksel olarak analiz edildiğinde saptanan sonuçlar tablo 4.5'de verilmiştir.

Tablo 4.5. Üst ekstremitte spastisitesinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

		Grup I Mean±S.D Median (%25-%75)	Grup II Mean±S.D Median (%25-%75)	p
Dirsek fleksörleri	TÖ	0,7±0,94 0 (0-2)	0,4±0,69 0 (0-1)	0,50
	TS	0,7±0,48 1 (0-1)	0,4±0,51 0 (0-1)	0,18
p		1,00	1,00	
Dirsek ekstansörleri	TÖ	0,4±0,84 0 (0-0,5)	0,3±0,67 0 (0-0,25)	0,91
	TS	0,3±0,48 0 (0-1)	0,3±0,48 0 (0-1)	1,00
p		0,56	1,00	

Tablo 4.5. Üst ekstremite spastisitesinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması (Devamı)

		Grup I Mean±S.D Median (%25-%75)	Grup II Mean±S.D Median (%25-%75)	p
El bilek fleksörleri	TÖ	0,6±0,84 0 (0-1,25)	0,8±0,76 1 (0-1)	0,28
	TS	0,8±0,78 1 (1-1,25)	0,6±0,5 1 (0-1)	0,44
p		0,48	0,52	
El bilek ekstansörleri	TÖ	0,2±0,42 0 (0-0,25)	0,5±0,51 0,5(0-1)	0,08
	TS	0,1±0,31 0 (0-0)	0,2±0,41 0(0-0)	0,42
p		0,56	0,08	

Wilcoxon testi
Mann-Whitney U testi
Student t testi

Grup içi analizlerde, her iki grupta dirsek fleksör ve ekstansör spastisitesi, el bilek fleksör ve ekstansör spastisitesi tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (tablo 4.5). MAS açısından gruplar karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (Tablo 4.5).

El bilek ekstansiyonunun gonyometrik ölçümü

Her iki tedavi grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrasında el bilek ekstansiyonunun gonyometrik ölçümü yapıldı. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası (4.hafta) el bilek ekstansiyonunun gonyometrik ölçümü açısından grup içi ve gruplar arası değişimler istatistiksel olarak analiz edildiğinde saptanan sonuçlar Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. El bilek ekstansiyonunun gonyometrik ölçümünün grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

	Grup I Mean±S.D Median (%25-%75)	Grup II Mean±S.D Median (%25-%75)	p
TÖ	4,5±14,23 0 (0-0)	3±4,21 0 (0-6,25)	0,196
TS	16±23,19 0 (0-35)	26,5±26,14 22,5 (0-46,25)	0,250
p	0,068	0,018	

Wilcoxon testi

Mann-Whitney U testi

Student t testi

Grup içi analizlerde, el bilek ekstansiyonunun gonyometrik ölçümünde I. Grupta tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.6). II. Grupta ise tedavi sonrasında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı ($p<0,05$) (Tablo 4.6). El bilek ekstansiyonunun gonyometrik ölçümü açısından gruplar karşılaştırıldığında, gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Barthel İndeksi

Günlük yaşam aktiviteleri açısından Barthel İndeksi kullanıldı. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası (4.hafta) Bİ açısından grup içi ve gruplar arası değişimler istatistiksel olarak analiz edildiğinde saptanan sonuçlar tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7. Barthel indeksinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması

	Grup I Mean±S.D Median (%25-%75)	Grup II Mean±S.D Median (%25-%75)	p
TÖ	39,6±17,37 40 (29,25-56,25)	49,4±28,68 42,5 (22,25-75)	0,370
TS	63,9±25,97 62 (48,75-84,25)	72,6±26,75 77,5 (56-96,25)	0,470
p	0,005	0,005	

Wilcoxon testi

Mann-Whitney U testi

Student t testi

Grup içi analizlerde, Barthel indeksinde her iki grupta da tedavi öncesi ile sonrası karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlemlendi ($p < 0,01$) (tablo 4.7). Barthel indeksi açısından gruplar karşılaştırıldığında gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p > 0,05$) (Tablo 4.7).

Tedavi sonrası değerlendirme parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Tedavi sonrası değerlendirme parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması.

	Grup I (n:10)	Grup II (n:10)	p
	Mean±S.D median (%25-%75)		
Brunnstrom evresi	3,2±1,3 3 (2-4,25)	3,7±1,5 4,5 (2-5)	0,391
FM Omuz	14,1± 9,04 13 (7,5-21,75)	16,8±12,55 15 (5,5-30,5)	0,588
FM El Bileği	2,3±3,12 0 (0-5,25)	4,6±4,24 4 (0-10)	0,177
FM El	4,3±4,39 3,5 (0-7)	6,8±5,9 7 (0-14)	0,297
FM Koordinasyon	2,5±1,08 2 (2-4)	2,6±1,26 2 (1,75-4)	0,934
FM Total	23,2±15,71 21 (9,5-36,25)	30,8±21,69 31,5 (7,5-48)	0,382
MAS dirsek fleksiyon	0,7±0,48 1 (0-1)	0,4±0,51 0 (0-1)	0,189
MAS dirsek ekstansiyon	0,3±0,48 0 (0-1)	0,3±0,48 0 (0-1)	1,000
MAS el bilek fleksiyon	0,8±0,78 1 (1-1,25)	0,6±0,5 1 (0-1)	0,448
MAS el bilek ekstansiyon	0,1±0,31 0 (0-0)	0,2±0,41 0(0-0)	0,425
Aktif el bilek ekstansiyon ölçümü	16±23,19 0 (0-35)	26,5±26,14 22,5 (0-46,25)	0,250
Barthel İndeksi	63,9±25,97 62 (48,75-84,25)	72,6±26,75 77,5 (56-96,25)	0,470

Wilcoxon testi
Mann-Whitney U testi
Student t testi

5. TARTIŞMA

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre inme gelişmiş ülkelerde mortalitenin en sık üçüncü nedeni olup, her yıl 15 milyon insan inme geçirmektedir (64). Akut dönem tedavilerdeki gelişmeler sonucu, inme sonrası yaşayan ve rehabilitasyona ihtiyaç duyan hasta sayısı hızla artmaktadır.

Rehabilitasyonda amaç, yetersizliğin azaltılması, fonksiyonel bağımsızlığın kazandırılması, disabiletinin minimize edilerek, aile toplum ve eve geri dönüşün başarı ile sağlanmasıdır (12).

İnsanların beslenme, giyinme, hijyen başta olmak üzere tüm kendine bakım aktivitelerinde ve hatta kendini yeterince ifade etmesinde üst ekstremitte ve elde yeterli kas gücü ve koordinasyon gereklidir. İnme sonrası ortaya çıkan üst ekstremitte fonksiyon kaybı günlük yaşam aktivitelerinde zorluğa ve kişinin bağımlı hale gelmesine neden olur. Başlangıçtaki üst ekstremitte güçsüzlüğünün şiddeti ve eldeki hareketin geri dönüş zamanı, üst ekstremitedeki nihai motor iyileşmenin habercisi olabilir (12). İnmede üst ekstremitede nörolojik iyileşme ilk 3 ay içinde en fazladır (33). Ancak bazı hastalarda inmeden yıllar sonra bile etkilenen üst ekstremitenin distal bölgesinde çok az aktif izole hareketlerin olabileceği görülmüştür (65). Eldeki fonksiyonel gelişimin yavaş olması üst ekstremitte hareketlerinin daha karmaşık bir yapıya sahip olmasından kaynaklanmaktadır (33).

İnme rehabilitasyonunda; konvansiyonel ve nörofizyolojik egzersiz programları, biyofeedback, ortez tedavisi gibi standart tedavi yaklaşımları yanında üst ekstremitte ve elde ağır motor yetersizlik ve spastisite varlığında sınırlandırılmış hareket tedavisi, elektriksel stimülasyon gibi farklı tedavi uygulamaları literatürde yer almaktadır (66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74). Sistematik incelemeler ve meta analizler sonucunda tedavilerin etkinlikleri konusunda ortak bir görüşe varılmamıştır (75, 76). Bu nedenle rehabilitasyonda farklı tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir

İnme rehabilitasyonunda yeni bir yaklaşım olan ayna tedavisi, sağlam ekstremitenin hareketleri üzerine odaklanmış bir tedavi yöntemidir. İlk olarak Ramachandran ve Rogers- Ramachandran tarafından fantom ekstremitte ağrısının tedavisinde tanımlanmıştır (53). Daha sonra ayna tedavisiyle kompleks bölgesel ağrı

sendromunda, brakiyal pleksus avulsiyonunda, periferik sinir yaralanmasında ve ayrıca inme sonrası üst ekstremitte rehabilitasyonunda başarılı sonuçlar bildirilmiştir (4, 8, 54, 55, 56, 57).

İnmede ayna tedavisi, sağlam ekstremitede gerçekleştirilen hareketlerin paretik ekstremitte üzerine yansıyan ayna hayalinin izlenmesi, böylece paretik ekstremitenin artmış hareket yeteneğinin görsel illizyonunun yaratılmasını içerir (4). Ayna tedavisinin etki mekanizmasıyla ilgili bazı teoriler öne sürülmektedir. Altschuler ve ark'ı görsel girdi ile premotor alanlar arasında yakın bağlantı sayesinde aynadan elde edilen alternatif girdinin, inme sonrası premotor korteksin iyileşmesini uyarabileceği ileri sürmüşlerdir (8). Stevens ve Stoykov ayna tedavisini hasarlı ekstremitenin hayal edilen hareketiyle oluşturulan görsel geribildirimini aynadaki motor görüntü şekli olarak tanımlamıştır. Sharma ve ark'ı, motor görüntünün kendisinin, bir hareketin aşıkâr yapılış şekli olmaksızın hareketin mental performansının hemiparezi rehabilitasyonunda etkili olduğunu göstermiştir (77). Son yıllarda ortaya konan diğer mekanizma ise ayna tedavisinin ayna nöron sistemi üzerinden etkili olabileceği yönündedir (5). Ayna nöron sistemi; frontoparyetal bölgede ayna nöronlarının oluşturduğu motor bir ağdır. Ayna nöronlar, hem belli bir hareket yapılırken hem de başka birinin yaptığı benzer bir hareket görüldüğünde deşarj olan bimodal vizuomotor nöronlardır. Nörogörüntüleme yöntemleriyle yapılan çalışmalarda birtakım hareketlerin ayna nöron sistemini aktive ettiği gösterilmiştir (5, 78).

İnmeli hastalarda yeni bir tedavi yöntemi olarak uygulanan ayna tedavisi ucuz, uygulaması kolay ve non invaziv bir yöntemdir. Bu tedavinin diğer rehabilitasyon yöntemlerini tamamlayıcı tedavi olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışma, inme rehabilitasyonunda egzersizle kombine edilen ayna tedavisinin üst ekstremitte motor ve fonksiyonel gelişim üzerine ek bir fayda sağlayıp sağlamayacağını değerlendirmek amacı ile yapılmıştır.

Çalışmamızdaki birinci grup hastalara klasik rehabilitasyon programı, ikincisine klasik rehabilitasyon programıyla birlikte ayna tedavisi uygulandı. Tedavilerin motor ve fonksiyonel durum üzerine etkinliğini değerlendirmek amacıyla Brunnstrom üst ekstremitte motor evrelemesi, Fugl-Meyer üst ekstremitte

değerlendirmesi, aktif el bileği ekstansiyonun gonyometrik ölçümü ve Barthel indeksi ölçümü yapıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastalar yaş, cinsiyet, hastalık süresi, etyoloji ve tedavi öncesi değerlendirme parametreleri bakımından benzerdi. Gruplar arasında sadece tutulan taraf ekstremite açısından fark mevcuttu. Birinci grupta sol ekstremite tutulumu, ikinci grupta ise sağ ekstremite tutulumu daha fazlaydı.

İnme etiyojisinde hipertansiyon, diabetes mellitus, kalp hastalıkları, hiperlipidemi, asemptomatik karotis stenozu, geçici iskemik atak gibi çeşitli risk faktörleri vardır. Çalışmamızda birinci gruptaki hastalarda sırasıyla HT, kardiyak hastalık, hiperlipidemi, ikinci grupta ise HT, DM, hiperlipidemi ve kardiyak hastalık takip etmekteydi. Framingham'ın çalışmasında hem iskemik, hem de hemorajik inme riskini arttıran en önemli ve en sık neden HT olarak saptanmıştır (79). Ülkemizde yapılan çalışmalardan Ege İnme Veri Tabanında hastaların % 63'ünde HT tespit edilmiştir (80). Bizim sonuçlarımız da bu sonuçlarla benzerdi.

Literatürde, üst ekstremite rehabilitasyonunda ayna tedavisi uygulanan çalışmalar incelendiğinde, akut ve subakut dönem hastalarda tedaviye başlama zamanının 26-165 gün arasında olduğu görülmüştür (9, 57, 81). İnme sonrası ilk 3 ay içinde iyileşme mekanizmalarının oldukça belirgin olduğu bilinmektedir (33). Bu nedenle inme sonrası ilk 8 hafta (yaklaşık 29 gün) içinde olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmamızda hastaların üst ekstremite motor değerlendirmesi Brunnstrom metodu kullanılarak yapılmıştır. Her iki grupta da tedavi sonrasında Brunnstrom üst ekstremite motor evrelemede anlamlı düzelme görülmekle birlikte gruplar arasında fark tespit edilmemiştir. Yavuzer ve ark.'ın 36 subakut inmeli hastada ayna tedavisinin üst ekstremite fonksiyonel iyileşme üzerine etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada; 4 hafta süreyle konvansiyonel tedavi ile kombine edilen ayna tedavisi uygulanan grupta, Brunnstrom üst ekstremite ve el motor evrelerinde kontrol grubuna göre daha fazla iyileşme saptandığı bildirilmiştir (81).

Spastisitenin tedavisinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Literatürde ayna tedavisinin spastisite üzerine etkin olduğunu bildiren sonuçlara rastlanmamıştır (57, 81, 82). Bizim çalışmamızda da her iki tedavi grubunda üst ekstremite spastisitesinde düzelme saptanmamıştır.

Çalışmamızda üst ekstremitte fonksiyonel gelişimi değerlendirme amacıyla Fugl-Meyer motor fonksiyon skalası kullanılmıştır. Her iki grupta tedavi sonrasında Fugl-Meyer motor fonksiyon skalasının kol ve el subskalalarında, total skorda anlamlı artış saptanırken, el bileği subskalasında ise sadece ayna tedavisi eklenen grupta iyileşme gözlenmiştir. Tedavi sonunda gruplar arasında ise fark bulunmamıştır. Dohle ve ark.'ın yaptıkları çalışmada; 36 MCA infarktı olan hastalar rastgele iki gruba ayrılmış. Birinci gruba standart tedaviyle (mesleki tedavi, fizyoterapi ve günlük yaşam aktivitelerinden oluşan tedavi programı) birlikte 6 hafta boyunca haftada 5 gün ve günde 30 dakika olacak şekilde ayna tedavisi uygulanmış. İkinci gruptaki hastalara ise standart tedaviyle birlikte sham tedavisi verilmiş. Her iki gruptaki hastalara ayna tedavisi esnasında mümkün olduğunca çok kollarını hareket ettirmeleri istenmiş. Altı haftalık tedavi sonrasında her iki tedavi grubunda Fugl-Meyer motor fonksiyon skalasının kol, el ve parmak subskalalarında iyileşme görülürken gruplar arasında sadece parmak motor skorunda ayna tedavisi lehine fark saptanmıştır. Ayrıca Action Research Arm testinde değerlendirilen kavrama hareketinin tekrar kazanılmasında ayna tedavisinin olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (9). Literatürde inme sonrası üst ekstremitte rehabilitasyonunda uygulanan ayna tedavisinin uygulanış şekli açısından farklılıklar bulunmaktadır (9, 83). Biz çalışmamızda ayna tedavisinin etkinliğini değerlendirmek için izole tek hareket paterni kullandık ve ayna tedavisi sonrasında el bileği hareketlerinde tedavi öncesine göre anlamlı düzelme olduğunu gördük.

Ayna tedavisinin üst ekstremitte fonksiyonel durum üzerine etkinliğinin değerlendirildiği çalışmalarda fonksiyonel düzelmeye aktif el bileği EHA'nın artışının eşlik ettiği gözlenmiştir (4, 8). Stevens ve Stovkoy, 4 hafta süreyle ayna tedavisi uygulanan inmeli hastalarda Fugl-Meyer değerlendirme skorlarında, el bilek EHA'lığında ve Chedoke-McMaster skorunda artış saptadıklarını rapor etmişlerdir (4). Altschuler ve ark.'ın yapmış olduğu bir başka çalışmada ise ayna tedavisi gören hastalarda kol EHA'lığında, hareketin hızında artış gösterilmiştir (8). Çalışmamızda literatürle benzer şekilde ayna tedavisi eklenen grupta aktif el bilek ekstansiyon açıklığında ve Fugl-Meyer el bileği değerlendirme skorlarında artış saptanmıştır. Bununla birlikte EHA'da gruplar arasında fark gözlenmemiştir.

Üst ekstremitte fonksiyonunun düzelmesiyle birlikte hastaların günlük yaşam aktiviteleri bakımından bağımsızlıkları artar. Çalışmamızda hastaların günlük yaşam aktiviteleri Bİ ile değerlendirildi. Her iki tedavi grubunda da Bİ’de tedavi sonrasında anlamlı artış gözlemlendi. Bununla birlikte gruplar arasında fark saptanmadı. Günlük yaşam aktivitesinin Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FİM) ile değerlendirildiği çalışmalarda, Dohle ve ark.’ı ayna tedavisi ile kontrol grubu arasında anlamlı fark saptamazken (9). Yavuzer ve ark.’ı ise ayna tedavisi alan grupta kontrol grubuna göre anlamlı artış saptanmıştır (81).

İnmeli hastalarda lezyonun lokalizasyonu ya da lezyonun tipi ile üst ekstremitte motor ve fonksiyonel iyileşme ve yaşam kalitesi arasında korelasyon olmadığı bildirilmiştir (9, 84, 86, 87). Chen ve ark.’ı inme patolojisi (infarkt veya hemoraji) ile motor iyileşme ve fonksiyonlar arasında ilişki saptamazken, putamen hemorajisi ve internal kapsül lezyonlarının kötü motor ve fonksiyonel sonuçlara neden olduğunu göstermişlerdir (85). Bizim çalışmamızda 10 sağ ve 10 sol hemipleji mevcuttu ve hastaların yalnız ikisinde lezyon tipi hemorajiydi. Hemorajik hasta sayısının az olmasından dolayı lezyon tipi ile motor ve fonksiyonel iyileşme arasındaki korelasyon istatistiksel olarak yapılamamıştır. Lezyon lokalizasyonuna göre hastalar değerlendirildiğinde Brunnstrom ve Bİ açısından istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir.

Çalışmamızda yan etki olarak ayna tedavisi uygulanan grupta bir hastada tedavinin başlangıcında baş dönmesi gelişti. Uygulanan ayna tedavi periyodlarının süresi kısaltıldıktan sonra hastanın baş dönmesi şikayeti geriledi ve hasta mevcut tedavisine devam etti. Literatürde sadece iki çalışmada ayna tedavisi uygulamasında yan etkiye rastlanmıştır (82). Casale ve ark.’larının yapmış oldukları retrospektif çalışmada; 33 phantom ağrısı olan hastanın 29’unda endişe, konfüzyon veya baş dönmesi gibi nedeniyle ayna tedavisini bıraktığı bildirilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda ayna tedavisinin yan etki profilinin belirlenmesi açısından daha sistematik çalışmalara ihtiyaç vardır (88).

Hasta sayısının azlığı ve uzun dönem takiplerinin olmaması çalışmamızın eksik yönleridir. İnmede uygulanan rehabilitasyon programına eklenen ayna tedavisinin iyileşmeye ek bir katkı sağlayıp sağlamadığını değerlendirebilmek için daha fazla hastayı içeren, uygulama tekniklerin standardize edildiği, optimal

uygulama süresi ve şeklinin ortaya konulduğu, uzun takipli ve etkinliğin nörogörüntüleme yöntemleriyle desteklendiği çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

İnmede klasik rehabilitasyon programına eklenen ayna tedavisinin el bileği hareket açıklığı ve fonksiyonu üzerine olumlu etkileri olmakla birlikte klasik rehabilitasyona ek bir üstünlük sağlamadığı görüldü.

KAYNAKLAR

1. Roth EJ, Harvey RL. Rehabilitation of stroke syndromes. In: Braddom RL, eds. Physical Medicine and Rehabilitation. Second edition. W.B.Saunders Company, 2000: 1117-1163
2. Özcan O. Hemipleji rehabilitasyonu İç: Oğuz H, editör. Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevleri,1995: 385-406
3. Dalyan Aras M,Çakıcı A. İnme rehabilitasyonu. İç: Oğuz H, Dursun E, Dursun N, editör. Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevi 2004: 589-617
4. Stevens JA, Stoykov ME. Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. Arch Phys Med Rehabil 2003; 84: 1090-2
5. Garry MI, Loftus A, Summers JJ. Mirror, mirror on the wall: viewing a mirror reflection of unilateral hand movements facilitates ipsilateral M1 excitability. Exp Brain Res 2005; 163: 118-22
6. Matthys K, Smits M, Van der Geest JN, Van der Lugt A, Seurinck R, Stam HJ, Selles RW. Mirror-induced visual illusion of hand movements: a functional magnetic resonance imaging study. Arch Phys Med Rehabil 2009; 90: 675-81
7. Nakayama H, Jorgenson HS, Raaschou HO, Olsen TS. Recovery of upper extremity function in stroke patients: The copenhagen stroke study. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75: 394-8
8. Alschuler EL, Wisdom SB, Stone L, et al Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. Lancet 1999; 353: 2035-6
9. Dohle C, Nakaten A, Püllen J, Rietz C, Kabre H. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial. Neurorehabil Neural Repair 2009; 23: 209-17
10. Aras MD, Çakıcı A. İnme rehabilitasyonu. İç: Oğuz H, Dursun E, Dursun N,editör. Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul: Nobel tıp kitapevi; 2004.s.589-617.

11. Çoban O. Beyin damar hastalıklarında tanımlar, sınıflama, epidemiyoloji ve risk faktörleri. İç: Öge E, Zarko BS, editör. Nöroloji ders notları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2004.s.193-7.
12. Brandstater ME. Stroke rehabilitation. In: DeLisa JA, Gans BM, eds. Rehabilitation Medicine. Fourth Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007; 1654–1675.
13. Biller J, Love BB, Schneck MJ. Çeviri editörü: Sevinç Aktan, Gülin Sunter. Sinir Sisteminin Vasküler Hastalıkları In: Bradley WG, Daroff RB, Fenichel GM, Jankovic J, eds Neurology in Clinical Practice Fifth Ed. Veri Medikal Yayıncılık, 2008; 1165-1216
14. Çakçı A. İnme Rehabilitasyonu. İç: Beyazova M, Kutsal Y.G, editör. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon el kitabı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2003.s.139-166.
15. Nacitarhan V. Biofeedback. İç: Beyazova M, Kutsal Y.G, editör. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon. Ankara. Güneş Tıp Kitabevi, 2011.s.1051-66
16. Roth EJ, Harvey RL. Rehabilitation of stroke syndromes. In: Braddom RL, eds. Physical Medicine and Rehabilitation. Philadelphia: W.B.Saunders Company, 1996: 1053-1088
17. Stewart DG, Stroke rehabilitation. Epidemiologic aspects and acute management. Arch Phys Med Rehabil. 1999 May; 80(5 Suppl 1):S4-7
18. Garrison SJ, Rolak LA. Rehabilitation of the stroke patient. In: De Lisa JA, Gans BM, eds. Rehabilitation Medicine. Principles and Practice. Second edition. J.B Lippincott Company, 1993: 801-824
19. Snell R S. M. Tıp Fakültesi öğrencileri için Klinik Nöroanatomi. Çeviri editörü: Mehmet Yıldırım. Nobel tıp kitabevleri. İstanbul. 2000: 506-11.
20. Balkan S. Serebral Vasküler Anatomi. Balkan S. Serebrovasküler Hastalıklar 2002; 1: 1-14.
21. Keith L. Moore, Arthur F. Dalley. Kliniğe Yönelik Anatomi. Çeviri editörü: Kayıhan Şahinoğlu. Nobel tıp kitabevleri 4. baskı. 2007. Bölüm 7. baş. Sayfa: 893-8.

22. Oğul E. Beyin damar hastalıkları. Oğul E. Klinik Nöroloji 2002; 1: 1-27.
23. Sara Zarko BAHAR In: A.Emre ÖGE, Sara Zarko BAHAR, eds Nöroloji, İ.Ü. İstanbul Tıp Fakülteleri Temel Ve Klinik Bilimleri Ders Kitapları, Nobel Tıp Kitabevleri, 2004: 199-204
24. Dinçer K. İnme. Beyazova M, Kutsal YG eds. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Ankara, Güneş Kitapevi, 2000, pp: 1935-1949
25. Adams HP Jr, Bendixen BH, Kappelle LJ, Biller J, Love BB, Gordon DL, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org10172 in Acute stroke treatment. Stroke. 1993; 24: 35-41.
26. Yip PK, Jeng JS, Lee TK, Chang YC, Huang ZS, Ng SK, et al. Subtypes of ischemic stroke. A hospital-based stroke registry in Taiwan (SCAN-IV). Stroke. 1997; 28: 2507-12.
27. Sacco RL, Toni D, Mohr JP. Classification of ischemic stroke. In: Barnett HJ, Mohr JP, Stein BM, Yatsu FM, editors. Stroke. 3th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 1998.p.340-54.
28. Nelson RM, Currier DP. Clinicaıl Electrotherapy. 2nd ed. Appleton&Lange Connecticut 1991.
29. Sahin L, Özorán K, Gündüz OH, Uçan H, Yücel M. Bone mineral density in patients with stroke. Am J Phys Med Rehabil. 2001; 80: 592-596.
30. Utku U, Çelik Y. Strokta etyoloji, sınıflandırma ve risk faktörleri. İç: Balkan S, editör. Serebrovasküler Hastalıklar'da. Ankara: Güneş Kitabevi; 2005.s.57-72.
31. Öztürk Ş. İnmede biyolojik ve elektrofizyolojik tanı özellikleri. Balkan S (Editör) Serebrovasküler Hastalıklar'da. Ankara: Güneş Kitabevi; 2005. s.263-88.
32. Bradley WG Jr. MR appearance of hemorrhage in the brain. Radiology 1993; 189: 15-26.
33. Oğuz H, Dursun E, Dursun N. Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2004: 589-619.

34. Ersoy Y. İnme. Ed: Kavuncu V. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon el kitabı. Güneş tıp kitabevi. Ankara, 2005: 310-321
35. Carey, Matyos, Oke. In stroke patients effective training of tactil and proprioceptive discrimination. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 602-611
36. Dombovy ML, Bochy-Rita P. Clinical observations on recovery form stroke. Advance Neurology 1998; 47: 265-276
37. Dunbobin DW. Preventing stroke by the modification of risk factors. Stroke 1990; 21: 36-39
38. Katila M, Wltimo O, Niemi ML. The profile of recovery from stroke and factors influencing outcome. Stroke 1984; 15: 1039-1044
39. Anderson, TP Rehabilitation of patients with Completed Stroke. In: FJ Kotte, Stilwell Gk, Lehmann JF eds Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation, third edition. Philedelphia,Saunders W.B Company 1982, 583-603
40. Illis LS. The effects of repetetive stimulation in recovery from damage to the santral nervous system. Int Rehabil Med 1982; 4: 178-184
41. Tasçioğlu F. İnme rehabilitasyonu. Türk serebrovasküler hastalıklar dergisi.2005; 11: 2;53-64.
42. Öner C. İnme Rehabilitasyonu. Turkiye klinikleri J Int Med Sci.2007; 3(10): 32-42.
43. Arasıl T, Yavuzer G, Gök H. İnme Rehabilitasyonu. İç: Gök H, Koç N, Yıldızlar D.editör Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeleri ve Uygulamaları. Ankara: Güneş Tıp Kkitabevi; 2007.s.1655-76.
44. Partrige CJ. Physiotherapy approaches to the treatment of neurological conditions-an historical perspective. In: Edwards S,editör. Neurological Physiotherapy.1. London: churchill Living-stone; 1996.p.3-14.
45. Kutlay S. Nörrehabilitasyonda kullanılan özel kinezyoterapi yöntemleri Ed: Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel tıp ve Rehabilitasyon cilt 1. Günes kitapevi. Ankara, 2000: 930-949

46. Dursun E. Biofeedback. Ed: Oğuz H, Dursun E, Dursun N. Tıbbi rehabilitasyon, Nobel tıp kitapevi, İstanbul, 2004: 447-457
47. Ardiçoğlu Ö. Fonksiyonel Elektriksel Stimulasyon. İç: Beyazova M, Kutsal Y.G, editör. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon. Ankara. Güneş Tıp Kitabevi, 2011.s.1037-50
48. Joynt RL. Therapeutic exercises. In: De Lisa. Rehabilitation Medicine. Principles and Practice. Philadelphia. Lippincott 1988: 346-370
49. Currier DP. Neuromuscular stimulation for improving muscular strength and blood flow and influencing changes. In: Nelson RM, Currier DP. Clinical Electrotherapy. Connecticut Appleton-Lange 1991: 171-200
50. Baker LL. Clinical uses of neuromuscular electrical stimulation. In; Nelson RP and Currier DP, eds Clinical Electrotherapy, 2nd ed. Norwalk, CT, Appleton and Lange, 1991: 143-70
51. Binder S. A. Applications of low and high voltage electrotherapeutic currents in electrotherapy. In: Wolf S. L. (ed.) Electrotherapy. London: Churchill Livingstone, 1981:124
52. Wolf Steven, Carolee J Winstein, J Philip Miller, Edward Taub, Gitendra Uswatte, David Morris, Carol Giuliani, Kathye E Light, Deborah Nichols-Larsen. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. *Jama The Journal Of The American Medical Association*,2006; 296(17): 2095-2104
53. Ramchandran VS, Rogers- Ramchandran D. Synaesthesia in phantom limbs inducedwith mirrors. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 1996; 263: 377-86
54. McCabe CS, Haigh RC, Ring EF, Halligan PW, Wall PD, Blake DR. A controlled pilot study of the utility of mirror visual feedback in the treatment of complex regional pain syndrome(type 1). *Rheumatology(Oxford)* 2003; 42: 97-101
55. Giroux P, Sirigu A. Illusory movements of the paralyzed limb restore motor cortex activity. *Neuroimage* 2003; 20: 107-11

56. Sathian K, Greenspan AI, Wolf SL. Doing it with mirrors: a case study of a novel approach to neurorehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair* 2000; 14: 73-6
57. Sütbeyaz S, Yavuzer G, Sezer N, Koseoğlu BF. Mirror therapy enhances lower-extremity motor recovery and motor functioning after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 555-9
58. Papamitsakis NIH, Saver JL, Talavera F, Kirshner H, Benbadis SL, Lutsep HL. Lacunar syndromes (serial online). 2003. <http://www.emedicine.com/neuro/topic695.htm>
59. Sawner K, Lavigne J. Brunnstrom's movement therapy in hemiplegia: a neurophysiological approach. Philadelphia: JB Lippincott; 1992.
60. Fugl Meyer AR, Jaasko L, Leyman I. The post stroke hemiplegic patient. *Scand J Rehabil Med* 1975; 7: 13-31
61. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a Modified Ashworth Scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987; 67: 206-7.
62. Mahoney FJ, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel index. *Md State Med J*. 1965; 14: 61-65.
63. Küçükdeveci AA, Yavuzer G, Tennant A, Süldür N, Sonel B, Arasil T. Adaptation of the modified Barthel Index for use in physical medicine and rehabilitation in Turkey. *Scand J Rehabil Med* 2000; 32: 87-92.
64. Mackay J, Mensah G. The atlas of heart disease and stroke. Partthree: the burden. World Health Organization. Available at http://www.who.int/cardiovascular_diseases/resources/atlas/en/. Accessed (6/ 30/ 2006)
65. Formisano R, Barbanti P, Catarci T, De Vuono G, Calisse P, Razzano C. Prolonged muscular flaccidity: frequency and association with unilateral spatial neglect after stroke. *Acta Neurol Scand*. 1993 Nov;88(5):313-5.
66. Armagan O, Tascioglu F, Oner C. Electromyographic biofeedback in the treatment of the hemiplegic hand. *Am J Phys Med Rehabil* 2003; 82: 856-861
67. Dickstein R, Hocherman S, Pillar T, et al. Stroke rehabilitation: Three exercise therapy approaches. *Phys Therapy* 1986; 66: 1233-1238

68. Basmajian JV. The rehabilitation profession challenged. *Phys Ther* 1975; 55: 1211-1218
69. Stanic U, Acimovic R, Gros N, et al. Multichannel electrical stimulation for correction of hemiplegic gait. *Scand J Rehabil Med* 1978; 10: 75-92
70. Feys HM, De Weerdts WJ, Selz BE, Cox Steck GA, Spichiger R, Vereeck LE, Putman KD, Van Hoydonck GA. Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke: a single-blind, randomized, controlled multicenter trial. *Stroke*. 1998 Apr; 29(4): 785-92.
71. Cauraugh J, Light K, Kim S, Thigpen M, Behrman A. Chronic motor dysfunction after stroke: recovering wrist and finger extension by electromyography-triggered neuromuscular stimulation. *Stroke* 2000; 31: 1360-1364
72. Cantraine A, Baribeault A, Uebelhart D, Gremion G. Shoulder pain and dysfunction in hemiplegia: effects of functional electrical stimulation. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80(3): 328-31.
73. Whitall J, Waller SM, Silver KH, Macko RF. Repetitive bilateral arm training with rhythmic auditory cueing improves motor function in chronic hemiparetic stroke. *Stroke* 2000; 31(10): 2390-5.
74. Dromerick AW, Edwards DF, Hahn M. Does the application of constraint-induced movement therapy during acute rehabilitation reduce arm impairment after ischemic stroke? *Stroke* 2000; 31(12): 2984-8.
75. Glanz M, Klawansky S, Stason W, Berkey C, Shah N, Phan H, et al. Biofeedback therapy in poststroke rehabilitation: a meta-analysis of the randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil* 1995; 76: 508–515
76. Dijk HV, Jannink MJA, Hermens HJ. Effect of augmented feedback on motor function of the affected upper extremity in rehabilitation patients: A systematic review of randomized controlled trials. *J Rehabil Med* 2005; 37: 202–211
77. Sharma N, Pomeroy VM, Baron JC. Motor imagery: a backdoor to the motor system after stroke. *Stroke*. 2006 Jul; 37(7): 1941-52

78. Rizzolatti G, Craighero L. The mirror-neuron system. *Annu Rev Neurosci.* 2004; 27: 169-92
79. Kannel WB, Wolf PA, Verter J. Manifestions of Coronary Disease Predisposing to Stroke. The Framingham Study. *JAMA* 1983; 250: 2942–6.
80. Kumral E, Ozkaya B, Sagduyu A, Sirin H, Vardarli E, Pehlivan M. The Ege Stroke Registry: a hospital-based study in the Aegean region, Izmir, Turkey, Analysis of 2,000 stroke patients. *Cerebrovasc Dis* 1998; 8: 278-88.
81. Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sütbeyaz S, Bussmann J B, Köseoglu F, Atay M B, Stam HJ Mirror Therapy Improves Hand Function in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89: 393-8
82. Rothgangel AS, Braun SM, Beurskens, AJ, Seitz RJ, Wade DT. The clinical aspects of mirror therapy in rehabilitation: a systematic review of the literature. *International Journal of Rehabilitation Research.* 2011 March; 34(1): 1–13
83. Marian E, Michielsen, Ruud W. Selles, Jos N. van der Geest, Martine Eckhardt, Gunes Yavuzer, Henk J. Stam, Marion Smits, Gerard M. Ribbers, Johannes B.J. Bussmann. Motor Recovery and Cortical Reorganization After Mirror Therapy in Chronic Stroke Patients A Phase II Randomized Controlled Trial *Neurorehabil Neural Repair* March/April 2011; 25: 223-233
84. Başaran PÖ. İnme Sonrası Hemiplejik El Fonksiyonlarının Geliştirilmesinde Ayna Karşısında Nöromusküler Elektrik Stimulasyonunun Etkisi. Fiziksel Tedavi ve Reahabilitasyon Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık tezi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara, 2009
85. Chen LC, Tang FT, Chen CH. Brain lesion size and location: effects on motor recovery and functional outcome in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 447-52
86. Pantono P, Formisano R, Ricci M. Motor recovery after stroke: morphological and functional brain alterations. *Brain* 1996; 119: 1849-57.
87. Wade DT, Hower RL, Wood VA. Stroke; Influence of patient's sex and side of weakness on outcome. *Arch Phys Med Rehabil* 1984; 65: 513-6.

88. Casale R, Damiani C, Rosati V. Mirror Therapy in the Rehabilitation of Lower-Limb Amputation: Are There Any Contraindications? *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2009 ; 88 (10): 837-842

