

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ TIP
FAKÜLTESİ FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**HEMİPLEJİK HASTALARDA EL FONKSİYONLARININ
GELİŞTİRİLMESİNDE KONVANSİYONEL
REHABİLİTASYONA EKLENMİŞ EL KOL REHABİLİTASYON
CİHAZI VE AYNA TEDAVİSİ METODLARININ
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
DR. NADİDE GÜL ALTINKAPAK**

**DANIŞMAN
DR. ÖĞRETİM ÜYESİ AYŞE SARSAN**

DENİZLİ – 2018

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ TIP
FAKÜLTESİ FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**HEMİPLEJİK HASTALARDA EL FONKSİYONLARININ
GELİŞTİRİLMESİNDE KONVANSİYONEL
REHABİLİTASYONA EKLENMİŞ EL KOL REHABİLİTASYON
CİHAZI VE AYNA TEDAVİSİ METODLARININ
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
DR. NADİDE GÜL ALTINKAPAK**

**DANIŞMAN
DR. ÖĞRETİM ÜYESİ AYŞE SARSAN**

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nin 31.03.2017 tarih ve 2016TIPF020 nolu kararı ile desteklenmiştir.

DENİZLİ – 2018

ONAY SAYFASI

Doktor Öğretim Üyesi Ayşe SARSAN danışmanlığında Dr. Nadide Gül ALTINKAPAK tarafından yapılan “Hemiplejik Hastalarda El Fonksiyonlarının Geliştirilmesinde Konvansiyonel Rehabilitasyona Eklenmiş El Kol Rehabilitasyon Cihazı ve Ayna Tedavisi Metodlarının Etkinliğinin Karşılaştırılması ” başlıklı tez çalışması 03/09/2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı’nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN



ÜYE



ÜYE



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

...../...../.....

Prof. Dr. Osman Çi.F.T.C.

Pamukkale Üniversitesi

Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim boyunca bilimsel kişiliğini örnek aldığım, tezimin oluşturulması, yürütülmesi, değerlendirilmesi, sonuçların yorumlanması ve yazılmasında gece gündüz demeden benden destek ve yardımlarını esirgemeyen, sabırlı, anlayışlı ve hoşgörülü yaklaşımı ile beni cesaretlendiren ve daima özveride bulunan tez danışmanım değerli hocam Sn. Dr. Öğretim Üyesi Ayşe Sarsan'a, hepimizi bir çatı altında toplayan ve bilimsel yönüyle hepimize örnek olan değerli hocam Sn. Prof. Dr. Füsun Ardıç'a, eğitim sürecim boyunca bilgi ve deneyimlerinden çokça yararlanmamın yanı sıra her zaman yüzünde tebessümü eksik etmeyen değerli hocam Sn. Prof. Dr. Oya Topuz'a, çalışkanlığı ve azmine hayran olduğum değerli hocam Sn. Prof. Dr. Füsun Şahin'e, eğitim ve tez sürecimde desteğini esirgemeyen, birlikte çalışmaktan onur duyduğum değerli hocam Sn. Prof. Dr. Necmettin Yıldız'a, eğitim sürecimde bilgi ve deneyimlerinden çokça yararlandığım değerli hocam Sn. Doç. Dr. Hakan Alkan'a, her zaman arkamızda hissettiğimiz ve son derece çalışkan değerli hocalarım Sn. Doç. Dr. Nuray Akkaya ve Sn. Doç. Dr. Gülin Fındıkoğlu'na saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimi sürecimin başlangıcında Kafkas üniversitesi fiziksel tıp ve rehabilitasyon anabilim dalında, zorlu çalışma koşulları altında, kısa bir süre de olsa sadece bilimsel yönü değil hayata dair bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, en iyi eğitimi almamı sağlamada rolü olan çok değerli hocam Sn. Prof. Dr. Rüknettin Baha Çelik'e teşekkürlerimi borç bilirim.

Uzmanlık eğitimi sürecinde birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum ve güzel anılar paylaştığım tüm doktor arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Beni yetiştiren ve daima destek olan sevgili aileme, uzun ve yorucu çalışma periyotları süresince sevgisini ve sabrını benden esirgemeyen, bu zorlu süreçte bana en büyük desteği sağlayan canım eşim ve yol arkadaşım Dr. Abdurrahim Altınkapak'a en derin sevgilerimi sunarım.

Dr. Nadide Gül Altınkapak

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

İÇİNDEKİLER	iv
SEMBOLLER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
ÖZET.....	xi
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 SEREBROVASKÜLER OLAY.....	4
2.1.1 Tanımı	4
2.1.2 Epidemiyoloji.....	4
2.1.3 Risk Faktörleri	5
2.1.4 Serebrovasküler Anatomi	8
2.1.5 Etiyoloji.....	10
2.1.6 Patofizyoloji	11
2.1.7 İnme Sınıflandırılması	13
2.3 TANI.....	17
2.4 İNME REHABİLİTASYONU	18
2.4.1 Rehabilitasyonun Temel İlkeleri.....	18
2.4.2 Rehabilitasyon Potansiyeli ve Prognostik Faktörler.....	19
2.4.3 Komorbid Hastalıklar ve Sekonder Komplikasyonlar	20
2.5 İNME SONRASI İYİLEŞME MEKANİZMALARI.....	21
2.5.1 Nörolojik İyileşme	22
2.5.2 Nöroplastisite.....	22

2.5.3	Fonksiyonel İyileşme.....	24
2.6	TEDAVİ	27
2.6.1	Medikal Tedavi.....	27
2.6.2	Rehabilitasyon	28
2.7	İNME SONRASI ÜST EKTREMİTE REHABİLİTASYONU	31
2.7.1	Konvansiyonel Yöntemler	31
2.7.2	Nörofizyolojik Tedavi Yöntemleri.....	31
2.7.3	Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi.....	32
2.7.4	İş ve Uğraşı Tedavisi.....	32
2.7.5	Ortezler	32
2.7.6	Biofeedback Teknikleri	33
2.7.7	Üst Ekstremitte Rehabilitasyonunda El Kol Rehabilitasyon Cihazı ve Robot Yardımlı Tedavi	33
2.7.8	Üst Ekstremitte Rehabilitasyonunda Ayna Tedavisi	34
3.	GEREÇ VE YÖNTEM	36
3.1	Araştırmanın Tipi	36
3.2	Hasta Seçimi	36
3.2.1	Akış şeması	38
3.3	Tedavi Öncesi Hastaların Değerlendirilmesi.....	39
3.4	Tedavi Protokolü.....	39
3.4.1	Konvansiyonel Rehabilitasyon Tedavi Grubu	39
3.4.2	Ayna ile Rehabilitasyon Tedavi Grubu	40
3.4.3	<i>Tyromotion Pablo</i> El-Kol Rehabilitasyon Cihazı Tedavi Grubu ..	41
3.5	Değerlendirme Parametreleri	42
3.5.1	Nörofizyolojik Değerlendirme	42
3.5.2	Mini Mental Durum Değerlendirmesi.....	42

3.5.3 Genel Fonksiyonel Değerlendirme	43
3.5.4 El Bilek Fleksiyon/Ekstansiyon ve El kavrama Gücü Değerlendirmesi	43
3.5.5 Hastaya Göre Elin Fonksiyonel Değerlendirmesi	44
3.6 İstatistiksel Analiz	44
4. BULGULAR	46
5. TARTIŞMA	54
6. SONUÇ	71
7. KAYNAKLAR	73
8. EKLER	89

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

SVO	:Serebrovasküler Olay
HT	:Hipertansiyon
DM	:Diabetes Mellitus
İSH	:İntraserebral Hemoraji
AVM	:Arteriovenöz Malformasyon
DVT	:Derin Ven Trombozu
BT	:Bilgisayarlı Tomografi
MRG	:Manyetik Rezonans Görüntüleme
FES	:Fonksiyonel Elektriksel Stimülasyon
ZKT	:Zorunlu Kullanım Tedavisi
PNF	:Proprioseptif Nöromüsküler Fasilitasyon
MMDT	:Mini Mental Durum Testi
VKİ	:Vücut Kütle İndeksi
FBÖ	:Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği
FAS	:Fonksiyonel Ambulasyon Skalası
TÖ	:Tedavi Öncesi
TS	:Tedavi Sonrası
PaO ₂	:Parsiyel Arteriyel Oksijen Basıncı
PaCO ₂	:Parsiyel Karbondioksit Basıncı

NMDA :N-metil D-aspartat

DEİ :Duruöz El İndeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1. Willis Poligonu.....	9
Şekil 2. Ayna aracılı rehabilitasyon.....	40
Şekil 3. <i>Tyromotion-Pablo</i> cihaz aracılı rehabilitasyon	41

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 1. İnme Sonrası Sık Görülen Medikal Komorbiditeler ve Komplikasyonlar	21
Tablo 2. Hemiplejide Görülen Sinerji Paternleri	26
Tablo 3. Grupların tedavi öncesi sosyodemografik ve klinik verilerinin karşılaştırılması	47
Tablo 4. Grupların, tedavi öncesinde değerlendirme parametreleri açısından karşılaştırılması	48
Tablo 5. Konvansiyonel tedavi grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi.....	49
Tablo 6. Ayna grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi	50
Tablo 7. Pablo grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi.....	51
Tablo 8. Tedavi sonrası değerlendirme parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması	52

ÖZET

Hemiplejik hastalarda el fonksiyonlarının geliştirilmesinde konvansiyonel rehabilitasyona eklenmiş el kol rehabilitasyon cihazı ve ayna tedavisi metodlarının etkinliğinin karşılaştırılması

Dr. Nadide Gül ALTINKAPAK

Bu çalışmanın amacı; hemiplejik hastalarda el fonksiyonlarının geliştirilmesinde, konvansiyonel rehabilitasyona eklenmiş el kol rehabilitasyon cihazı ve ayna tedavisi metodlarının etkinliğinin motor, fonksiyonel ve günlük yaşam aktivite parametreleri üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır. Kırk beş inmeli hasta çalışmaya dahil edildi. Belirtilen kriterlere uygun olarak seçilen hastalar daha sonra 'Random Number Generator Program' ile 15'er kişilik üç tedavi grubuna ayrıldı. Grup 1'deki hastalara sadece konvansiyonel tedavi günde 45 dk, Grup 2'deki hastalara konvansiyonel tedaviye ek olarak günde 30 dk üst ekstremité ayna tedavisi eğitimi, Grup 3'deki hastalara konvansiyonel tedavi ve *Tyromotion Pablo* el-kol rehabilitasyon cihaz aracılı rehabilitasyon programı günde 30 dk uygulandı. Tedavi tüm gruplara haftada beş seans, dört hafta boyunca toplam yirmi seans olacak şekilde uygulandı. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirmelerinde; Brunnstrom Evrelemesi (BS), Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ), Duruöz El İndeksi (DEİ), el bilek fleksiyon, ekstansiyon eklem hareket açıklığı dereceleri ve el kavrama gücü değerlendirme parametreleri kullanıldı. Tedavi sonrası grupların karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark FBÖ'de, el bilek fleksiyon değeri, el kavrama gücü parametrelerinde vardı. Farkın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için gruplar ikili olarak karşılaştırıldığında, FBÖ ve el bilek fleksiyon derecesi parametresinde Pablo grubunda tedavi sonrası gelişme, ayna ve konvansiyonel tedavi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde fazlaydı, ayna ve konvansiyonel tedavi grubu arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. El kavrama gücü açısından gruplar arası karşılaştırma yapıldığında; ayna ve Pablo tedavi gruplarında tedavi sonrası iyileşme konvansiyonel tedavi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksekti. Ayna ve Pablo grupları arasında ise tedavi sonrası el kavrama gücü açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Brunnstrom üst ekstremité

ve el, DEİ, el bilek ekstansiyon dereceleri testlerindeki tedavi sonrası değerlendirmede gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Bu üç tedavi yönteminin karşılaştırıldığı ilk çalışma olan çalışmamızın sonuçlarına göre inmeli hastalarda Pablo cihaz aracılı tedavi yönteminin daha fazla günlük yaşam aktivitelerinde kazanımlara, el bilek fleksiyonu ve el kavrama gücünde daha fazla artışa yol açmaktadır. Ayrıca ayna tedavisi ile el kavrama gücünde artış olması, erken dönem inme rehabilitasyonunda konvansiyonel tedavi yöntemlerine ayna tedavisinin eklenmesinin fonksiyonel ve motor gelişim üzerine olumlu etkileri olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İnme rehabilitasyonu, ayna tedavisi, el kol rehabilitasyon cihazı, Pablo

ABSTRACT

Comparing the development of hand functions in patients with stroke through effectiveness of hand arm rehabilitation device and mirror therapy methods in addition to conventional therapy

Dr. Nadide Gül ALTINKAPAK

The purpose of this study is to compare the development of hand functions in patients with stroke through the effectiveness of hand arm rehabilitation device and mirror therapy methods in addition to conventional therapy methods' effects on motor, functional and activity of daily living parameters. Forty-five patients with stroke were included in the study. the patients were then divided into three treatment groups of 15 patients with the 'Random Number Generator Program'. Patients in group 1 was treated only with conventional therapy for 45 min/day, patients in group 2 was treated with upper extremity mirror therapy for 30 min/day in addition to conventional treatment, patients in group 3 was treated with *tyromotion pablo* hand-arm rehabilitation device based rehabilitation therapy for 30 min/day in addition to conventional treatment. Treatment consisted of five sessions per week for all groups, for a total of twenty session through four weeks applied. In the assessment of patients before the treatment and after the treatment; Brunnstorm Stage (BS), Functional Independence Measure (FIM), Duruoz Hand Index (DHI), wrist flexion, extension degrees and hand grip evaluation parameters were used. In the post treatment assessment, statistically significant differences were identified between the groups in FIM, wrist flexion degree, hand grip parameters. When the groups are compared in pairs to determine which group the difference is from, post-treatment improvement in the Pablo group in the FIM and wrist flexion grade parameters, mirror and conventional treatment group, statistically significant was determined, no statistically significant difference was found between the mirror and the conventional treatment group. When comparing groups in terms of hand grip strength, mirror and Pablo treatment groups, the post-treatment improvement was statistically significantly

higher than the conventional treatment group. There was no statistically significant difference in hand grip strength between the mirror and Pablo groups after treatment. In the post treatment assessment, there was no statistically significant differences between the groups in BS upper extremity and hand, DHI, wrist extension degrees evaluation parameters.

Key Words: Stroke rehabilitation, mirror therapy, hand arm rehabilitation device, Pablo

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnme, Dünya Sağlık Örgütü'ne göre gelişmiş ülkelerde mortalitenin en sık üçüncü nedenidir ve her yıl 15 milyon insan inme geçirmektedir (1). Kadınlarda serebrovasküler olay insidansı erkeklerden 2-3 kat daha azdır, fakat bu fark 85 yaşına doğru giderek azalmaktadır (2). Akut dönem tedavilerdeki gelişmeler sonucu, inme sonrası hayatta kalan ve rehabilitasyona ihtiyaç duyan hasta sayısı hızla artmaktadır.

Rehabilitasyonda amaç, yetersizliğin azaltılması, fonksiyonel bağımsızlığın kazandırılması, engelliliğin minimize edilerek, aile toplum ve eve geri dönüşün başarı ile sağlanmasıdır (3). İnsanların hijyen başta olmak üzere beslenme, giyinme gibi tüm kendine bakım aktivitelerinde ve hatta kendini yeterince ifade etmesinde üst ekstremiteler ve elde yeterli kas gücü ile birlikte koordinasyon gereklidir. İnme sonrası ortaya çıkan üst ekstremiteler fonksiyon kaybı, günlük yaşam aktivitelerinde zorluğa ve kişinin bağımlı hale gelmesine neden olur. İnmede üst ekstremitelerde nörolojik iyileşme ilk üç ay içinde en fazla olmaktadır (4). Fakat bazı hastalarda inmeden yıllar sonra bile etkilenen üst ekstremitenin distal bölgesinde aktif izole hareketlerin olabileceği görülmüştür (5). Üst ekstremiteler hareketlerinin daha karmaşık bir yapıya sahip olmasından dolayı eldeki fonksiyonel gelişim daha yavaş olmaktadır (4).

İnme rehabilitasyonunda; konvansiyonel ve nörofizyolojik egzersiz programları, biofeedback, ortez tedavisi gibi standart tedavi yaklaşımları yanında üst ekstremiteler ve elde ağır motor yetersizlik ve spastisite varlığında zorunlu kullanım tedavisi, elektriksel stimülasyon gibi farklı tedavi uygulamaları literatürde yer almaktadır (4). Sistemik incelemeler ve meta analizler sonucunda tedavilerin etkinlikleri konusunda ortak bir görüşe varılamamıştır (7,8). Bu nedenle rehabilitasyonda farklı tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

İnme rehabilitasyonunda temel prensip, lezyon sonrası rejenerasyonda etkili olan nöral plastisite mekanizmalarını desteklemektir. Bu amaçla nöral plastisiteyi arttırması muhtemel olan çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (9). Zorunlu kullanım hareket tedavisi, fonksiyonel elektriksel stimülasyon, kısmi vücut ağırlığı desteği ile

lokomotor treadmill eğitimi, robot destekli terapi ve sanal gerçeklik tabanlı rehabilitasyon bu teknikler arasında yer almaktadır (8).

İnmeli hastanın kas gücünü geliştirmek için; nöral gelişim tekniği Bobath, yüzeysel doku stimülasyonu ile kas gücünü uyararak Rood Tekniği, kas sinerji etkisini temel alan Brunnstrom ve proprioseptif nöromusküler fasilitasyon ile fonksiyonel düzelmeyi sağlayan Kabat tekniği gibi birden çok klasik metod vardır. Fakat bu çeşitli klasik rehabilitasyon tedavi metodları; aynı hareketin uzun süre tekrarlanması, hastanın tedavi ile sıkılması, terapistin tedavi metod ve yetenekleri konusunda farklılık göstermesi gibi bazı dezavantajlara sahiptir (10). Bu yüzden son günlerde; robot yardımcı rehabilitasyon, zorunlu kullanım terapisi, sanal gerçeklik gibi metodlar gündeme gelmiştir.

Ayna tedavisi sağlam ekstremitenin hareketleri üzerine odaklanmış nispeten yeni bir tedavi yaklaşımıdır (11). Bu yaklaşımda bir ayna, hastanın midsagittal düzlemine sağlam taraf görüntüsü hasta ekstremitenin izdüşümü üzerine gelecek şekilde yerleştirilir (12). Böylece paretik ekstremitenin artmış hareket yeteneğinin görsel illüzyonu yaratılmış olur (13). Motor hayal, kişinin gerçekten o hareketi yapmadığı halde yapıyormuş gibi hayal ettiği kognitif bir durumdur. Ayna tedavisinin olası avantajlarından biri kolay uygulanabilir ve ucuz olması, diğeri ise hastaların ev ortamında da uygulayabilir olmalarıdır.

Rehabilitasyonda robotik teknoloji kullanımı özellikle son 15 yılda önem kazanmıştır ve bu konuda gelişmelerde artarak devam etmektedir. Robotik tedavi, yüksek yoğunluklu, tekrarlanabilir, göreve spesifik ve interaktif bir tedavi yöntemidir ve hastanın fizyoterapistten bağımsız olarak eğitim almasını sağlar. Tedavi sonucunda fonksiyonel seviye yükselir. İnmede rehabilitasyon programının etkili olmasında, yoğun ve göreve spesifik programların uygulanması büyük önem taşır (14). Eğitim; tekrarlanan, fonksiyonel, anlamlı ve ilgi çekici olmalıdır (14). Robotik tedavi ile de istenilen bu koşullar sağlanabilmektedir ve bu nedenle hasta uyumu oldukça iyidir. Üst ekstremitte tedavisi için çeşitli robotik cihazlar geliştirilmiştir. Robot yardımcı rehabilitasyon tedavisi hakkında pek çok çalışma yapılmıştır (15–19).

Sonuçlar; robotun tipine, çalışma dizaynına ve hastanın karakteristiğine göre çeşitlilik göstermektedir. İnmede üst ekstremitenin robotik rehabilitasyon sonuçlarını inceleyen çalışmalar değerlendirildiğinde, üst ekstremitte fonksiyonlarında iyileşme sağlandığı ancak bunun günlük yaşam aktivitelerine yansımadağı görülmüştür (20,21). Kadın cinsiyet ve tedavi öncesinde el fonksiyonlarının iyi olması, robotik tedaviden iyi fonksiyonel kazanımlar için belirleyici faktörler olarak tespit edilmiştir (21).

Bu metodların tümü periferden motor, duyuşal ve odyo-visüel girdiler sağlayarak korteks reorganizasyonunu sağlamaya yönelik girişimlerdir. Ancak hemiplejik hastalarda el fonksiyonlarının geliştirilmesinde, konvansiyonel rehabilitasyona eklenmiş el kol rehabilitasyon cihazı ve ayna tedavisi metodlarının etkinliğinin karşılaştırıldığı bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu üç yöntemin karşılaştırılması hangi girdinin daha etkili olduğu konusunda önemli katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmanın amacı hemiplejik hastalarda el fonksiyonlarının geliştirilmesinde; konvansiyonel rehabilitasyona eklenmiş el kol rehabilitasyon cihazı ve ayna tedavisi metodlarının motor, fonksiyonel ve günlük yaşam aktivite parametreleri üzerinde etkilerini karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 SEREBROVASKÜLER OLAY

2.1.1 Tanımı

Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımına göre inme; 24 saatten uzun süren ya da ölümlle sonlanan, vasküler neden dışında gösterilebilir başka bir nedeni olmayan, hızlı gelişmiş, serebral işlevin fokal ve bazen de global olan bozukluğudur (22). Bu tanımlama geniş bir etiyolojiyi kapsamakla birlikte, inme benzeri bulgulara yol açan travmatik beyin hasarı, beyin tümörü, abse, konvulsiyon, senkop ve ensefalit gibi tanıları dışında tutar (4).

Serebrovasküler olay (SVO) tanımı çoğu zaman inme ile eş anlamlı kullanılmakla birlikte, günümüzde inme tanımlamasının kullanılması ve beraberinde serebral infarkt, serebral hemoraji gibi patolojik tanıların da belirtilmesi tercih edilmektedir (4,23).

2.1.2 Epidemiyoloji

İnme dünyada en yaygın ve ciddi görülen nörolojik problemdir ve ortalama yaşam süresinin uzamasına bağlı olarak hastalığın insidansı giderek artmaktadır (4).

Endüstrileşmiş toplumlarda inme, iskemik kalp hastalıklarından sonra en sık görülen ölüm sebebidir. Engelliliğe yol açmada ise en sık görülen neden olup hastane başvurularında ve sağlık harcamalarında önemli bir yer tutan hastalık grubunu oluşturmaktadır (24).

Batı toplumlarında yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen epidemiyolojik veriler her yıl 1000 kişiden 2'sinin inme geçirdiğini göstermektedir. İnme geçirenlerin ise üçte biri ilk bir yıl içinde ölmekte, üçte biri özürlü kalmakta, üçte biri de kısmen iyileşmektedir. Bu oranlar inmeyi en fazla özürlülük ve bağımlılığa yol açan hastalıklar arasında zirveye taşımaktadır (25,26).

Türkiye’de inme alt tiplerinin dağılımı Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri’ne göre farklılık göstermektedir. Türkiye verilerine baktığımızda 2002-2004 yılları arasında Sağlık Bakanlığı ve Hıfzısıhha Enstitüsü’nün yapmış olduğu Türkiye Hastalık Yüğü çalışmasına göre serebrovasküler hastalıklar, %15 sıklık ile ölüme neden olan hastalıklar sıralamasında kardiyovasküler hastalıklardan (%21,7) sonra ikinci sıradadır. Serebrovasküler hastalık nedeniyle ölümler erkeklerde %15,5 oranında, kadınlarda %15,7 oranındadır. Altmış yaş üzerinde bu oranlar her iki cinsiyet için %20’lere kadar artmaktadır (27).

İnme tanı, takip ve tedavisindeki gelişmeler, inmeye bağılı ölüm oranlarını sonyıllarda oldukça azaltmıştır. Bu nedenle, hastaların olası yaşam beklentilerinin artması ile uzun dönem takipleri ve ortaya çıkan komplikasyonların önlenmesi önem kazanmıştır (28).

2.1.3 Risk Faktörleri

SVO’yu arttıran birçok faktör vardır. SVO’yu engellemek için risk faktörlerinin her birinin ayrı ayrı ve birbiri ile ilişkilerinin bilinmesi önemlidir. İnme için majör risk faktörü hipertansiyon (HT)’dur, bunu kalp hastalıkları ve diyabetes mellitus (DM) takip eder. Ülkemizde yapılan bir çalışmada, HT en önemli risk faktörü olarak belirtilmiştir. Erkek hastalarda, kadın hastalara göre 10 yıllık ortalama inme riski yüzdesi daha yüksektir ve yaş gruplarına bakıldığında yaş arttıkça inme olasılığı artmaktadır. Birçok risk faktörü bir arada bulunduğunda, risk faktörlerinin (sigara, obezite, yüksek kolesterol, dengesiz beslenme vb.) tek tek düzeyleri çok yüksek olmasa bile, inme riski birkaç kat yükselir (29,30).

İnme ile ilişkili risk faktörlerinin büyük çoğunluğunun tanımlanmış ve önlenabilir olduğu dikkate alınırca, hastalık insidansı azaltılabilir. Diğer yandan inme sonrası akut dönemde gelişecek beyin hasarını minime indirmeyi daha kolay ve etkili kılmak, prognoz tayini ve rekürren bir ataktan korunmak için de önemlidir.

İnme tamamlandığında, nörolojik durumu tersine çevirebilen, başarılı bir tıbbi tedavi yoktur. Bu nedenle inme neden olabilecek risk faktörlerinin belirlenmesi, prognoz tayini ve yeni bir ataktan korunmak için oldukça önemlidir (4). Bireysel olarak ele alındığında, risk faktörlerinin başta yaş olmak üzere diğer risk faktörleri ile etkileşimleri, toplum sağlığı açısından da prevalansları göz önüne alınarak değerlendirilmelidir (31). İnmede risk faktörleri değiştirilebilir ve değiştirilemeyen risk faktörleri olmak üzere iki ana başlık altında incelenebilir (2,32).

2.1.3.1 Değiştirilemeyen Risk Faktörleri

Yaş, cinsiyet, ırk, düşük doğum ağırlığı ve soygeçmişte serebrovasküler hastalık öyküsüdür. Yaş ilerledikçe inme riskinin arttığı bilinmektedir. 55 yaşından sonraki her on yılda bu risk iki kat artmaktadır. Ülkemizde yapılan farklı inme çalışmalarında da kadın hakimiyeti gözlenmektedir. Ateroskleroz risk komitesi çalışmasında zencilerdeki inme insidansının beyazlara göre %38 daha fazla olduğu saptanmıştır (33). En önemli değiştirilemeyen risk faktörü yaştır. İnme riski yaşla birlikte artar ve özellikle 65 yaş üstünde görülür (4). İnme erkeklerde kadınlara göre daha fazla görülmektedir. Bununla beraber, yaşlı nüfusun artması ile birlikte ileri yaşlarda bu fark azalmaktadır (34).

Diğer değiştirilemeyen risk faktörlerinden birisi de genetikdir (Apo B, ACE gen polimorfizmi, trombofili). Aile öyküsünün risk faktörü olmasında çeşitli etmenler rol almaktadır. Bunlar; benzer yaşam tarzları, beslenme alışkanlıkları ve bazı kalıtsal özellikler olabilir (2). Monozigot ikizlerde inme riski, dizigot ikizlere göre daha yüksektir (3).

2.1.3.2 Değiştirilebilir Risk Faktörleri

DM, HT, kalp hastalığı (iskemik, valvüler veya aritmi), sigara, fibrinojen yüksekliği, hiperlipidemi, eritrositozis değiştirilebilir risk faktörleridir (4). Hipertansif kişilerde inme riskinin 7 kat, DM'li kişilerde ise 2 kat arttığı yapılan çeşitli çalışmalarda belirlenmiştir (3,4).

İnme için önemli ve değiştirilebilir diğer bir risk faktörü, sigara içmektir (4,32). Bir çalışmada, sigara alışkanlığının aterotrombotik inme riskini diğer faktörlerden bağımsız olarak arttırdığı ve bırakılmasının 5 yıl içinde inme riskini normal popülasyon seviyelerine indirdiği bulunmuştur (4). İnmenin kendisi de inme için bir risk faktörüdür. Önceden geçici iskemik atak geçirenlerin %35'inde 5 yıl içinde yerleşmiş inme ortaya çıktığı görülmüştür (35–37).

2.1.3.2.1 Kesinleşmiş, tedavi edilebilir risk faktörleri

HT, DM, hiperinsülinemi ve glukoz intoleransı, kalp kapak hastalıkları [Atriyal fibrilasyon (AF), koroner arter hastalığı, kalp yetersizliği], menopoz sonrası hormon tedavisi, yüksek hematokrit, hiperlipidemi, sigara, asemptomatik karotis stenozu, geçici iskemik ataklar (GİA) ve orak hücreli anemi inmede kesinleşmiş risk faktörleridir.

AF'de yıllık inme riski %3-5'tir. Daha önce geçirilen inme, sistolik HT ve sol ventrikül fonksiyonlarında azalma, ileri yaş, DM ve kadın olmak buriski artırmaktadır. AF'li olgularda yaşla birlikte inme riski artar (50-59 yaş için %1,5, 80-89 yaş için %23,5). Çeşitli çalışmalarda efektif antikoagülasyonun (INR: 2-3 arası) inme riskini %70 azalttığı gösterilmiştir (38).

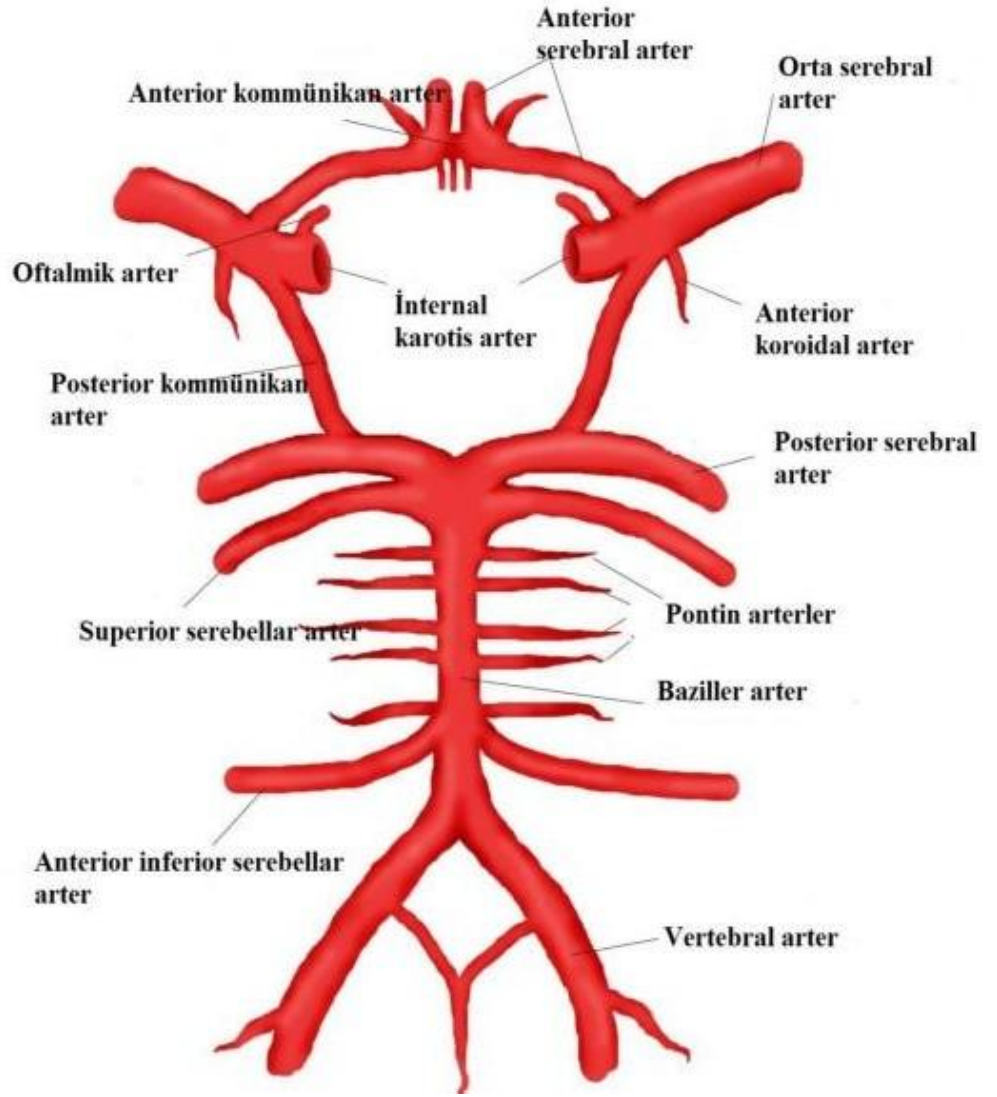
2.1.3.2.2 Kesinleşmemiş veya yeni risk faktörleri

Beslenme alışkanlıkları, alkol kullanımı, oral kontraseptif kullanımı, fiziksel inaktivite, şişmanlık, hiperhomosisteinemi, hormon kullanımı, fibrinojen yüksekliği, inflamasyon (C-Reaktif Protein yüksekliği), hiperkoagülabilité (polistemia vera, protein C ve S eksikliği, lupus antikoagülanı, antikardiyolipin antikorları) kesinleşmemiş risk faktörleridir. Ayrıca migren, hiperürisemi, kollajen doku hastalıkları, anemi ve ilaç bağımlılığı potansiyel risk faktörleridir (31,39).

2.1.4 Serebrovasküler Anatomi

Beyin metabolik olarak vücuttaki en aktif organlardan biridir ve bu aktiviteyi sağlamak için zengin bir kan akımına gereksinim duyar. Erişkinlerde kardiyak outputun % 15-17'si beyine gider (40).

Beyin kan gereksinimini arkus aortadan çıkan başlıca 4 arteriel trunkustan (iki internal karotid arter ve iki vertebral arter) sağlar. Bu dört arter subaraknoid boşluk içinde uzanır ve dalları beyin alt yüzünde birbirleriyle anastomoz yaparak Willis Poligonu olarak adlandırılır (1). Bu arterler, beyin ön kısmında karotis sistemini (anterior sirkülasyon), arka kısmında ise vertebrobaziller sistemi (posterior sirkülasyon) oluştururlar (40).



Şekil 1. Willis Poligonu

1. Anterior Dolaşım: İnternal karotid arterin 2 ana dalı; anterior ve orta serebral arterdir. Orta serebral arter, internal karotid arterin en büyük dalıdır (39). Serebrovasküler olayların %80'i karotid sistemde oluşmaktadır. Serebral hemisferleri etkileyerek hemipareziye yol açmaktadırlar. Klinik bulgulara bakıldığında; %65 hemiparezi, %60 hemianestezi, %35 tek taraflı körlük, %30 fasial uyuşukluk, %25

alt fasial zayıflık, %20 afazi, %20 başağrısı, %15 dizartri ve %15 görme alanı kaybı görülebilmektedir (41).

2 Posterior Dolaşım: Bu etkilenimdeki klinik durum, beyin sapının yapısı hemisferlerden daha farklı olduğu için daha karmaşıktır. Beyin sapındaki olaylarda bilateral tutulum şeklinde olan belirtiler, kranial sinir tutulumları ve serebellar bulgular ön plandadır. Vertebrobaziler dolaşım iskemisindeki en sık görülen semptomlar; %50 ataksi, %30 bilateral veya unilateral hemiparezi, %25 dizartri/disfaji, %25 senkop veya baş dönmesi, %20 baş ağrısı, %10 kulak çınlaması ve %10 diplopi olarak görülür.

Beyin sapı hastalıklarındaki belirtiler; hemiparezi veya hemisensorial kayıpla birlikte kranial sinir tutulumuna bağlı olarak ortaya çıkan disfaji, dizarti gibi bulgulardır (41).

2.1.5 Etiyoloji

2.1.5.1 İnme etiyojisindeki faktörler (30)

1. Oklüzyon

- a. Büyük damar oklüzyonu
- b. Büyük damar dallarının oklüzyonu
- c. Küçük penetran arterlerin oklüziv hastalığı (laküner infarkt)

2. Embolizasyon

- a. İnternal karotid arter veya arkus aortadaki aterom plağı kaynaklı
- b. Kalp hastalıkları kaynaklı (romatizmal ve iskemik kalp hastalığı, bakteriyel endokardit, atrial miksoma, prostetik kapak, mitral valv prolapsusu)
- c. Diğer (yağ embolisi, tümör embolisi)

3. Damar duvarı hastalıkları

- a. Arteritler (Romatoid vaskülit, Sistemik Lupus Eritematozus, Poliarteritis Nodosa, Temporal Arterit, Takayasu Hastalığı, Wegener Granülomatozu)

b. Diğer (Sifilitik vaskülit, Fibromusküler Hiperplazi, Sarkoidoz)

4. Kan hastalıkları

Koagülopatiler, hemoglobinopatiler, hiperviskosite sendromları, polisitemi, trombositopenik purpura, trombositemi.

5. Venöz tromboz

Santral sinir sisteminde oluşan venöz tromboz, enfeksiyona ya da dehidratasyona bağlı gelişebileceği gibi, arteriyel oklüzyonla beraber oral kontraseptif kullananlarda veya gebelerde östrojen fazlalığına bağlı olarak da görülebilmektedir.

6. Kanama

- a. İntraserebral kanama [HT, anevrizma, neoplazm, travma, arteriovenöz malformasyon (AVM), antikoagülan tedavi, sepsisemi, dissemine intravasküler koagülopati, koagülasyon bozuklukları]
- b. Subaraknoid kanama (anevrizma, travma, AVM, tümör, antikoagülan tedavi, koagülasyon bozuklukları)

2.1.6 Patofizyoloji

Beyin her kalp atışında çevresel dolaşıma pompalanan kanın yaklaşık 1/5'ini kullanır. Erişkin bir beynin normal işlevini sürdürebilmesi için oksijen ihtiyacı dakikada 500-600 ml, glukoz ihtiyacı ise 75-100 mg'dır. Beyin dokusunun oksijen ve glukoz depolama özelliği yoktur ve metabolizması çok yüksektir. Bu nedenle beyin dolaşımında 6-10 sn'lik bir duraklama, reversibl nöronal bozukluk ve bilinç kaybına yol açar. 2 dakika içinde beynin tüm aktiviteleri kesilir ve 5 dakika sonra geri dönüşümsüz beyin dokusu yıkımı oluşur (42).

Bunu önlemek için kollateral dolaşım ve serebral kan akımı olmak üzere iki faktör vardır. Serebral kan akımını perfüzyon basıncı ve serebrovasküler direnç belirler. Serebral perfüzyon basıncı, serebral dolaşımdaki ortalama arteriyel kan basıncı ile venöz basınç arasındaki farka eşittir. Serebral otoregülasyon sayesinde

perfüzyon basıncındaki değişikliklere rağmen beyin kan akımı sabit olarak sürdürülür (43).

Serebrovasküler direnç ise damar tonusunun meydana getirdiği bir dirençtir. Genellikle kandaki karbondioksit basıncına (PaCO_2) bağlı olarak çalışır. Buna göre damarlar daralır veya genişler. Buna etki eden faktörler; beyin damarlarının fonksiyonel tonusu, kan damarları duvarlarının yapısı, kafa içi basıncı ve kanın vizkozitesidir (44).

Direnci belirleyen bir diğer parametre ise parsiyel arteriyel oksijen basıncındaki (PaO_2) değişikliklerdir. PaO_2 60 mmHg'nin altına indiği durumlarda serebral kan akımı artmaktadır. PaO_2 40 mmHg'nin altına inerse bilinç etkilenir. PaCO_2 'nin düşmesi serebral kan akımını azaltırken, PaCO_2 'nin yükselmesi serebral kan akımını arttırır. PaCO_2 'nin 20-25 mmHg düzeyine inmesi serebral kan akımında %40-45'lik bir azalmaya neden olur (45). pH'nın düşmesi ise serebral kan akımını arttırır. Sonuç olarak; PaCO_2 'nin artışı ve PaO_2 'nin ileri düzeydeki düşüşü vazodilatasyona neden olarak serebral kan akımını arttırırken, PaCO_2 'nin azalması ve ekstrasellüler pH'nın artması serebral vazokonstriksiyona neden olarak serebral kan akımında azalmaya neden olmaktadır (46).

Serebral kan akımı normalin %18-20'sinin altına indiğinde, 2-3 saat içerisinde infarkt oluşmaktadır (47). Herhangi bir nedenle akımda tıkanıklık söz konusu olduğunda, sınırlı bir bölgede kan akımı kritik seviyenin altına düşer ve doku nekrozu gelişir. Bu alan iskemik çekirdek olarak adlandırılır. İskemik çekirdeği çevreleyen bölgelerden perifere doğru gidildikçe artış gösteren ve kollateral damar sistemleri tarafından beslenen farklı kan akımı kuşakları mevcuttur. İskemik stres altındaki bu alanlarda henüz infarkt meydana gelmemiştir. Ancak, eğer iskemik durum düzeltilmezse, bu bölgelerin zaman içerisinde nekroza gitme olasılığı vardır. Kan akımının azaldığı ancak kalıcı hasarın henüz oluşmadığı beyin bölgesine kurtarılabilir doku (iskemik penumbra) adı verilir ve bu doku günümüzde tedavi yaklaşımlarının temel hedefini oluşturmaktadır (48).

Serebral iskeminin fizyopatogenezinde eksitatör aminoasitlerin aşırı salınımı ve bunun da özellikle glutamat N-metil D-aspartat (NMDA) reseptörlerinin aşırı aktivasyonuna yol açarak hücre içine Ca^{++} girişini ve hücre ölümüne giden olayları başlattığı kabul edilmektedir. Fokal serebral iskemi modellerinde NMDA antagonistleri ile iskemik hasar alanını yaklaşık %50 azaltmak mümkün olmuştur (49).

2.1.7 İnme Sınıflandırılması

İnme sınıflandırılması geçmişten bugüne değişik parametreler kullanılarak birçok şekilde yapılmıştır. Geçmişte yapılan sınıflandırmalar esas olarak risk faktörü profilleri, inme klinik özellikleri ve görüntüleme çalışmalarındaki [Bilgisayarlı tomografi (BT) veya manyetik rezonans görüntüleme (MRG)] bulgulara dayalıdır (9).

Lezyon patolojisine göre etiyolojik olarak, inme belirtilerinin yerleşme sonlanma arasında geçen zamana göre ve oluşan lezyonun lokalizasyona göre klinik tablolar olarak sınıflandırılabilir.

2.1.7.1 Etiyolojik Sınıflandırma

İnme patofizyolojik olarak iskemik ve hemorajik inme olmak üzere ikiye ayrılır. İnmelerin %85'i iskemik, %15'i hemorajiktir. İskemik inmelerin %40'ı büyük, %20'si küçük damar trombozlarına, %20'si serebral emboliye ve serebral vaskülitte, %5'i de serebral hipoperfüzyona bağlıdır (2).

2.1.7.1.1 Trombotik SVO

İnmenin en yaygın tipidir. Karotid ya da orta serebral arter gibi büyük kan damarlarının aterosklerotik oklüzyonuna bağlıdır. Trombotik oklüzyon giderek artan bir süreçte ortaya çıkar ve defisit yavaş gelişir. Semptomların ilerleyişi saatler ve günler alır (50). Trombotik SVO sıklıkla geceleri uyku sırasında veya istirahat halinde gelişir. Sıklıkla hastalar yataktan kalkmaya çalıştıkları sırada, hissettikleri

güçsüzlük veya fonksiyon kaybı ile durumun farkına varırlar. Ateroskleroz genellikle büyük damarları tutar. Bu nedenle trombotik inme sonucu olan iskemi, genişleme eğilimindedir ve hastaların durumu gittikçe kötüleşir (3,4,32,36,47,48). Risk faktörleri, ateroskleroz için risk faktörleri ile aynıdır (52).

Trombüs bir arteri tamamen tıkayıp distalinde iskemiye sebep olabilir ya da damarın distaline emboli atabilir (arterden artere emboli) (53). Genellikle beyinde geniş infarktlarla sonuçlanır (3,4).

2.1.7.1.2 Embolik SVO

Emboli kalp, kalp kapakçıkları veya büyük ekstrakraniyal arterlerde gelişen bir trombüsten kaynaklanabilir. Klinik nörolojik bulguların başlangıcı anidir. Embolik inme çoğu zaman kardiyak nedenlere bağlıdır. AF, embolik inme için en önemli risk faktörüdür. Miyokard infarktüsü sonrası, kardiyomiyopati varlığında veya kalp ameliyatlarının ardından sol ventrikülde gelişen mural trombüs, embolik inmede diğer önemli bir nedendir. İnme sıklığı uzun süreli antikoagulasyon ile azaltılabilir (35,36,51).

Serebral emboli nedenleri:

a. Kardiyak

-AF, diğer aritmiler

-Mural trombüs, yeni miyokard enfarktüsü, hipokinezi, kardiyomiyopati

-Bakteriyel endokardit

-Kapak protezi

-Bakteriyel olmayan kapak vejetasyonları

-Atriyal miksona

b. Büyük damar

-Aort ve karotid arterlerin ateroskleroza

c. Paradoksik

-Sağdan sola kardiyak şant ile beraber periferik venöz emboli

2.1.7.1.3 Laküner SVO

Laküner infarktlar; beynin derin bölgelerine veya beyin sapına lokalize olan büyük damarlardan çıkan, küçük perforan arteriollerin oklüzyonuna bağlı olarak gelişen 15 milimetreden küçük iskemik lezyonlardır (38). Başlıca bazal ganglionlar, lentiküler nükleus ve özellikle putamen, talamus, internal kapsül, pons ve sentrum semiovalede oluşan laküner infarktlar daha az sıklıkta serebellum, serebral giruslar ve spinal kordda görülebilir (4). Prognoz genellikle iyidir. Özellikle, HT ve DM ile yakından ilişkilidir (4,54). Laküner infarktlarda nörolojik iyileşme erken, hızlı ve daha fazladır (4).

2.1.7.1.4 Hemorajik SVO

Hemorajik inme; intraserebral hemoraji ve subaraknoid kanama olmak üzere iki ana başlık altında toplanmaktadır. İskemik inme daha sık görülmesine rağmen, hemorajik inme daha çok morbidite ve mortaliteye neden olmaktadır.

-İntrakraniyal kanama:

İntraserebral hemoraji (İSH), arteriyel veya venöz kanın, ani olarak beyin dokusu içine geçişi ile ortaya çıkan klinik tablodur. Genellikle ani başlangıçlı olan kanama yırtılan damarın boyutu ve yerine bağlı olarak dakikalar, saatler, kimi zamanda günlerce sürebilen, uyarıcı ya da prodromal belirtileri genellikle olmayan klinik tablodur. Sıklıkla en önemli neden hipertansif kanamadır. İSH, 1 ayda ölüm oranlarının % 40'a ulaştığı en destrüktif inme subtiplerindedir. Serebral hemoraji tiplerinden olan İSH lokalizasyon olarak en sık putamen olmak üzere (%35-50), lobar (%30), talamus (%10-15), pons (%5-12), caudat nükleus (%7) ve serebellum (%5) da görülmektedir (55). Akut mortalite yüksektir ama intraserebral kanamadan kurtulan hastalarda sıklıkla hemorajiden iki ile üç ay sonrasında hızlı nörolojik düzelme görülür (56).

-Subaraknoid kanama: Sakküler anevrizma veya AVM rüptürü ile oluşur. Sakküler anevrizma rüptürü çok şiddetli baş ağrısına neden olur. Hastalar bu ağrıyı “hayatımda yaşadığım en şiddetli ağrı” ifadesi ile tanımlarlar. Subaraknoid kanamanın semptomları kusma, baş dönmesi, konfüzyon, fokal nörolojik defisitler, HT ve hafıza bozukluğudur (57). Akut bilinç kaybı sık görülür. Fokal nörolojik değişiklikler veya koma gelişebilir. Sakküler anevrizmalar en sık Willis poligonunun anterior bölgesindedir. AVM’ler anevrizmaya oranla hayatın daha erken dönemlerinde, sıklıkla yirmili ve otuzlu yaşlarda görülür (34). Olguların yaklaşık yarısında, lezyonun ilk klinik belirtisi kanamadır. Hastaların yaklaşık 1/3’ünde AVM kendisini nöbetler veya kronik baş ağrısı ile gösterir (31).

2.1.7.2 Zaman Profiline Göre Sınıflandırma

İnme belirtilerinin yerleşme ve sonlanma biçimleri (zaman profili) dikkate alındığında ise; 4 temel klinik tablo ile karşılaşılır (58).

Geçici İskemik Atak: GİA’lar fokal serebral veya retinal iskeminin bir sonucu olarak ortaya çıkan daha kısa süreli olan nörolojik defisit ataklarıdır. Birçok GİA ilk 1 saat içinde düzelir. Genellikle 5-15 dakika süren, 24 saat içinde tamamen düzelen geçici bir tablo olsada kalıcı beyin hasarına neden olma potansiyeli olan altta yatan serebrovasküler hastalığın uyarıcı işareti olarak kabul edilmektedir. Sıklıkla aterosklerotik karotid arter hastalığı sonucu görülür (59). İnmeli hastaların önceki GİA prevalansının, %7-40 oranında olduğu bildirilmiştir (60). Yapılan toplumsal ve geniş kohort çalışmalarında, GİA sonrası gelişebilecek bir inme riskinin tahmin edilenden daha fazla olduğu gösterilmiştir. Bu hastaların %18’i ilk 3 ay içinde, bunların yarısı da ilk 48 saatte inme geçirmektedir (61).

Reversibl İskemik Nörolojik Defisit: Nörolojik semptomlar geçicidir, ancak 24 saatten uzun sürer. Subkortikal gri ve beyaz cevherdeki küçük infarktlardan kaynaklanabilir.

Progresif İnme: Nörolojik defisit ani başlar, saatler veya birkaç günü alacak şekilde ilerler ve belirli bir platoda devamlı kalır. Sıklıkla major serebral arterin aktif oklüziv trombozu sonucu oluşur.

Tamamlanmış İnme: 6 saatten daha az sürede nörolojik defisitinin maksimal olarak oturduğu klinik tablodur.

2.3 TANI

Tedavi, prognoz ve rehabilitasyon hedeflerinin belirlenmesi için kesin tanıya, kesin tanı için de görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç vardır. İntraserebral kanama, subaraknoid kanama, subdural hematoma, apse, tümör gibi patolojiler BT ile tespit edilebilir. BT’de enfarktlar subakut dönemde bulgu verir. Erken iskemik değişikliklerin saptanmasında difüzyon ağırlıklı MRG teknikleri konvansiyonel tekniklere göre daha üstündür (56). BT anjiyografi ve BT perfüzyon görüntüleme gibi daha yeni görüntüleme teknikleri inme tanısında umut vericidir (62).

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 beyin BT tüm hastalarda yapılmalıdır. MRG ve intrakraniyal-ekstrakraniyal manyetik rezonans anjiyografi, akut inmenin lokalizasyonunu tanımlamada, ilgili kan damarlarının durumunu noninvaziv olarak ortaya koymada etkilidir. Difüzyon ve perfüzyon MRG, iskemik beyin dokusunu görüntülemeye 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.

2.4 İNME REHABİLİTASYONU

İnme rehabilitasyonunun temel amacı, hastaların arzularına ve yaşam alanlarına uygun olarak fiziksel, ruhsal, toplumsal, mesleki, özel uğraşı ve eğitsel potansiyelini en üst düzeye ulaştırmaktır (4). Bu bağlamda rehabilitasyonun temel ilkeleri şu şekilde sıralanabilir (4).

2.4.1 Rehabilitasyonun Temel İlkeleri

- Ko-morbid hastalıklara yönelik tedavilerin planlanması ve yürütülmesini sağlama,
- Sekonder komplikasyonları önlenmesi veya en aza indirilmesi,
- Tekrar inme gelişiminin önlenmesi,
- Kaybedilen motor fonksiyonu yerine koyulması,
- Duyusal ve algısal kayıpları kompanse edilmesi,
- Yardımcı cihazla, mümkünse cihazsız ambulasyonun sağlanması,
- Mesane ve bağırsak kontrolünü sağlanması,
- Çevresel uyumun sağlanması,
- Toplumsallaşmayı özendirilmesi,
- Yüksek düzeyde motivasyon oluşturulması,
- Fonksiyonel ve ev yaşamında bağımsızlığın sağlanması,
- Psikososyal uyum,
- Yaşam kalitesinin arttırılması,

- Mesleki rehabilitasyonu sağlanması,
- Hastaya ve ailesine gerekli sosyal desteğin sağlanması, hastalığın getirdiği uzun dönem değişikliklere uyum konusunda yardım edilmesidir.

Rehabilitasyon alanında uygun ve gerçekçi hedeflerin belirlenebilmesi için rehabilitasyon potansiyelin değerlendirilmesi önemlidir.

2.4.2 Rehabilitasyon Potansiyeli ve Prognostik Faktörler

Prognozu olumlu etkileyen faktörler (4):

1. Hastanın genç olması (55 yaşın altında olması)
2. Daha önce geçirilmiş SVO olmaması
3. İdrar ve gaita inkontinansının olmaması
4. Sol hemipleji
5. Duyu kusurunun olmaması
6. Motor fonksiyonlarda erken gelişme (özellikle üst ekstremiteler ve elde)
7. Mental bozukluğun azlığı veya olmaması
8. Sistemik bir hastalığı (kalp, böbrek) bulunmaması
9. Ailesel destek
10. Eğitim ve sosyoekonomik düzeyinin yüksek oluşu
11. Rehabilitasyona erken başlanması

Hastanın olaydan sonra iyileşme potansiyelinin değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Prognoz hakkında erken dönemde elde edilen bilgiler hasta ve

yakınlarının gelecek için hazırlanmasını sağlarken, hekimin de rehabilitasyon alanında uygun ve gerçekçi hedefleri belirleyebilmesine yardımcı olur.

İnme sonrası erken ölüm, genellikle altta yatan patoloji ve lezyonun şiddeti ile ilişkilidir. Serebral infarktı olan hastalarda 30 günlük yaşam belirtisi %85'dir, intraserebral hemorajili hastalarda ise sadece %20-52'dir (64,65).

Rehabilitasyon potansiyeli ve prognozu olumsuz etkileyen faktörler (4):

1. Hastanın yaşlı olması (55 yaşın üstünde olması)
2. Devam eden his kusuru ve talamik ağrı sendromu
3. İnmeden sonra bilinçsiz sürenin uzun olması
4. İdrar ve gaita inkontinansı
5. İnatçı flask hemipleji, ağır rijidite ile seyreden ekstrapiramidal sendrom
6. Mental ve psikolojik bozukluğun bulunması
7. İnatçı bir koordinasyon ve denge bozukluğu
8. Sağ hemipleji ve afazi
9. Medikal tedaviye cevap vermeyen kronik kalp yetmezliği, nefrosklerozis, HT
10. Motor fonksiyonların gelişmemesi veya olmaması
11. Spastisite ve deformitelerin birlikte gelişmesi
12. Rehabilitasyona geç başlanması
13. Lokalize ağrıların olması (omuz, el bileği, kalça gibi)
14. Görsel, uzaysal defisit

2.4.3 Komorbid Hastalıklar ve Sekonder Komplikasyonlar

İnme sonrası rehabilitasyon amacı ile hastaneye yatırılan hastaların %75'inde en az bir tıbbi komplikasyon olduğu belirtilmiştir. Komplikasyonlar mortalite oranlarını yükseltir ve rehabilitasyon sürecinin gecikmesine neden olurlar. Komorbid tıbbi durumların ve komplikasyonların doğru tanınması, erken dönemde önlenmesi ve etkili bir şekilde tedavi edilmesi rehabilitasyon sürecinin majör

komponentlerinden birisidir (48). İnme sonrası sık görülen medikal komorbiditeler ve komplikasyonlar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. İnme Sonrası Sık Görülen Medikal Komorbiditeler ve Komplikasyonlar

Tromboembolik hastalık	Dehidratasyon
Pnömoni	Malnütrisyon
Ventilatüvar yetmezlik	Disfaji
Hipertansiyon	Omuz disfonksiyonu
Ortostatik hipotansiyon	Kompleks bölgesel ağrı sendromu
Anjina	Depresyon
Konjestif kalp hastalığı	Seksüel disfonksiyon
Kardiyak aritmiler	Nöbet
Diabetes mellitus	Spastisite
Rekürren inme	Kontraktür
İdrar yolu enfeksiyonları	Düşme ve sakatlanmalar
Mesane disfonksiyonları	Yorgunluk, uykusuzluk
Barsak disfonksiyonları	Yatak ülserleri

2.5 İNME SONRASI İYİLEŞME MEKANİZMALARI

Hastaların %10’u bir ay içinde spontan iyileşir. %10’luk bir grup, tedavilerden fayda görmez. Geri kalan %80 hasta ise, rehabilitasyona adaydır (50). Motor fonksiyonun iyileşmesi inmenin ciddiyetiyle ilişkili olmakla beraber genellikle nörolojik defisitler üç aya kadar düzelir, gelişme 1 yıl sürer (66,67). İnmeli hastalarda iyileşme, birbiri ile ilişkili nörolojik iyileşme ve fonksiyonel iyileşme olmak üzere iki farklı yolla gerçekleşir.

2.5.1 Nörolojik İyileşme

İnmeli hastalarda nörolojik iyileşme motor fonksiyon, duyu ve dildeki iyileşmeyi temsil eder. Nörolojik iyileşmenin büyük kısmı ilk 1-3 ay içinde olmaktadır; bazı çalışmalarda iyileşmenin daha yavaş olarak 6. aya kadar devam ettiği, %5 hastada ise 12. aya kadar ölçülebilir iyileşmenin gözlemlendiğinden bahsetmektedir (68). Uzun süre devam eden bu nörolojik iyileşmede iki temel mekanizma vardır. Birinci mekanizma; lokal zararlı faktörlerin ilk 3 - 6 ay içinde rezolüsyonudur. Erken spontan iyileşmeden sorumlu olan bu süreçler; ödemin rezorbsiyonu, metabolik hasarın ortadan kalkması, toksinlerin rezorbsiyonu, dolaşımın düzelmesi ve kısmi olarak hasar görmüş olan iskemik nöronların iyileşmesini içerir ve bu durum ilk haftalarda gerçekleşir. İkinci mekanizma ise erken veya geç dönemde ortaya çıkabilen nöronal plastisitedir (38).

2.5.2 Nöroplastisite

Plastisite terimi Yunancada “plaistikos” kelimesinden kaynaklanır, biçimlendirmek, şekil vermek anlamına gelir (66,67). Nöroplastisite ise sinir sisteminin kendi yapısal ve fonksiyonel organizasyonunu modifiye edebilme yeteneğini içermektedir (48,66). Beyindeki nöronlar ve oluşturdukları sinapsların iç ve dış uyarılara bağlı olarak gösterdikleri yapısal ve işlevsel değişiklikleri kapsar (72).

Nöronal plastisite, santral sinir sisteminin yeni deneyimlerine yanıt olarak yapısal ve fonksiyonel değişikliğe uğrayabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Nöroplastisite, insanlarda noninvaziv beyin stimülasyonu (motor kortikal haritaların büyüklüğü, konumu ve eksitabilitesindeki kaymaları ölçmek için) ve fonksiyonel MRG (değişen beyin aktivasyonunu ölçmek ve harekete katılan beyin bölgelerinin kurtarılması için) de dâhil olmak üzere birçok deney tekniği ile gösterilebilmektedir (73).

İnsanlarda plastisiteden sorumlu olan hücrel mekanizmalar halen aktif olarak araştırılmaktadır. Nöroplastisiteden sorumlu dört ana mekanizmadan bahsedilmektedir.

Reorganizasyon için potansiyel ilk mekanizma olarak üzerinde durulan maskelenme (unmasking); önceden var olan intrakortikal inhibisyon altındaki maskelenmiş fonksiyonel bağlantıların üzerindeki inhibisyonun ortadan kalkması sonucunda, bu bağlantıların açığa çıkarılması ile komşu korteks bölgelerinin fonksiyonunu üstlenmede rol alması ile açıklanmaktadır (72).

İkinci mekanizma olan sinaptik filizlenme yani mevcut sinapsların güçlenmesi uzun dönem potansiyalizasyon mekanizmasıyla gerçekleşmektedir (73). Bu mekanizma uzun dönem değişikliklerden sorumludur ve iyonotropik glutamat reseptörleri olan alfa-amino-3-hidroksi-5-metil-4-izoksazol propionik asid ve N-Metil D-aspartat reseptör aktivasyonu ve intraselüler kalsiyum konsantrasyonunun artmasıyla oluşmaktadır (74).

Diğer iki mekanizma ise nöronal membran eksitabilitesinde oluşan değişiklikler ve yeni akson terminallerinin filizlenmesi ile oluşan anatomik değişiklikleri içermektedir (73).

Nöroplastisite ile nöronların dendritleri gibi belli bir bölümünde veya bütününde bazı fiziksel değişiklikler oluşabilir. Merkezi sinir sisteminde nöroplastik yanıtlarla ilişkili değişiklikler şöyle sıralanabilir (75);

- a. Dendritlerde dallanmanın azalması veya artması
- b. Dendritlerde kırılma
- c. Dendrit boylarında uzama
- d. Yeni sinaps oluşumu veya mevcut sinapsların ortadan kalkması
- e. Var olan sinapsların etkinliğinin değişmesi (artması veya azalması)

- f. Yeni nöron oluşumu
- g. Nöron ölümü (apoptoz)
- h. Temel beyin metabolitlerinde değişiklikler
- i. Mevcut nöronların hayatta kalma sürelerinde değişiklikler
- j. Mevcut nöronların stres altında bozulmaya karşı dirençlerinin artması
- k. Mevcut nöronların uyarıya karşı sinaps sonrası potansiyellerindeki değişiklik
- l. Nörotrofik faktörlerin etkinliklerindeki değişiklikler.

Gelen uyarının şiddeti ve süresi ile santral sinir sisteminde primer olarak yanıt verecek bölgenin özelliklerine bağlı olarak bu değişikliklerin biri, birkaçı veya hepsi ortaya çıkabilir. Sonuçta oluşan nöroplastisitenin niteliği ve ortaya çıkaracağı yeniden şekillenme de bu etkenlere bağlıdır (76). Nöroplastisitesi en yüksek beyin bölgeleri hipokampus, korteks ve amigdaladır (70).

Nöral plastisite mekanizmaları göz önüne alındığında, inme sonrası beyin iyileşmesi ve fonksiyonel kazanımın yeniden sağlanması için tedavide hastaların aktif katılım gösterdiği, tekrarlı pratik içeren programlar etkili olmaktadır ve yapılan çalışmalar da bunu destekler niteliktedir (77–82).

2.5.3 Fonksiyonel İyileşme

İnmeli hastalarda görülen ikinci iyileşme formudur. Hastaların günlük yaşam aktivitelerini (yeme, banyo yapma, tuvalet, giyinme vb.) yapabilme yeteneğindeki iyileşmedir (3).

Motor gücün geri kazanılması fonksiyonun iyileşmesi ile aynı anlama gelmemektedir. Fonksiyon, beceri isteyen ince koordinasyon hareketlerinin başarılmasıdır. Apraksi, duyu defisitler, iletişim bozuklukları ve kognitif

bozukluklar nedeni ile geri kazanılamayabilir. Fonksiyonel iyileşme nörolojik iyileşmeden etkilenebilmesine karşın nörolojik iyileşme olmadan da olabilmektedir veya nörolojik iyileşme tamamlandıktan sonra da aylarca devam edebilir (82). Nörolojik iyileşme, ilk 1-3 ay hızla gelişip daha sonraki birkaç ay boyunca daha yavaş bir hızda sürmekte iken fonksiyonel iyileşme, eğitim programı ile devam ettirilebilmektedir. İyileşme döneminde alt ekstremitenin işlevsel prognozu üst ekstremiteden çok daha iyidir.

İnmenin ilk 6 aylık döneminde hızla meydana gelen iyileşmenin daha sonraki 2 ya da 3 yıla kadar yavaş bir şekilde de olsa devam ettiği belirtilmektedir (83). Kortikal reorganizasyonun oluşması açısından bu dönemde hastaya uygulanan rehabilitasyon yöntemleri de önem kazanmaktadır.

Motor fonksiyonun kontrolü spinal, supraspinal ve serebral olmak üzere üç düzeyde gerçekleşir. SVO geçiren kişide serebral kontrol ortadan kalkmakta ve spinal düzeydeki inhibisyon azalmaktadır. Bunun sonucunda da bazı ilkel hareket paternleri ve refleksler oluşmaktadır. İnsanda yüksek merkezlerin etkisiyle inhibe olan bu hareket paternleri; kaba, iyi kontrol edilemeyen ve stereotipik karakter gösteren ilkel spinal kord fleksiyon ve ekstansiyon paternleridir ki bunlara sinerji paternleri denir (85,86) (Tablo 2). Hemiplejik hastalarda genellikle üst ekstremitede fleksör sinerji, alt ekstremitede ekstansör sinerji paternleri gelişme eğilimindedir.

Akut inmeli hastaların yaklaşık %88'inde hemiparezi vardır (87). Twitchell'in inmeyi takiben oluşan motor iyileşme paternine göre; hastada hareketler önceleri geç ve yavaş olarak sinerji paternleri içerisinde gelişir. Sinerjiler kuvvetlendikçe spastisite artmaya eğilim gösterirken, izole hareketler ortaya çıkmaya başladıkça spastisite azalır (88). Başlangıçta üst ekstremitede alt ekstremiteden daha çok tutulur ve sonuçta üst ekstremitede motor iyileşme alt ekstremitedekinden daha azdır. Üst ekstremitede kuvvetsizliğinin başlangıçtaki şiddeti ve eldeki hareketin geri dönüş zamanı, üst ekstremitedeki nihai motor iyileşmenin önemli göstergeleridir (89-92).

Tablo 2. Hemiplejide Görülen Sinerji Paternleri

		Fleksör sinerji	Ekstansör sinerji
Üst ekstremitte	Omuz kuşağı	Elestasyon Retraksiyon	Protraksiyon
	Omuz	Abduksiyon Eksternal rotasyon	Adduksiyon
	Dirsek	Fleksiyon	Ekstansiyon
	Ön kol	Supinasyon	Pronasyon
	El bileği	Fleksiyon	Ekstansiyon
	Parmak	Fleksiyon	Fleksiyon
Alt ekstremitte	Kalça	Fleksiyon Abduksiyon Eksternal rotasyon	Ekstansiyon Adduksiyon
	Diz	Fleksiyon	Ekstansiyon
	Ayak bileği	Dorsifleksiyon Eversiyon	Plantar fleksiyon İnversiyon
	Parmak	Ekstansiyon	Fleksiyon

Brunnstrom motor gelişim evrelerini şu şekilde tanımlamıştır (4):

Evre 1 Felçli taraf flask, aktif hareket yok.

Evre 2 İstemli harekete başlama çabasıyla veya assosiye reaksiyonlarla beraber zayıf sinerji paternleri oluşur. Spastisite gelişmeye başlar.

Evre 3 Spastisite maksimuma ulaşmıştır. Sinerji paternindeki tüm hareketler yapılabilir.

Evre 4 Spastisite azalır, sinerjiler dışında istemli bazı hareketler açığa çıkar.

Evre 5 Spastisite iyice azalır. Birçok kas aktivitesi sinerjilerden bağımsız ve izoledir.

Evre 6 Fazik ve iyi koordine edilebilen izole hareketler ortaya çıkar.

Bobath ise iyileşme evrelerini sinerjilerden bağımsız olarak üç döneme ayırmıştır. Bunlar; flask evre, spastisite evresi ve kısmi iyileşme evresidir (4). Bu evreler spastisitenin ortaya çıkmasına ve iyileşmesine dayanmaktadır.

2.6 TEDAVİ

2.6.1 Medikal Tedavi

Akut inmede öncelikle, yaşamı tehdit eden durumlar hızla kontrol altına alınmalıdır. Morbidite ve mortaliteyi arttıracak solunum bozukluğu, hipertermi, HT, hipoglisemi, aritmi gibi yaşamsal bozuklukların hemen tedavi edilmesi gerekir. Gelişebilecek serebral ödem, nöbet ve diğer akut dönem komplikasyonlarına karşı önlem alınmalıdır (93). Aksi halde derin ven trombozu ve pulmoner emboli riski mevcuttur. İnmeli tüm hastalarda derin ven trombozu proflaksisi uygulanmalıdır. Düşük doz subkutan heparin ya da düşük moleküler ağırlıklı heparin derin ven trombozu insidansını azaltmakta etkilidir (3). AF'li akut inmede düşük doz heparin verilmesinin fonksiyonel iyiliğe katkısı olduğu belirtilmektedir (94). Yine hasarlı beyin bölgesindeki kalan fonksiyonu korumak ve kaybolan fonksiyonların geri

dönmesine yardım etmek için streptokinaz ve doku plazminojen aktivatörü gibi trombolitik ajanlar kullanılmaktadır (95).

Akut dönemde pek çok hastada kan basıncında yükseklik görülebilir; takip edilmelidir. Kan basıncının hızlı düşürülmesi iskemik alanı büyütebilir (96). Diğer destek tedaviler arasında hidrasyon, normal kan şekeri düzeyi ve elektrolit dengesinin sağlanması yer alır. Aspirasyon pnömonisi riski nedeniyle hastalarda yutma mekanizması yeterli oluncaya kadar oral alım kısıtlanmalıdır (50).

2.6.2 Rehabilitasyon

İnme rehabilitasyonunun amaçları; kendine bakım aktivitelerinde bağımsızlık, yardımcı cihazla mümkünse cihazsız ambulasyon, mobilitenin sağlanması, mesane-bağırsak kontrolü, iletişim becerilerinde düzelme, psikososyal uyum ve aile ile uyum içerisinde bağımsız ve üretken konuma gelme şeklinde sıralanabilir.

İnme sonrası dönemde rehabilitasyon tedavilerinde genellikle alt ekstremitte iyileşme prognozu daha iyi olduğu için alt ekstremitte üzerinde durularak hastanın ayağa kaldırılması ve mobil hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Diğer bir deyişle ana hedef bağımsız yürüme ve denge fonksiyonunun yeniden kazanılmasıdır. Bu amaçla çeşitli rehabilitasyon yöntemleri kullanılmaktadır.

Rehabilitasyon, inme tedavisinde yalnızca akut medikal tedavilerin tamamlanmasından sonra başlayan bir faz gibi değerlendirilmemelidir. İnmenin akut döneminde medikal tedavilere odaklanılmış olmasına rağmen rehabilitasyon tedavilerine de hemen başlanmalıdır (4). Bu dönemde, pozisyonlama teknikleri, pasif eklem hareketleri, hafif germe egzersizleri uygulanarak kasta meydana gelebilecek spastisite veya rijiditenin kontrollü bir şekilde oluşması hedeflenir. Bu dönemde genellikle flask hemipleji görülür, özellikle yatak pozisyonuna dikkat edilmelidir. Hastanın mobilizasyonu ve yatak aktiviteleri esnasında hemiplejik kolun traksiyonundan kaçınılmalıdır. Üst ekstremitede, kol abduksiyonda ve hafif dış rotasyonda, ön kol yarı fleksiyonda veya ekstansiyonda, el bileği ekstansiyonda,

parmaklar semifleksiyon pozisyonunda ayrıca elde oluşabilecek ödemi engellemek için el elevasyonda olmalıdır. Alt ekstremitede ise bacaklar nötral pozisyonunda tutulmalı, bacağın dış rotasyonu önlenmeli, ayak bileği 90 derece dorsifleksiyonda tutulmalıdır. Bası yaralarının önlenmesi için iki saatte bir pozisyon değiştirilmelidir (93). Hasta nörolojik ve tıbbi açıdan stabil hale geldiğinde immobilizasyon nedeniyle oluşabilecek komplikasyonları engellemek için, yatak içi oturma ve transfer aktiviteleri öğretilir. Taburculuk sonrası ise ev egzersiz programları uygulanmalıdır.

2.6.2.1 Konvansiyonel Rehabilitasyon Yöntemleri

Konvansiyonel yöntemler, normal eklem hareket açıklığını korumaya, kas güçlendirmeye yönelik egzersizler, denge ve mobilite egzersizleri, günlük yaşam aktivitelerini geliştirici egzersizleri içermektedir (97).

2.6.2.2 Nörofizyolojik Tedavi Yöntemleri

Kaybedilmiş motor yeteneklerin yeniden kazanılması amacı ile Brunstrom yöntemi, Bobath yöntemi, Rood yaklaşımı, proprioseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF) yöntemi gibi çeşitli yaklaşımlar mevcuttur.

Brunstrom Yöntemi

Brunstrom yönteminde temel prosedür kombine hareket kalıplarını içeren pasif hareketler, izotonik ve izometrik egzersizler kullanmak koşulu ile sinerji kalıplarını ortaya çıkarmaktır. Bu sinerjileri ortaya çıkarmak için resiprokal inhibisyon, Strümpel işareti, hemilateral ekstremitte sinkinezisi, Reimste fenomeni, Babinski refleksi, Von Bechterev manevrası, Soques fenomeni, derin tendon refleksleri, tonik boyun refleksleri ve labirent refleksi de kullanılmaktadır (98).

Brunstrom yaklaşımında etkilenmemiş ya da daha az paretik taraf ekstremitenin maksimum innervasyonu ile etkilenmiş, daha paretik ekstremitedeki kas gruplarına bir yayılım etkisi yaratmaya çalışarak tedavi gerçekleştirilir.

Bobath Yöntemi

Bobath yöntemi nörogelişimsel teknik adını da almakla birlikte bu teknikte duyu kusuru, spastisite, normal postural refleks mekanizmasının bozukluğu ve selektif hareket paternlerinin kaybının sonucunda oluşan motor güç kayıplarının yeniden kazanılması amaçlanmaktadır. Anormal hareket kalıpları kırılmadan normal kalıpları geliştirmek mümkün değildir. Bu nedenle önce anormal patern baskılanmalıdır. Bunun için refleks inhibitör paternler denen aktiviteler kullanılır. Ters hareketler yaptırılarak anormal patern hareketin pivot noktasında değiştirilmeye çalışılır. Hastanın pozisyonunu korumasına yönelik primitif reflekslerin kullanılması denir. Bu teknikte ekstremitelerin ve gövdenin ayrı olarak çalıştırılması yerine vücudun tamamının simetrik olarak çalıştırılması prensibi benimsenmiştir (97).

Rood Yöntemi

1950'li yıllarda fizyoterapist Margaret Rood tarafından geliştirilen Rood yöntemi; duysal uyarılar yardımıyla korteksteki duyu-motor bağlantıların uyarılması ile istemli motor aktivite ve kas tonusunun modifiye edilebileceği esasına dayanır. Hızlı germe, buzmasajı, hızlı fırçalama, yavaş darbeler, tendon üzerine vurmak, vibrasyon ile deri reseptörlerinin uyarılması agonistleri fasilite, antagonistleri inhibe eder. Eğer doğru uyarı doğru duyu reseptörlerine uygulanırsa motor yanıt önce refleks olarak oluşacak ve bu yanıt hasta tarafından öğrenilerek normal hareket paternini ortaya çıkaracaktır (98).

Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Yöntemi

Kobat, Margaret, Knott ve Dorothy Voss tarafından geliştirilmiş olan PNF tekniğinde kasları bağımsız olarak çalıştırmak yerine fonksiyonel hareket paternlerinde çalıştırmayı esas alır. Duyusal uyarılarla kas ve eklem reseptörleri uyarılarak hareket açığa çıkarılmaya çalışılır. Anormal refleks aktiviteler inhibe edilmez. Bu yaklaşımda aktiviteler spiral (rotatuar) ve diagonal (lineer) paternler içinde analiz edilir. Spiral ve diagonal hareket paternleri sırasında direnç verilerek,

primer hareketlerle beraber vücudun diğer bölgelerinden gelen impulsların yayılımını sağlamayı amaçlar (99).

2.7 İNME SONRASI ÜST EKTREMİTE REHABİLİTASYONU

Hemipleji, inmenin en istenmeyen ve yaygın sonuçlarından biridir. Günlük yaşamda temel fonksiyonları sürdürmek için, üst ekstremitenin kullanımı önemlidir ve üst ekstremitte paralizisi günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülmesinde problemlere yol açmaktadır (100).

Hemiplejik üst ekstremitte rehabilitasyonun amacı, komplikasyonları önleme ve kaybolmuş motor-duyu denetimini iyileştirmektir (4). Üst ekstremitte rehabilitasyonu alt ekstremitte rehabilitasyonuna göre daha az başarılıdır, çünkü üst ekstremitte daha işlevsel ve daha komplekstir (91).

2.7.1 Konvansiyonel Yöntemler

Konvansiyonel tedavi yaklaşımları pasiften başlanarak aktif ve dirençli egzersizlere doğru devam edecek şekilde eklem hareket açıklığı ve güçlendirme egzersizleri ve progresif ambulasyon eğitimlerini kapsar.

2.7.2 Nörofizyolojik Tedavi Yöntemleri

Nörogelişimsel programlarda; primitif refleksler, spastisite inhibisyonu, üst seviye kontrolün fasilite edilmesi amaçlanır. Konvansiyel yöntemlere üstünlüğü gösterilememiştir (77). İnmeli hastanın kas gücünü geliştirmek için; nöral gelişim tekniği Bobath, yüzeysel doku stimulasyonu ile kas gücünü uyaran Rood Tekniği, kas sinerji etkisini temel alan Brunnstrom ve PNF ile fonksiyonel düzelmeyi sağlayan

Kabat tekniği gibi birden çok klasik metod vardır. Bu yöntemlerin birbirlerine belirgin üstünlükleri saptanmamıştır (77).

2.7.3 Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi

Son dönemde oldukça popüler olan zorunlu kullanım hareket tedavisi ile ilgili çalışmalar üzerinde durulmaktadır (102,103). Hedefe yönelik (task-specific) yaklaşımların rehabilitasyonda yararlı olduğu düşünülmektedir. Bu tedavide hastanın etkilenmemiş üst ekstremitesinde omuz bir askı sistemi ile el hareketleri de bir eldiven ile engellenir. Etkilenen üst ekstremitenin kullanılması amaçlanır, tekrarlayıcı kullanıma zorlanır. Bu yöntem insanlarda serebral plastisiteyi ve kortikal reorganizasyonu sağladığı bildirilmiştir (103,104). Zorunlu kullanım tedavisi (ZKT) altında yatan mekanizmalar hala tam olarak anlaşıl原因amamaktadır. ZKT'nin kısa vadeli ve uzun vadeli kortikal aktivasyon paternlerini artırabildiği bilinmesine rağmen altta yatan sorumlu mekanizmaları anlamak için daha iyi araştırılması gerekmektedir.

2.7.4 İş ve Uğraşı Tedavisi

İş ve uğraşı tedavilerinin temeli, hastaların kendi iyileşme süreçlerinde fonksiyonel aktivitelere katılarak aktif rol almaları üzerine kuruludur. Tedavide kullanılan fonksiyonel görevler üst ekstremitenin postüral destek için ağırlık aktarmasını, uzanma, taşıma, kaldırma, kavrama aktivitelerini ve sık kullanılan objelerin manipule edilmesini gerektiren işleri içermektedir.

2.7.5 Ortezler

Adaptif cihazların hastanın güvenliği ve fonksiyonu için yararlı olduğu, yaşam kalitesinde iyileşmeye katkısı bilinmektedir. Üst ekstremitede spastisiteyi azaltmak ve deformiteleri önlemek için el-el bileği istirahat ortezleri kullanılmaktadır (4,91).

Erken dönemde standart olanlar, uzun dönemde ise kişiye özel hazırlananlar tercih edilmelidir (75).

2.7.6 Biofeedback Teknikleri

Elektromyografik biofeedback hem alt, hem de üst ekstremitte rehabilitasyonu için inmeli hastalarda etkin ve kolay uygulanabilir yardımcı bir rehabilitasyon aracıdır (106); kullanım alanları geniş olmakla birlikte, başlıca kas reedükasyonu ve relaksasyon amaçlı kullanılır.

Görsel, duyuşal ve işitsel ipuçları yoluyla otonomik fonksiyonlar, ağrı ve motor bozuklukların istemli olarak kontrol edilmesidir (6). Hemiplejik üst ekstremitede omuz subluksasyonu ve yetersiz el fonksiyonlarında kullanılır (93).

2.7.7 Üst Ekstremitte Rehabilitasyonunda El Kol Rehabilitasyon Cihazı ve Robot Yardımlı Tedavi

Robot yardımcı rehabilitasyon tedavisi son dönemde yaygın olarak kullanılmakta olan, fiziksel tedavi etkilerini artıran, motor iyileşmeyi kolaylaştıran etkili bir nörorehabilitasyon yaklaşımıdır (108).

Robot yardımcı rehabilitasyon tedavisi hakkında pek çok çalışma incelenmiştir (108–113). Sonuçlar; robotun tipine, çalışma dizaynına ve hastanın karakteristiğine göre çeşitlilik göstermektedir. Pek çok araştırmacı, robot yardımcı rehabilitasyon programı ile; günlük yaşam aktivitelerindeki düzelmenin kısıtlı olmasına rağmen üst ekstremitte hareket ve kas gücünü artırdığını göstermişlerdir. Bu durum üst ekstremitte robot yardımcı rehabilitasyonun üst ekstremitte proksimal kısmında sınırlı kalması ile açıklanabilir. Fonksiyonel düzelme için, proksimal ve distal kısımlar arasında koordinasyon gereklidir (114,115).

Robotik terapi, yüksek yoğunluklu, tekrarlanabilir, göreve spesifik ve interaktif bir tedavi yöntemidir ve hastanın fizyoterapistten bağımsız olarak eğitim almasını sağlar, tedavi sonucunda fonksiyonel seviye yükselir. İnmede rehabilitasyon programının etkili olmasında, yoğun ve göreve spesifik programların uygulanması büyük önem taşır (13). Eğitim tekrarlanan, fonksiyonel, anlamlı ve ilgi çekici olmalıdır (13). Robotik tedavi ile de istenilen bu koşullar sağlanabilmektedir, hasta uyumu oldukça iyidir. İnmeli hastaların %50'sinde, onların maluliyetleri hakkında mental stres yaşamaları sonucu depresyon ortaya çıkmaktadır (102). Depresyon bu hastalarda, rehabilitasyon programına katılımın ve sosyalleşmenin azalmasına yol açabilir.

Oyun programları; hastaların rehabilitasyondan keyif almasını sağlarken, rehabilitasyon programına katılımlarını sağlayarak motor öğrenmeyi kolaylaştırabilir ve pozitif yönde etkileyebilir. Oyunlar; hastayı motive eder ve ilham verir, hastanın memnuniyeti, rehabilitasyona olan ilgilerini artırır ve oyuncunun yarışma isteği, etkileşim isteği ile hareketleri öğrenmeye teşvik ederek katılımı artırır.

Üst ekstremitte tedavisi için çeşitli robotik cihazlar geliştirilmiştir. İnmede üst ekstremitenin robotik rehabilitasyon sonuçlarını inceleyen çalışmalar değerlendirildiğinde, üst ekstremitte fonksiyonlarında iyileşme sağlandığı ancak bunun günlük yaşam aktivitelerine yansımadağı görülmüştür (20). Kadın cinsiyet ve tedavi öncesinde el fonksiyonlarının iyi olması, robotik tedaviden iyi fonksiyonel kazanımlar için belirleyici faktörler olarak tespit edilmiştir (21).

2.7.8 Üst Ekstremitte Rehabilitasyonunda Ayna Tedavisi

İNME rehabilitasyonunda yeni bir yaklaşım olan ayna tedavisi, sağlam ekstremitenin hareketleri üzerine odaklanmış bir tedavi yöntemidir. İlk olarak Ramachandran ve Rogers tarafından fantom ekstremitte ağrısının tedavisinde tanımlanmıştır (10). Daha sonra ayna tedavisiyle kompleks bölgesel ağrı sendromunda, brakial pleksus avulsiyonunda, periferik sinir yaralanmasında ve

ayrıca inme sonrası üst ekstremitte rehabilitasyonunda başarılı sonuçlar bildirilmiştir (11,117–121). İnme rehabilitasyonunda ayna tedavisi, sağlam ekstremitede gerçekleştirilen hareketlerin paretik ekstremitte üzerine yansıyan ayna hayalinin izlenmesi, böylece paretik ekstremitenin artmış hareket yeteneğinin görsel illüzyonunun yaratılmasını içerir (11). Ayna tedavisi; basit, ucuz ve en önemlisi hasta odaklı, üst ekstremitte motor fonksiyonunu arttırmaya yönelik bir tedavi yöntemidir.

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 uyarabileceğini ileri sürmüşlerdir (114). Stevens ve Stoykov ayna tedavisini, hasarlı ekstremitenin hayal edilen hareketiyle oluşturulan görsel geribildirimiminin aynadaki motor görüntü şekli olarak tanımlamıştır (11). Sharma ve ark.'ı, motor görüntünün kendisinin, bir hareketin aşıkâr yapılaş şekli olmaksızın hareketin mental performansının hemiparezi rehabilitasyonunda etkili olduğunu göstermiştir (119). Son yıllarda ortaya konan diğer mekanizma ise ayna tedavisinin ayna nöron sistemi üzerinden etkili olabileceği yönündedir (120). 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 (120,124).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Tipi

Araştırma inmeli hastalarda el fonksiyonlarının geliştirilmesinde konvansiyonel tedaviye eklenmiş el kol rehabilitasyon cihazı veya ayna tedavisi metodlarının etkinliğinin karşılaştırılması amacıyla prospektif, tek kör, randomize kontrollü çalışma olarak planlandı.

3.2 Hasta Seçimi

Nisan 2017 ile Haziran 2018 tarihleri arasında hastanemiz Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'na başvuran 18-80 yaşları arasında, anamnez, fizik muayene ve radyolojik değerlendirmesi ile ilk SVO sonrası hemipleji tanısı almış, çalışmaya katılmayı kabul eden 45 hasta alınmıştır. Çalışma Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Komitesi'nin 31.03.2017 tarihli 6 sayılı toplantısında onay almış ve Helsinki Deklarasyonu'na uygun yürütülmüştür.

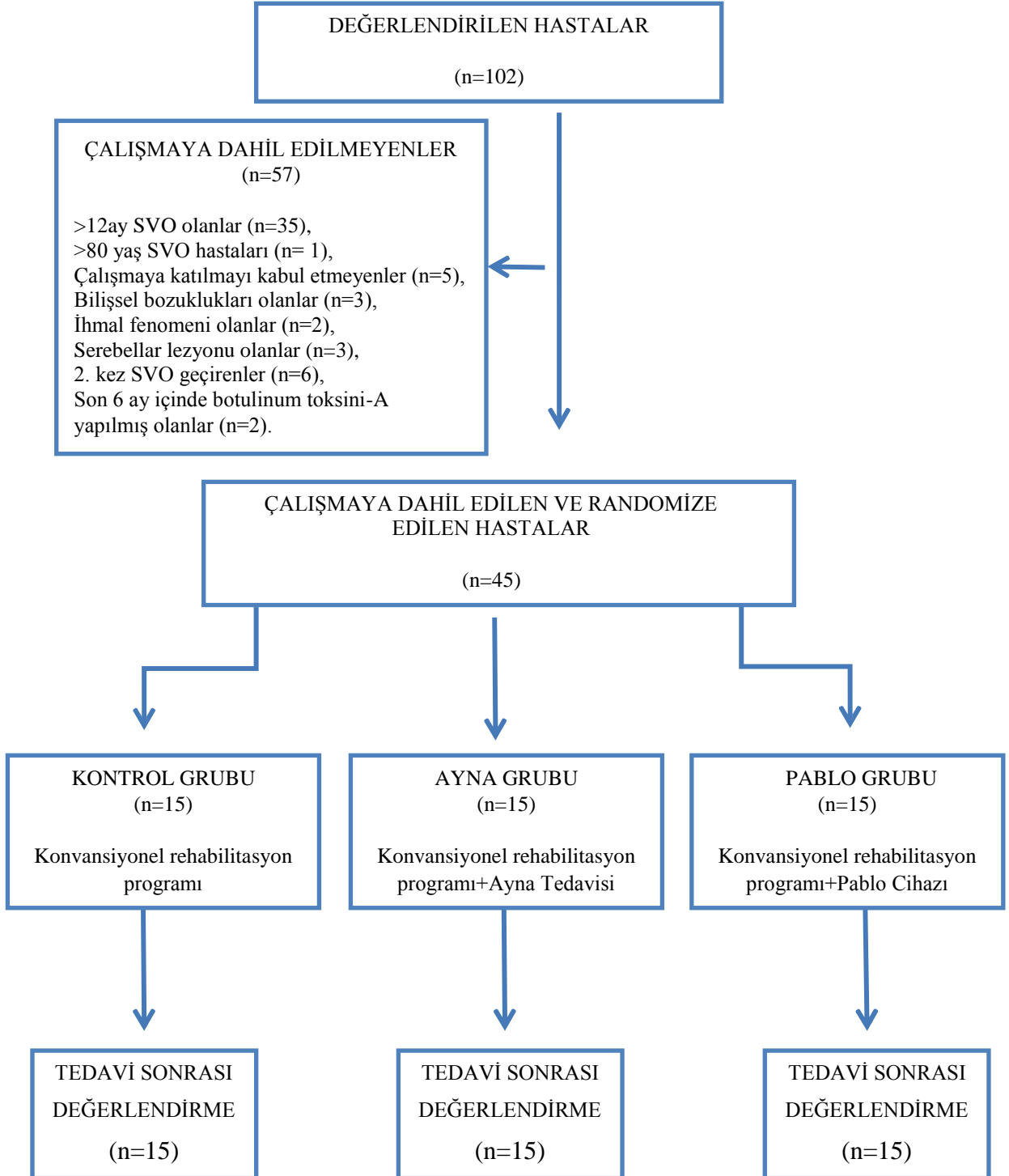
Dahil Etme Kriterleri:

1. İlk kez geçirilen SVO sonrası hemipleji veya hemiparezi olması,
2. 18 ile 80 yaş aralığında olması,
3. SVO sonrası ilk bir yıl içinde olması,
4. Ashworth Motor Değerlendirmesine göre üst ekstremitte spastisitesinin ≤ 2 olması,
5. El bilek veya el parmaklarında minimum 10 derece fleksiyon veya ekstansiyon olması,
6. Mini Mental Durum Testinin ≥ 16 olması.

Dışlama Kriterleri:

1. Hemianopsi, ihmal, sensörial afazi veya apraksi olması,
2. Uygulanacak rehabilitasyon programlarını gerçekleştirmek için hastaya engel olabilecek tıbbi koşulları olması (Parkinson Hastalığı, Multiple Skleroz, Komplet inkomplet spinal kord yaralanması, Romatoid Artrit, Dupuytren kontraktürü, geçirilmiş kırık sonrası el deformitesi vb.),
3. Etkilenen tarafta duyu kaybının olması,
4. Serebellar sistemin etkilenmiş olması,
5. Son 6 ay içerisinde etkilenmiş üst ekstremiteye Botulinium Toxin A enjeksiyonu yapılmış olması.

3.2.1 Akış şeması



3.3 Tedavi Öncesi Hastaların Değerlendirilmesi

Hastalar çalışmanın başlangıcında; yaş, kilo, boy, dominant el, vücut kütle indeksi (VKİ), eğitim, meslek, inme geçirme tarihi, hemiplejik taraf, hemipleji etiyojisi, lezyon yeri, sistemik hastalıklar, sigara kullanımı, geçirdiği operasyonlar ve kullandığı ilaçlar açısından ayrıntılı olarak sorgulandı. Tüm hastalarda ayrıntılı hikaye alınıp, sistemik fizik muayeneleri, lokomotor sistem muayeneleri, nörolojik muayeneleri ve Mini Mental Durum Değerlendirme Testi (MMDT) yapıldı. Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalardan yazılı onam alındı.

Hastaların tedavi süresince kullandıkları medikal tedavilerine devam etmeleri önerildi.

3.4 Tedavi Protokolü

Belirtilen kriterlere uygun olarak seçilen hastalar daha sonra 'Rastgele Sayılar Tablosu' ile 15'er kişilik üç tedavi grubuna ayrıldı. Grup 1'deki hastalara sadece konvansiyonel tedavi günde 45 dk süreyle haftada 5 seans olmak üzere toplam 20 seans, Grup 2'deki hastalara konvansiyonel tedaviye ek olarak günde 30 dk süre ile haftada 5 gün toplam 20 seans üst ekstremité ayna tedavisi eğitimi, Grup 3'teki hastalara konvansiyonel tedavi ve *Tyromotion Pablo* el-kol rehabilitasyon cihaz aracılı rehabilitasyon programı günde 30 dk, haftada 5 gün, toplam 20 seans olacak şekilde uygulandı.

Hastaların değerlendirilmesi tedavi öncesi ve tedavi sonrası olmak üzere 2 kez yapıldı.

3.4.1 Konvansiyonel Rehabilitasyon Tedavi Grubu

Grup 1'deki hastalara sadece konvansiyonel tedavi eklem hareket açıklığını korumaya, kas güçlendirmeye yönelik egzersizler, denge ve mobilite egzersizleri,

günlük yaşam aktivitelerini geliştirici egzersizler, nörofizyolojik egzersizler olacak şekilde günde 45 dk, haftada 5 seans olmak üzere toplamda 20 seans olacak şekilde uygulandı.

3.4.2 Ayna ile Rehabilitasyon Tedavi Grubu

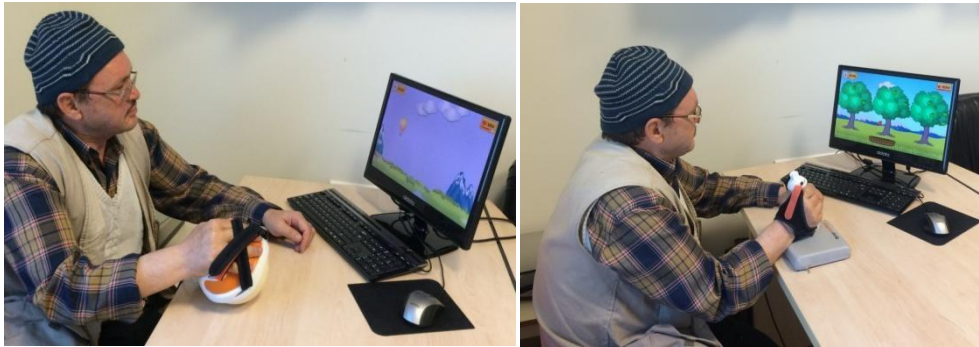
Grup 2'deki hastalara konvansiyonel tedaviye ek olarak haftada 5 gün, günde 30 dk olmak üzere toplam 20 seans üst ekstremitate ayna tedavisi eğitimi verildi. Ayna tedavisi, sağlam ekstremitenin yansımasını aynada görecek şekilde uygulandı. Hasta iş uğraşı terapistinin direktifleri ile hemiplejik üst ekstremitesini sağlam ekstremitenin yansıyan görüntüsü ile aynı tarzda hareket ettirmeye çalışmıştır. Hastalara ayna tedavisinde; fonksiyonel görevler, ilk hafta basit hareketler ön kol pronasyon-supinasyon ve el bilek fleksiyon-ekstansiyonu, 2. hafta hastalara; parmak fleksiyon-ekstansiyonu, parmak sayma ve oppozisyon hareketleri, 3. hafta, hastalara basit görevler; para-bakla toplama, kartları çevirme, 4. hafta komlike görevler; basit figürler çizme-boyama olarak verilmiştir.



Şekil 2. Ayna aracılı rehabilitasyon

3.4.3 *Tyromotion Pablo* El-Kol Rehabilitasyon Cihazı Tedavi Grubu

Grup 3'teki hastalara konvansiyonel tedaviye ek olarak el-kol rehabilitasyon cihaz (*Tyromotion Pablo* el-kol rehabilitasyon cihazı) aracılı rehabilitasyon programı haftada 5 gün, günde 30 dk olmak üzere toplamda 20 seans uygulandı. Hasta normal ya da tekerlekli bir sandalyede oturtuldu. Uygulama yapılacak el aktif eklem hareket açıklığı (EHA) cihazı ile ilişkili otomatik uzunluk ayarı yapılabilen bir taşıyıcı üzerine yerleştirildi. Ön kol tedavi sırasında kas kasılmalarını önlemek için kolun yerleştirildiği taşıyıcıya askılar ile sabitlendi. Tedavi, tüm hastalara toplam 4 hafta uygulandı. Hastalara ilk seansta, doktor eşliğinde oyunların nasıl oynanacağı ve hangi oyunlar ile çalışacakları 15 dakika boyunca gösterildi. Hastalar tedavi boyunca doktor gözleminde devam ettiler. Pablo cihazı; el ve kol fonksiyonları için ölçme, tanı koyma, terapi ve rehabilitasyon yapabilme ve grafik yardımıyla tedavinin seyri hakkında bilgi verebilme özelliklerini taşıyan bir cihazdır. *Tyromotion Pablo* el-kol rehabilitasyon cihazı, interaktif hareket eğitimi ve görsel-işitsel feedback yapmaktadır. El-kol rehabilitasyon cihazı supinasyon, pronasyon, el bilek fleksiyon ve ekstansiyonunun gelişmesine katkı sağlar. Aynı zamanda, hastanın kavrama gücünün gelişmesini sağlamakla birlikte eklem hareket açıklığının artmasına katkı sağlar. Hastalara bilgisayar oyun programları eşliğinde el kavrama ve el-el bileğe yönelik aktif EHA çalışma programı uygulandı.



Şekil 3. *Tyromotion-Pablo* cihaz aracılı rehabilitasyon

3.5 Değerlendirme Parametreleri

Aydınlatılmış onam formunu okuyup imzalayarak çalışmaya katılmayı kabul eden hastaların yaş, kilo, boy, dominant el, VKİ, eğitim, meslek, inme geçirme tarihi, hemiplejik taraf, hemipleji etiyojisi ve lezyon yeri kaydedildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalardan ayrıntılı hikaye alınıp, sistemik fizik muayeneleri, lökomotor sistem muayeneleri, nörolojik muayeneleri ve MMDT yapıldı.

3.5.1 Nörofizyolojik Değerlendirme

Hastaların nörofizyolojik olarak motor gelişimini değerlendirmek için Brunnstrom Evrelemesi kullanıldı. Brunnstrom Evrelemesi, hemiplejik hastaların motor gelişimini değerlendiren bir testtir. Bu testte hemiplejik hastanın iyileşme süreci 6 evre olarak tanımlanmıştır. Bu evrelemeye göre en düşük evre; evre I (flask, istemli hareketin olmadığı evre), en yüksek evre ise evre VI (izole eklem hareketinin olduğu evre) olarak belirlenmiştir. Brunnstrom evrelemede el, üst ekstremité ve alt ekstremité ayrı ayrı olarak değerlendirilir (Ek2)(122). Hastalara el ve üst ekstremité Brunnstrom evrelemesi yapıldı (Ek 2).

3.5.2 Mini Mental Durum Değerlendirmesi

Hastaların bilişsel performansını değerlendirmek için MMDT kullanıldı. MMDT yaygın olarak kullanılan bir kognitif tarama testidir (Ek 1). Birinci bölümü; dikkat, oryantasyon ve hafızayı içeren sözlü cevaplardan meydana gelir. Maksimum skor 21 puandır. İkinci bölüm; sözel ve yazılı emirlere uyabilme, spontan cümle yazabilme, kompleks bir çizimi kopya edebilme yeteneğini ölçer. Maksimum skor 9 puandır. Toplam skor 30 puandır. Corrigan 15'in altındaki puanların düşük kognitif fonksiyonu, 15-26 arası puanların orta, 26 ve üstündeki puanların yüksek kognitif düzeyi gösterdiğini belirtmiştir (125). Normal popülasyonda ve travmatik beyin hasarı olan hastalarda Türkçe geçerlilik çalışmaları yapılmıştır (124,125).

3.5.3 Genel Fonksiyonel Değerlendirme

Fonksiyonel durumu değerlendirmesi için Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ) kullanıldı. FBÖ, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmedeki fiziksel ve bilişsel yetersizlikleri, yardım ihtiyacını ve bakım yükünü ölçmektedir (Ek 4). Altı fonksiyon alanını değerlendiren (kendine bakım, sfinkter kontrolü, mobilite, hareket, iletişim ve sosyal bilişsellik) 18 maddeden oluşmaktadır. Bu maddeler motor FBÖ (13 madde) ve bilişsel FBÖ (5 madde) olmak üzere iki kısımda incelenmektedir. Bilişsel maddeler sosyal etkileşimi, problem çözme ve hafızayı değerlendirmektedir. Her madde yardım miktarını belirten 7-puanlı Likert skalasında değerlendirilir (1=total yardım, 7=total bağımsızlık). Değerlendirme gözleme dayalıdır yaklaşık 20 dakika sürmektedir (126). FBÖ'nün Türkçe uyarlaması mevcuttur (126).

3.5.4 El Bilek Fleksiyon/Ekstansiyon ve El kavrama Gücü Değerlendirmesi

3.5.4.1 El Bilek Eklemi Aktif EHA Ölçümü

El bilek fleksiyon ve ekstansiyon ölçümü için *Tyromotion Pablo* el-kol rehabilitasyon cihazı kullanıldı. Hastaların el bilek eklemi fleksiyonu ölçümünde elin nötral durumu sıfır başlangıç kabul edildi. El bileği ekstansiyonu ölçümünde tam fleksiyon açısı başlangıç olarak kabul edildi. El bilek eklem ölçümleri hastanın ön kolu masa üstünde, omuzlar adduksiyonda ve nötral pozisyonda, dirsek 90° fleksiyonda oturur pozisyonda iken Pablo el-kol rehabilitasyon cihazı kullanılarak ölçüm yapıldı.

3.5.4.2 El Kavrama Gücü Ölçümü

El kavrama gücü ölçümü için *Tyromotion Pablo* el kol rehabilitasyon cihazı kullanıldı. Hastalar omuzlar adduksiyonda ve nötral pozisyonda, dirsek 90° fleksiyonda ve el bileği 0° ekstansiyonda olacak şekilde standart bir sandalyeye

oturtuldular. Tüm hastalara benzer kelimeler ve tonlama ile cihazı tutmaları ve tüm güçleri ile sıkmaları söylendi ve gösterildi. Ölçüm üç kez tekrarlanıp ortalaması alındı. Ölçüm birimi olarak kilogram kullanıldı.

3.5.5 Hastaya Göre Elin Fonksiyonel Değerlendirmesi

El becerilerini değerlendirmek için Duruöz El İndeksi (DEİ) kullanıldı (Ek 5). DEİ, ilk olarak 1996 yılında Romatoid Artrit hastalarının el ile ilişkili aktivite kısıtlılıklarını değerlendirmek için geliştirilmiştir. Hastanın kendinin cevapladığı, mutfakta, giyinirken, kişisel hijyen sağlanırken, işte ve diğer genel hareketlerdeki el kabiliyetleri üzerine 18 öğeden oluşur. Skorlar mutfak işleri için 0-40 arasında, giyinme, hijyen ve ofis işleri için 0-10 arasında, “diğer” kategori için 0-20 arasındadır. Kişiler kendi kabiliyetlerini 0 (zorluk yok) ile 5 (yapması imkansız) arasında puanlarlar. Anket 0-90 arası toplam skora ulaşır, tamamlaması 3 dakika sürer. Yüksek skor daha büyük bir aktivite kısıtlaması ve daha fazla zorluğu temsil eder (127). Anketin Türkçe versiyonunun inmeli hastalarda geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir (128).

3.6 İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel değerlendirmesinde “SPSS 17.0 İstatistik Programı” kullanıldı. Verilerin parametrik test varsayımlarını karşılayıp karşılamadığına Kolmogorov Smirnov testi yapılarak karar verildi. Veriler parametrik test varsayımları karşılamadığı için non-parametrik testler kullanıldı. Araştırmamızın %95 güven sınırları içerisinde, %90 güce ulaşabilmesi için her grupta en az 15'er hasta olması gerektiği saptandı. Başlangıçta gruplar arasında sosyodemografik ve klinik özellikler yönünden fark olup olmadığı sayısal değişkenler için Kruskal Wallis testi, niteliksel değişkenler için ise ki-kare testi kullanılarak değerlendirildi. Her bir grubun kendi içinde tedavi öncesi ile tedavi sonrası arasında fark olup olmadığına Wilcoxon testi kullanılarak bakıldı. Gruplar arası tedavi etkinliğinin

istatistiksel olarak farklı olup olmadığı Kruskall Wallis testi yapılarak değerlendirildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunda farkın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi ile gruplar ikili olarak karşılaştırıldı. Bonferroni düzeltmesi yapılan analizlerde $p < 0,0167$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilirken diğer analizlerde $p < 0,05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'na başvuran dahil edilme ve dışlama kriterlerine uyan 45 SVO'lu hasta 'Rastgele Sayılar Tablosu' ile üç tedavi grubuna ayrıldı. Birinci gruba konvansiyonel rehabilitasyon programı, ikinci gruba konvansiyonel rehabilitasyon programı ve ayna tedavisi ile rehabilitasyon uygulanırken, üçüncü gruba konvansiyonel rehabilitasyon programı ve *Tyromotion Pablo* el-kol rehabilitasyon cihazı ile rehabilitasyon programı uygulandı. Her bir grupta 15 kişi olmak üzere toplam 45 hasta çalışmayı tamamladı.

Hastaların tedavi öncesi sosyodemografik ve klinik özellikleri Tablo 3'te verilmiştir.

İnme sonucu hemipleji gelişen 45 hastanın 19'u (%42,2) kadın, 26'sı (%58,8) erkek, 25'i sol (%55,6), 20'si sağ (%44,4) hemipleji idi. BT sonucunda 39 hastada SVO etiyolojisinin infarkt (%86,7), 6 hastada hemoraji (%13,3) olduğu tespit edildi.

Çalışmaya katılan hastaların başlangıçtaki yaş, cinsiyet, boy, kilo, VKİ ölçümlerinde, eğitim düzeyi, meslek grupları, MMDT, dominant taraf, hemiplejik taraf, inme sonrası süre, inme etiyolojisi sorgulamasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Grupların tedavi öncesi sosyodemografik ve klinik verilerinin karşılaştırılması

	Grup 1 n=15	Grup 2 n=15	Grup 3 n=15	P
Yaş (ort±SS)	55,30±18,01	56,80±21,34	56,10±18,34	0,877
Cinsiyet, n(%)				0,698
K	7(%46,7)	6(%40)	6(%40)	
E	8(%53,3)	9(%60)	9(%60)	
VKİ(kg/m²)(ort±SS)	26,58±2,52	26,42±2,65	27,68±3,10	0,548
Kilo (kg)(ort±SS)	72,33±8,13	77,40±7,26	79,06±9,67	0,085
Boy (cm)(ort±SS)	164,83±9,81	171,34±6,41	69,12±10,33	0,196
MMDT (ort±SS)	19,73±1,75	19,93±2,15	20,93±2,54	0,318
Eğitim Durumu, n(%)				0,740
Okuryazar değil	1(%6,7)	6(%40)	2(%13,3)	
İlkokul-Ortaokul	5(%33,3)	3(%20)	7(%46,7)	
Lise	6(%40)	3(%20)	3(%20)	
Üniversite	3(%20)	3(%20)	3(%20)	
Meslek, n(%)				0,438
Ev Hanımı	6(%40)	1(%6,7)	4(%26,7)	
Memur	1(%6,7)	1(%6,7)	2(%13,3)	
İşçi	4(%26,7)	3(%20)	2(%13,3)	
Emekli	4(%26,7)	8(%53,3)	6(%40)	
Diğer	-	2(%13,3)	1(%6,7)	
Dominant taraf, n(%)				0,593
Sağ	14(%93,7)	15(%100)	14(%93,7)	
Sol	1(%6,3)		1(%6,3)	
Hemiplejik tarafn(%)				0,914
Sağ	7(%46,7)	6(%40)	7(%46,7)	
Sol	8(%53,3)	9(%60)	8(%53,3)	
İnme sonrası süre (gün)(ort ± SS)	200,82±123,81	193,45±115,67	225,21±107,66	0,758
İnme etiyojisi,n(%)				0,562
İskemik	13(%86,7)	12(%80)	14(%93,3)	
Hemorajik	2(%13,3)	3(%20)	1(6,7)	

Grup 1: Konvansiyonel Tedavi Grubu, Grup 2: Ayna Tedavi Grubu, Grup 3: Pablo Tedavi Grubu

p*=Kruskal Wallis Test, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, MMDT: Mini Mental Durum Testi

Grupların, tedavi öncesinde değerlendirme parametreleri açısından karşılaştırılması Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Grupların, tedavi öncesinde değerlendirme parametreleri açısından karşılaştırılması

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	P
	(Ort ± SS)	(Ort ± SS)	(Ort ± SS)	
BS Üst	4,60±1,21	4,02±0,84	4,21±0,87	0,070
BS El	4,30±1,13	3,92±1,01	3,90±1,01	0,196
DEİ	55,81±19,92	61,91±14,40	63,25±12,16	0,531
FBÖ	99,72±13,30	90,51±17,62	103,43±7,86	0,061
El kavrama	7,44±5,44	6,72±4,33	8,40±3,87	0,443
(kg)				
El bilek fleks	31,01±14,3	27,06±20,08	29,10±12,50	0,200
El bilek ekst	21,80±17,81	14,20±13,84	20,90±12,80	0,787

Grup 1: Konvansiyonel Tedavi Grubu, Grup 2: Ayna Tedavi Grubu, Grup 3: Pablo Tedavi Grubu, BS: Brunnstrom Evreleme, FBÖ: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, DEİ: Duruöz El İndeksi, El Bilek Ekst: El bilek ekstansiyon derecesi, El Bilek Fleks: El bilek fleksiyon derecesi, p=Kruskal Wallis Test * p<0,05 anlamlıdır.

Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin karşılaştırma tablosu incelendiğinde; BS üst ekstremité, BS el, DEİ, el kavrama gücü, el bilek fleksiyon ve ekstansiyon dereceleri açısından gruplar arasında, tedavi öncesinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05).

Konvansiyonel tedavi grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirmesi Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Konvansiyonel tedavi grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi

	TÖ (Ort±SS)	TS (Ort±SS)	P
BS Üst	4,66±1,29	4,66±1,29	1,00
BS El	4,33±1,11	4,46±0,99	0,157
DEİ	55,80±19,96	52,20±20,69	0,001*
FBÖ	99,72±13,30	101,13±12,21	0,001*
El kavrama (kg)	7,44±5,44	8,41±5,11	0,001*
El bilek fleks	31,02±14,30	33,06±15,07	0,002*
El bilek ekst	23,93±18,35	26,86±19,17	0,002*

BS: Brunnstrom Evreleme, FBÖ: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, DEİ: Duruöz El İndeksi, El Bilek Eks: El bilek ekstansiyon derecesi, El Bilek Fleks: El bilek fleksiyon derecesi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Wilcoxon Test * p<0,05 anlamlıdır.

Konvansiyonel tedavi grubunda değerlendirme parametreleri açısından tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesinde; FBÖ, el kavrama gücü, el bilek fleksiyon ve el bilek ekstansiyon değerlerinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artış, DEİ değerinde ise istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı (Tablo 5).

Ayna grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirmesi Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Ayna grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi

	TÖ (Ort±SS)	TS (Ort±SS)	p
BS Üst	4,00±0,84	4,26±0,70	0,046*
BS El	3,93±1,03	4,46±0,99	0,011*
DEİ	61,90±14,40	55,06±14,7	0,001*
FBÖ	90,50±17,60	95,86±17,28	0,001*
El kavrama	6,72±4,33	12,31±4,82	0,001*
El bilek fleks	26,80±20,19	36,66±19,03	0,001*
El bilek ekst	14,20±13,80	30,46±15,17	0,001*

BS: Brunnstrom Evreleme, FBÖ: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, DEİ: Duruöz El İndeksi, El Bilek Fleks: El bilek fleksiyon derecesi, El Bilek Eks: El bilek ekstansiyon derecesi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Wilcoxon Test * p<0,05 anlamlıdır.

Ayna grubunda değerlendirme parametreleri açısından tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesinde; BS üst ekstremitte, BS el, FBÖ, el kavrama gücü, el bilek fleksiyon ve el bilek ekstansiyon değerlerinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artış, DEİ değerinde ise istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı (Tablo 6).

Pablo grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirmesi Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Pablo grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi

	TÖ (Ort ± SS)	TS (Ort ± SS)	p
BS Üst	4,26±0,88	4,46±0,74	0,083
BS El	3,86±0,51	4,60±0,73	0,001*
DEİ	63,26±12,18	53,46±12,50	0,001*
FBÖ	103,40±7,95	110,26±6,19	0,001*
El kavrama	8,40±3,87	14,72±3,80	0,001*
El bilek fleks	31,33±10,66	52,73±14,04	0,001*
El bilek ekst	20,93±12,85	35,33±14,32	0,001*

BS: Brunnstrom Evreleme, FBÖ: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, DEİ: Duruöz El İndeksi, El Bilek Fleks: El bilek fleksiyon derecesi, El Bilek Eks: El bilek ekstansiyon derecesi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Wilcoxon Test * p<0,05 anlamlıdır.

Pablo grubunda değerlendirme parametreleri açısından tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesinde; BS el, FBÖ, el kavrama gücü, el bilek fleksiyon ve el bilek ekstansiyon derecesi değerlerinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artış, DEİ değerinde ise istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı (Tablo 6).

Tedavi sonrası değerlendirme parametreleri açısından, gruplar arası karşılaştırılma Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Tedavi sonrası değerlendirme parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması

	Grup 1 (Ort±SS)	Grup 2 (Ort±SS)	Grup 3 (Ort±SS)	p*	p**
BS Üst	4,66±1,29	4,26±0,70	4,46±0,70	0,159	
BS El	4,46±0,99	4,46±0,99	4,60±0,73	0,984	
DEİ	55,80±19,90	61,9±14,40	63,26±12,18	0,531	
FBÖ	101,13±12,21	95,86±17,28	110,26±6,19	0,012*	I<III 0,010** II<III 0,010**
El kavrama(kg)	8,41±5,11	12,31±4,82	14,72±3,80	0,003*	I<II 0,016** I<III 0,002**
El bilek fleks	33,06±15,07	36,66±19,03	52,73±14,04	0,005*	I<III 0,001** II<III 0,011**
El bilek ekst	6,86±19,17	30,46±15,17	35,33±14,32	0,326	

Grup 1: Konvansiyonel Tedavi Grubu, Grup 2: Ayna Tedavi Grubu, Grup 3: Pablo Tedavi Grubu, BS: Brunnstrom Evreleme, FBÖ: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, DEİ: Duruöz El İndeksi, El Bilek Fleks: El bilek fleksiyon derecesi, El Bilek Eks: El bilek ekstansiyon derecesi, Kruskal Wallis Test *:p<0,05, Bonferroni düzeltilmeli Mann Whitney U Test **:p<0,0167 anlamlıdır.

Tedavi sonrası grupların karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark FBÖ’de, el bilek fleksiyon değeri, el kavrama gücü parametrelerinde vardı. Farkın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için gruplar ikili olarak karşılaştırıldığında, FBÖ ve el bilek fleksiyon derecesi parametresinde, Pablo grubunda tedavi sonrası

gelişme, ayna ve konvansiyonel tedavi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde fazlaydı, ayna ve konvansiyonel tedavi grubu arasından ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. El kavrama gücü açısından gruplar arası karşılaştırma yapıldığında; ayna ve Pablo tedavi gruplarında tedavi sonrası iyileşme konvansiyonel tedavi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksekti. Ayna ve Pablo grupları arasında ise tedavi sonrası el kavrama gücü açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Brunnstrom üst ekstremité ve el, DEİ, el bilek ekstansiyon dereceleri testlerindeki tedavi sonrası değerlendirmede gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 8).

5. TARTIŞMA

İnme; enfarkt ve hemoraji gibi serebrovasküler hastalıkların neden olduğu bir santral sinir sistemi hastalığıdır. İnme; hasarın derecesine ve tutulum yerine bağlı olarak hemipleji, konuşma bozukluğu, yutma bozukluğu, kognitif bozuklukları içeren çeşitli fiziksel fonksiyon bozukluklarına yol açabilir. Bunların arasında inme hastalarının %85'inde görülen en yaygın semptom hemiplejidir (130). Özellikle üst ekstremitte paralizisi en sık görülen ve alt ekstremitte paralizisinden daha uzun süre iyileşme zamanı istemektedir.

Günlük yaşamda temel fonksiyonları sürdürmek için, üst ekstremitenin kullanımı önemlidir ve üst ekstremitte paralizisi günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülmesinde problemlere yol açmaktadır (100).

İnme rehabilitasyonunda, mevcut motor yetersizliklere rağmen bireyin günlük yaşam aktivitelerinde en yüksek bağımsızlık düzeyine ulaşması hedeflenmelidir (3).

Üst ekstremitenin fonksiyonel iyileşmesi; kavrama, tutma ve omuzdan parmağa kadar kompleks bir bütünleşme gerektirirken; alt ekstremitenin minimal fonksiyonel iyileşmesi, fonksiyonel ambulasyon için yeterli olabilir.

İnme geçiren hastaların %85'i hemiparezi ve %55-75'i üst ekstremitte fonksiyon kısıtlılıkları ile hayatına devam etmektedir (11). Paralizi gelişen üst ekstremitede; güçsüzlük, spastisite, duyu kaybı ve kas rijiditesi de hayat kalitesini ciddi anlamda etkilemektedir. Felçli hastalarda üst ekstremitte fonksiyonlarını geliştirmek ana hedeflerden biridir. İnmeden 3 hafta sonra hastaların yaklaşık %80'i günlük yaşam aktivitelerinde total ya da kısmi bağımlılık gösterirken, bu oran 5 yıl sonra %30'a kadar geriler (133). Bu yüzden ana hedef, inme sonrası mümkün olan en kısa zamanda hastanın en iyi yaşam kalitesini kazanması için fonksiyonlarını olabildiğince geri kazandırmaktır.

İnmeli hastanın kas gücünü geliştirmek için; nöral gelişim tekniği Bobath, yüzeyel doku stimülasyonu ile kas gücünü uyararak Rood Tekniği, kas sinerji etkisini temel alan Brunnstrom ve PNF ile fonksiyonel düzelmeyi sağlayan Kabat tekniği

gibi birden çok klasik metod vardır. Fakat bu çeşitli klasik rehabilitasyon tedavi metodları; aynı hareketin uzun süre tekrarlanması, hastanın tedavi ile sıkılması, terapistin tedavi metod ve yetenekleri konusunda farklılık göstermesi gibi bazı dezavantajlara sahiptir (10). Konvansiyonel tedavi yöntemleri; çoğu zaman üst ekstremité motor fonksiyonlarının tekrar kazanılmasında yetersiz kalmaktadır. Bu yüzden son yıllarda; robot yardımcı rehabilitasyon, ayna tedavisi, zorunlu kullanım terapisi, sanal gerçeklik gibi metodlar gündeme gelmiştir. Bunların arasında robot yardımcı rehabilitasyon pek çok faydası olmakla birlikte son yıllarda geliştirilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır. Robot yardımcı rehabilitasyon tedavisi hakkında pek çok çalışma incelenmiştir. Sonuçlar; robotun tipine, çalışma dizaynına ve hastanın karakteristiğine göre çeşitlilik göstermektedir (19).

Çalışmamız, 45 inmeli hasta üzerinde, konvansiyonel rehabilitasyon programına eklenen el-kol rehabilitasyon cihazı aracılı rehabilitasyon ve ayna tedavilerinin, el fonksiyon ve beceri, üst ekstremité motor fonksiyon ve nörofizyolojik gelişim açısından konvansiyonel tedavi yaklaşımına ek bir fayda getirip getirmediğini değerlendirmek amacı ile randomize kontrollü çalışma olarak yapılmıştır.

Dört hafta süresince uygulanan 20 seanslık tedavi programının ardından tüm gruptaki hastalarda el fonksiyon ve becerisinde, el kavrama gücü, el bilek fleksiyon, el bilek ekstansiyon dereceleri, üst ekstremité sensorimotor iyileşmede artış saptanmıştır. Üç tedavi grubunda da bu iyileşme bulgusunun saptanması sürpriz olmayabilir, çünkü hastaların fonksiyonel kazanımları, günlük yaşam aktiviteleri sırasında ellerini kullanmaya daha fazla özen göstermeleri ve bu yönde teşvik edilmeleri normalde daha az kullandıkları ekstremitenin farkındalığını arttırmış ve motor gelişim kazandırmış olabilir.

Çalışmamız inme hastalarında; ayna tedavisi, el-kol rehabilitasyon cihazı tedavisi ve konvansiyonel rehabilitasyon metodlarının karşılaştırıldığı ilk çalışmadır.

Pek çok araştırmacı, robot yardımlı rehabilitasyon programı ile; günlük yaşam aktivitelerindeki düzelmenin kısıtlı olmasına rağmen üst ekstremite hareket ve kas gücünü artırdığını göstermiştir (18,111,132).

Oyun programları; hastaların rehabilitasyondan keyif almasını sağlarken, rehabilitasyon programına katılımlarını sağlayarak motor öğrenmeyi kolaylaştırabilir ve pozitif yönde etkileyebilir. Oyunlar; motive eder, ilham verir, memnuniyeti, rehabilitasyona olan ilgilerini artırır ve oyuncunun yarışma isteği, etkileşim isteği ile hareketleri öğrenmeye teşvik ederek katılımı artırır (133,134).

Son zamanlarda yapılmış kapsamlı bir derlemede (111), 30 farklı el robotunun sadece %25'inin klinik olarak test edildiği belirtilmiştir. Birçok tasarımı klinik kullanım için çok karmaşık olduğu sonucuna varılmıştır.

İnme sonrası el fonksiyonlarındaki iyileşme sıklıkla proksimal eklem fonksiyonlarındaki iyileşmeden sonra gelir ve terapötik müdahaleye dirençlidir (135). Fizyoterapinin iyileşmeyi teşvik ettiğini gösteren güçlü kanıtlar olsa da, geleneksel tedavi sınırlı mali kaynaklar ve insan kaynakları nedeniyle suboptimal kalır (136–138). Ayrıca st ekstremite egzersiz tedavisinin, inmeli hastalarda el ve kol fonksiyonlarının geliştirilmesinde sınırlı etkisi olduğu gösterilmiştir (139).

Robot ve el kol rehabilitasyon cihazı yardımlı rehabilitasyon bu eksiklikleri giderebilir ve geleneksel rehabilitasyon stratejilerini tamamlayabilir. Doğru etkileşim kuvvetlerini kontrol etmek, hastaların yeteneklerine destek/direnç uygulamak için dizayn edilen robotlar, hastaların hareket ve etkileşim kuvvetlerini objektif ve kesin olarak motor performansı ölçmek, progresyonu izlemek ve otomatik olarak hastanın durumuna tedaviyi uyarlamak üzere bilgisayar ortamında kayıt alabilmektedir (107).

alışmalar basit tekrarlı el bilek fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin el fonksiyonlarında iyileşme gösterdiğini raporlamıştır. Robotik cihazların tekrarlayıcı tedavi eğitimleri ile birleştirilmesinin potansiyel avantajı ele yönelik uygulanan tedavi deneyimlerinin zenginleştirilmesidir (140).

Kyeong Woo Lee ve arkadaşlarının (17) yapmış oldukları randomize kontrollü bir çalışmada, 50 akut ve subakut dönemdeki inmeli hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar; konvansiyonel tedaviye eklenmiş robot yardımcı rehabilitasyon programı (RCT) ve konvansiyonel üst ekstremitte rehabilitasyon programı (OCT) olarak 2 gruba ayrılmıştır. RCT grubunda; günde yarım saat robot yardımcı rehabilitasyon (*Neuro-X*) ve yarım saat konvansiyonel tedavi olmak üzere 2 hafta boyunca haftada 5 gün olacak şekilde tedavi uygulanmıştır. Cihaz farklı tedavi modaliteleri sunmakta olup bunlar; sürekli pasif hareket (CPM) modu, kontrollü asistif hareket egzersiz modu ve oyun modudur. Hasta oturur pozisyonda, paretik kol robotik kola fiske edilmiştir. İki grupta da omuz abduksiyon-adduksiyon, dirsek fleksiyon-ekstansiyon, el bilek fleksiyon-ekstansiyon dereceleri ve el kavrama değerleri arasında ilk ölçümlerine göre Manuel Kas Test (MKT), Manuel Fonksiyon Test (MFT) ve Korean version of Modified Barthel Index (K-MBI) değerlerinde 2 hafta sonra anlamlı düzelme saptanmıştır. OCT grubunda, el bilek fleksiyonunda saptanan gelişme RCT grubundan istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İki grup arasında MMT, MFT ve K-MBI değerlendirmelerinde önemli fark olmadığı ve sonuçların birbiri ile benzer olduğu bulunmuştur.

Neuro-X üst ekstremitte rehabilitasyon robotu, hasta memnuniyeti, motor gelişim ve günlük yaşam aktivitelerine olan etkileri anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmanın tedavi seansının daha kısa olması bizim çalışmamızdan ayrılan yönüdür. *Neruo-X*; hastanın omuz abduksiyon–adduksiyon, dirsek fleksiyon-ekstansiyon yapmasına olanak sağlamakta iken el bilek eklemi fiske olup oyun programı için kullanılmamıştır. Pablo cihazı ise el bilek fleksiyon ve ekstansiyon, supinasyon, pronasyon ve el kavrama için kullanılmakla birlikte, çalışmamızda el ve el bileğinin çalıştırılmasına odaklanılmıştır. Bizim çalışmamızda konvansiyonel tedaviye eklenen Pablo el kol rehabilitasyon cihazı ile el bilek fleksiyon derecesi ve FBÖ'deki artış ayna ve konvansiyonel tedavi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlıydı buna ek olarak el kavrama gücü ayna grubu ve Pablo grubunda konvansiyonel tedavi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla iyileşti. Çalışmamızda kullanılan Pablo cihazının el bilek hareketleri ve kavramaya yönelik çalışmaya imkan sağlıyor

olması, Pablo grubunda el bilek fleksiyon derecesi, FBÖ ve kavrama gücündeki anlamlı iyileşmede etkili olmuş olabileceği kanaatindeyiz.

Masiero ve ark (16), üst ekstremitte robot yardımcı rehabilitasyon alan akut inme sonrası hastalarda robotik tedavinin motor gelişim ve fonksiyonel aktiviteler üzerine olan etkisini değerlendirmek için, 35 hastadan oluşan bir çalışma yapmıştır. Robotik tedavi grubuna dahil edilen 17 hastaya konvansiyonel tedavi programına ek olarak günde iki seans, haftada 4 saat ve toplam 5 hafta olmak üzere robotik (*NeReBot*) rehabilitasyon uygulanmıştır. Robotik rehabilitasyon programı, hastanın omuz ve dirsek hareket paternine odaklanmıştır. On sekiz hastadan oluşan kontrol grubuna ise egzersiz tedavisi ile birlikte robotik tedavi haftada iki kez 30 dakika uygulanmış. Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 8 aylık izlemde, Fugl Meyer Assessment (FMA), FBÖ, Modified Asworth Skalası (MAS), gövde kontrol testi, kas gücü ile değerlendirilmiştir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında üst ekstremitte robot yardımcı rehabilitasyon alan akut inme sonrası hastalarda; metodun motor bozuklukta ve fonksiyonel yeteneklerde, FMA proksimal üst kol, FBÖ parametrelerinde önemli düzelme sağladığını ve bu kazanımların tedavi sonrası 3. ve 8. ayda devam ettiğini göstermişlerdir. FMA el-el bilek değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptanmıştır. Bu çalışmada konvansiyonel tedavi (egzersiz süresinin %65'i) ve robotik rehabilitasyondan (egzersiz süresinin %35'i) oluşan tedavi programının konvansiyonel tedavi grubuna göre; motor iyileşmede, günlük yaşam aktivitelerinde ve elin fonksiyonel iyileşmesinde iki grup arasında benzer sonuçlar elde etmiştir.

Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer şekilde toplamda 20 seans verilmiştir. *NeReBot*, aktif ve pasif EHA egzersizlerine sahip ve hastaların daha çok omuz ve dirsek bölgelerine odaklanılmışken, Pablo cihazı sadece aktif EHA aracılı bir cihaz olup, biz hastalarımızın el ve el bileğine yönelik egzersiz programı verdik. Bu durumla ilişkili olarak Pablo tedavisi alan grupta BS el parametre değerlerinde grup içinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptandığını düşünmekteyiz. Biz çalışmamızda el fonksiyonlarının değerlendirilmesinde DEİ kullandık. Pablo grubunda tedavi sonrasında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanırken, gruplar arası karşılaştırmada ise konvansiyonel ve ayna tedavisi

gruplarına göre DEİ’de istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. FBÖ değerinde ise gruplar arası karşılaştırmada Pablo lehine istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı. Bu düzelmenin Pablo grubunda, grup içinde saptanan Brunnstrom el parametresindeki artıştan kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Bizim çalışmamızda da Pablo grubunda, konvansiyonel tedavi grubuna göre; elin fonksiyonel iyileşmesi karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edilirken, günlük yaşam aktivitelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı. Bu çalışmadan farklı olarak; çalışmamızda, hastaların sadece tedavi öncesi ve sonrasında değerlendirilme yapılmış olup robotik rehabilitasyon tedavisinin uzun dönem etkinliği hakkında fikir belirtememekteyiz.

Taveggia ve ark (15), akut inme sonrası hastalarda konvansiyonel tedavi programına eklenmiş robotik tedavinin motor gelişim ve fonksiyonel aktiviteler üzerine olan etkisini değerlendirmek için, 54 hastadan oluşan bir çalışma yapmıştır. Robot grubuna üst ekstremitte pasif mobilizasyonunu sağlayan robotik cihaz *ArmeoSpring* (sanal çevrede omuz, dirsek ve el bilek eklemlerinde üç boyutlu olarak eksen hareketlerine olanak sağlar) ile rehabilitasyon programı diğer gruba konvansiyonel rehabilitasyon programı, 6 hafta boyunca haftada 5 seans uygulanmıştır. Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. haftada FBÖ, MAS, Motricity Index (MI), Numeric Rating Pain Skala ile değerlendirilmiştir. *ArmeoSpring* dış iskelet üst ekstremitte rehabilitasyon robotu ile yapılan çalışmada, 6 hafta tedavi sonunda geleneksel tedavi yöntemleri kadar etkili olduğu gösterilmiştir. Her iki grupta; tedavi sonrasında tedavi öncesine göre FBÖ, MAS, MI değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme gösterilmiştir. Bu parametrelerdeki iyileşmeler grup içinde robot grubunda daha iyi iken, iki grubun karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Hastaların tedavi sonrası 6. hafta değerlendirmesinde ise, robot grubu FBÖ, MI değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelmenin devam ettiği gösterilmiştir.

Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer şekilde hastaların tedavi sonrası değerlerinde tedavi öncesine göre grup içinde anlamlı iyileşme görüldü. Bu

çalışmadan farklı olarak gruplar arası karşılaştırmada, Pablo tedavi grubumuzda tedavi sonrasında tedavi öncesine göre FBÖ'de istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı. Bizim çalışmamızda el kavrama gücü de tedavi öncesi ve sonrasında değerlendirdiğimiz parametrelerden biriydi. Pablo grubunda el kavrama gücünde gruplar arası karşılaştırmada konvansiyonel tedaviden istatistiksel olarak daha fazla iyileşme saptandı. El kavrama gücündeki bu artışın Pablo grubunda FBÖ'deki artış ile ilişkili olabileceği kanaatindeyiz. Bu iyileşmenin tedavi sonrası takiplerde devamlılığı hususunda verimizin olmaması nedeniyle yorum yapılamamıştır. Bu da bizim çalışmamızın kısıtlılıklarından biriydi.

Taveggia ve ark. izlemde robotik tedavi ile FBÖ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artışın devam ettiğini göstermiştir. İnme sonrası el fonksiyonlarındaki iyileşme sıklıkla proksimal eklem fonksiyonlarındaki iyileşmeden sonra gelir ve terapötik müdahaleye dirençlidir (15). Fizyoterapinin iyileşmeyi teşvik ettiğini gösteren güçlü kanıtlar olsa da, geleneksel tedavi sınırlı mali kaynaklar ve insan kaynakları nedeniyle suboptimal kalır (136–138). Ayrıca üst ekstremitte egzersiz tedavisinin inmeli hastalarda kol fonksiyonunda sınırlı etkisi olduğu gösterilmiştir (139).

Yapılan tek kör randomize kontrollü bir çalışmada (13) inme başlangıcından sonra erken dönemde, robot destekli terapinin üst ekstremitte fonksiyonlarındaki etkisini geleneksel yoğunlaştırılmış fizik tedavi ile karşılaştırarak araştırılması amacıyla 53 subakut inmeli hasta, rastgele tedavi ve kontrol olarak iki gruba ayrılmıştır. Haftada 5 gün, 6 hafta boyunca verilen tedavi seansları 45 dk sürmüştür. Klinik değerlendirme kör değerlendiriciler tarafından tedavi başlangıcında, 15. seanstan sonra ve tedavi bitiminde yapılmıştır. Subakut inmeli hastalarda robot destekli yoğun tedavinin 15 seans sonunda hem pasif eklem hareket açıklığı hem de MAS açısından istatistiksel olarak anlamlı değişiklik ile paretik üst ekstremitede motor bozukluğu azalttığı gösterilmiştir. Tedavinin sonunda, robotik cihazla sağlanan yoğun egzersizin erken evre rehabilitasyonda olağan tedaviden daha iyi sonuçlar elde edilmesine katkıda bulunduğu doğrulanarak, 15 seans sonunda bakılan

FMA değerlerinde, çalışma grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır.

Bizim alışmamızda, bu çalışmadan farklı olarak konvansiyonel rehabilitasyon programına eklenmiş robotik tedavi ile tedavi sonunda Pablo grubunda el bilek fleksiyonu derecesinde istatistiksel olarak anlamlı artış aktif EHA'da gösterilmiştir. Bizim alışmamızda da, bu çalışma ile benzer şekilde tedavinin sonunda, robotik cihazla sağlanan yoğun egzersizin erken inme rehabilitasyonunda olağan tedaviden daha iyi sonuçlar elde edilmesine katkıda bulunduğu doğrulanmıştır.

Beyin, propioseptif ya da somatik feedbacklerden önce vizüel feedbackleri farketme eğilimindedir. Ayna tedavisi, bu teori ile desteklenen nöroplastisite üzerine dayanmaktadır. Normal st ekstremite hareketinin aynada görülmesi ile vizüel feedback elde edilir, bu feedback paralizi olan tarafın hareketi için gerekli primer somatosensör korteksin uyarılmasına yol açar (141).

Birkaç mekanizma, ayna tedavisinin hareket kapasitesi üzerine olan etkilerini açıklayabilir. Birincisi; ayna tedavisinin, sağlam ekstremitenin hareketlerinin yansımaları ile ortaya çıkan vizüel stimulasyonun hastada hareket kabiliyetinin iyileşmesini kolaylaştırdığı düşünülmektedir.

Funase ve ark.'nın (142) yaptığı çalışmada, ayna tedavisinde pasif gözlem ve spesifik hareketlerin spinal kord ve serebral korteksi uyardığı gösterilmiştir.

İkinci olarak; ayna nöron sistemi, motor fonksiyonların gelişimini hızlandırır. Ayna nöronları; vizüel motor nöronlardır ve gözlem, görüntü ya da hareketleri gerçekleştirmek için katılım sonucu aktive olur.

Fadiga ve Craighero (143); ayna nöron sisteminde hareketin pasif izlemi ile, hastanın hareketleri ile kontrol edilen primer motor alanın aktivasyonunu artırdığını göstermişlerdir.

Üçüncü olarak; bilateral ekstremitelerin eş zamanlı hareketi; paralize tek taraflı serebral korteksi, uyarılmış normal serebral korteks aracılığıyla, etkileşimlerine ek olarak uyarır.

Summers ve ark. (137), hemiplejik ve normal tarafın birlikte egzersize katılımının, kas gücü ve üst ekstremitte fonksiyonlarının tekrar kazanımında hemiplejik tarafın tek başına çalıştırılmasından daha etkili olduğunu göstermişlerdir.

Ayna tedavisi ilk kez Ramachandran tarafından amputasyon sonrası fantom ağrısının tedavisinde kullanılmıştır (10). Hastalar ayna tedavisi sonrasında, fantom ekstremitelerini hareket ettirebildiklerini, gevşetebildiklerini ve ağrılarında azalma olduğunu ifade etmiştir. Yine Ramachandran tarafından inme sonrası paretik ekstremitenin hareketlerinde artış sağlayabileceği iddia edilmiştir (10). Bunun üzerine 1999 yılında Alschuler ve arkadaşları tarafından kronik inmeli hastalarda yapılan bir çalışmada, ayna tedavisi gören hastaların kol eklem hareket açıklıklarının, hızının ve doğruluğunun bu tedaviyi görmeyenlere göre arttığı rapor edilmiştir. İnmeli hastalarda ayna tedavisinin etkilenen kolun normal hareketiyle ilgili görsel bir girdi sağladığını, bunun da azalmış veya kaybolmuş propriyoseptif girdileri kompanse edebileceği hipotezini öne sürmüştür. Bu çalışmaya 9 hasta dahil edilmiş, hastalar haftanın 6 günü, günde 2 kez, 15 dakika boyunca ayna karşısında el ve kolun dahil edildiği rehabilitasyon programına alınmıştır. Ancak bu çalışmaya dahil edilen hasta sayısının az olması, gruba SVO dışında AVM'si olan hastaların da dahil edilmesi, hastaların hastalık sürelerinin geniş bir aralıktan seçilmesi (en erken 6 ay, en geç 26 yıl) çalışmanın limitasyonları arasındadır (112). Stevens ve Stoykov' un 2003 yılında yaptıkları vaka sunumuna, 76 yaşında sağ dominant, sol hemiplejik orta serebral arter embolisine bağlı inme geçirmiş bir hasta ile; 63 yaşında yine sağ dominant, sol orta serebral arter embolisine bağlı inme geçirmiş sağ hemiplejik olan toplam 2 hasta dahil edilmiştir. Hastaların SVO sonrası çalışmaya alınmalarına kadar geçen süre sırasıyla 14 ay ve 74 aydır. Çalışma sonucunda FMA skorlarının, aktif eklem hareket açıklıklarının, hareket hızlarının ve el becerilerinin her iki hastada da arttığını, ayrıca ilk hastadaki fonksiyonel gelişmenin ikinci hastaya göre daha iyi olduğunu belirtilmiştir. Hastaların fonksiyonel iyileşmesi arasındaki farkı ise ilk

hastanın tedaviye inme sonrası daha erken dönemde alınmasına bağlanmıştır (11). Benzer şekilde Sathian ve arkadaşlarının 57 yaşında sağ dominant ve sağ hemiplejisi olan, SVO sonrası 6 aylık süre geçmiş bir hasta ile yaptıkları vaka sunumunda 2 haftalık yoğun ayna tedavisinin paretik taraftaki el hareketlerinde ve kavrama gücünde anlamlı artışa yol açtığını gösterilmiştir (144).

Yavuzer ve ark. yaptığı çalışmada, SVO sonrası en fazla 12 ay geçmiş olan 40 hasta çalışmaya dahil edilmiş; 20 hastaya standart üst ekstremite rehabilitasyon programına ek olarak ayna tedavisi, diğer 20 hastaya ise sham tedavi uygulanmıştır. Dördüncü haftada yapılan değerlendirmede, hastaların Brunnstrom evrelerinde, FBÖ skorlarında kontrol grubuna göre anlamlı derecede artış tespit edilmiştir. Bu anlamlılık 6. ayda da devam etmiştir (130).

2011 yılında Michielsen ve ark. 40 hasta ile yaptıkları çalışmada hastalar iki gruba ayrılmıştır. Katılımcılar Brunnstrom evresi 3-5 arası olan ve inme sonrası en az 1 yıl süre geçmiş olan hastalardan seçilmiştir. Her iki gruba 6 hafta boyunca, haftada 5 gün ev ortamında; haftada 1 kez de hastane ortamında 60 dk'lık rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Ayna tedavi grubuna ayna karşısında her iki elini hareket ettirmesi komutu verilmiş; kontrol grubuna da benzer komut verilmiş ancak ayna kullanılmamıştır. Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 6. ayda değerlendirilmiştir. Hastaların FMA üst ekstremite motor subskorları, ayna grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuş, ancak bu anlamlılık 6. ayda devam etmemiştir. Diğer hiçbir sonuç ölçütünde anlamlı farklılık saptanmamıştır. Ancak ayna grubunda fonksiyonel MR görüntülemelerinde etkilenen hemisferde primer motor kortekste değişiklikler saptanmıştır (146).

Bizim çalışmamızda ayna tedavisi alan grupta konvansiyonel tedavi grubuna göre el kavrama gücü ve el bilek fleksiyonu parametrelerinde iyileşme istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmış olmasına rağmen, günlük yaşam aktivitelerinde konvansiyonel tedavi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Çalışmamızda, tedavi sonrasında ayna tedavisinin fonksiyonel incelemesinin yapıldığı bir görüntüleme yöntemi bulunmamakta olup bu yüzden motor kortekste

olası değişiklikler hakkında bir fikrimiz yoktu. Ayrıca alışmamızda hastaların sadece tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirilmeleri alınmış olup, gözlenen iyileşme düzeyinin devam edip etmediği ya da ne kadar süre devam ettiği hususunda fikir belirtememekteyiz.

Randomize kontrollü bir çalışmada (147), subakut inmeli hastalarda; görev yönelimli ayna tedavisinin, sahte ayna tedavisi alan gruba göre, etkinliğini araştırmak amacıyla inne tanısı almış ilk 6 ay içindeki 60 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar randomize edilerek görev yönelimli ayna tedavisi ve sahte ayna tedavisi grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Ayna tedavisi alan gruba fonksiyonel görevler eklenmiş olup 20 dk iki el de programa alınmıştır. Diğer grup; iki el için ayna tedavisi olmaksızın fonksiyonel görevlerle birlikte konvansiyonel tedavi almıştır. Haftada 5 seans olmak üzere 4 hafta uygulanmış, katılımcılar tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilmiştir. Ayna tedavisi grubuna tedavi, 20 dk sağlam ekstremitenin yansımısını aynada görecek şekilde uygulanmıştır. Hasta fizyoterapistin direktifleri ile hemiplejik st ekstremitesini sağlam ekstremitenin yansıyan görüntüsü ile aynı tarzda hareket ettirmeye çalışmıştır.  set 20 tekrar, set aralarında 2 dk dinlenme verilmiştir. Fonksiyonel görevler, ilk hafta basit hareketler ön kol pronasyon-supinasyon ve el bilek fleksiyon–ekstansiyonu, 2. hafta; parmak fleksiyon–ekstansiyonu, parmak sayma ve oppozisyon hareketleri, 3. hafta, basit görevler; para–bakla toplama, kartları çevirme, 4. hafta komplike görevler; basit figürler çizme–boyama, delikli tahta üzerinde çubuklarla yerleştirme–ıkarma olarak planlanmıştır. lm parametreleri olarak FMA, Brunnstrom evrelemesi, MBI kullanılmıştır. İki grup arasında genel karakteristik özellikler arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. FMA skorunda ayna tedavisi ve sham tedavi grubunda istatistiksel olarak anlamlı yükselme olmuştur. Günlük yaşam aktivitelerindeki performans MBI ile değerlendirilmiş ve iki grupta da değerlerde anlamlı artış izlenmiştir. Brunnstrom st ekstremitte ve el evrelemesinde; iki grupta da tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptanmamıştır. Sonuç olarak iki grup da önemli derecede fonksiyonel gelişme gösterirken, bu oran ayna tedavisi alanlarda daha yüksek oranda saptanmıştır.

Bizim çalışmamızda ise bu çalışmanın aksine ayna grubundaki hastaların grup içi tedavi öncesi ve tedavi sonrası Brunnstrom üst ekstremite ve Brunnstrom el evrelemede artış yönünde anlamlı değişiklik olmuştur. Yapılan gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptanmamıştır. Biz çalışmamızda el fonksiyonlarını değerlendirmesinde DEİ ve günlük yaşam aktiviteleri değerlendirmesinde FBÖ kullandık. Bu çalışma ile benzer olarak günlük yaşam aktiviteleri ve el fonksiyonları değerlendirme parametrelerinde konvansiyonel tedavi grubu ile ayna tedavi grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu.

Arya ve ark.'larının (148) inme sonrası hastalarda yapmış olduğu randomize kontrollü çalışmada; inme sonrası ortalama 12,5 ay geçen 33 hasta iki gruba ayrılmıştır. On yedi hastadan oluşan birinci gruba ayna tedavisi verilirken, 16 kişiden oluşan kontrol grubu ise sadece standart motor rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Hastalara 8 hafta boyunca haftada 5 kez, toplamda 40 seans tedavi programı verilmiştir. Tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında hastalar; Brunnstrom evrelemesi, FMA üst ekstremite motor değerlendirme ölçeği ile el, el bilek ve ön kol değerlendirilmiştir. Ayna tedavisi alan grupta, FMA el-el bilek ve FMA ön kol değerlerinde, tedavi sonrası değerlerinde kontrol grubu göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Ayrıca ayna tedavisi alan grupta Brunnstrom el evrelemede evre 5'e ilerleme oranı %12 iken kontrol grubunda bu oran %0 bulunmuştur.

Bizim çalışmamızda da Arya ve ark.'larının çalışması ile benzer şekilde hastaların Brunnstrom el evrelemede ayna grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenirken kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptanmamıştır. Brunnstrom el parametresindeki artışın ayna grubunda saptanan el kavrama gücündeki artış ile ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz. Bu durum hastaların elin fonksiyonel aktivitelerinde de kazanımlar sağladığını düşünmekle birlikte çalışmamızda, gruplar arasında elin fonksiyonel aktivitelerini değerlendirdiğimiz DEİ parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

Dohle ve ark. (145) subakut inmeli hastalarda; ayna tedavisinin, konvansiyonel rehabilitasyon tedavisi alan gruba göre, etkisini göstermek ve günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel düzelmeyi analiz etmek için inme tanısı almış ilk 2 ay içindeki, ilk iskemik atağı ve MCA tutulumu olan 36 hastayı çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar randomize edilerek ayna tedavisi ve konvansiyonel tedavi grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Hastalara FMA, fonksiyonel ve nörofizyolojik değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmada; mesleki tedavi, fizyoterapi ve günlük yaşam aktivitelerinden oluşan standart tedaviye ilave edilen ayna tedavisinin FMA motor fonksiyon skalasının parmak motor skorunda anlamlı düzelme sağladığı, günlük yaşam aktivitesindeki düzelmeye gruplar arasında farklılığa neden olmadığı bildirilmiştir. Ayrıca yüzeysel dokunma duyusunda, çalışma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme saptanmıştır. Ayna tedavisi erken inme döneminde distal plejik inme hastalarında, hastaların duyuşal, dikkat ve motor fonksiyon gelişimi üzerine umut verici bir metod olduğu, ayna tedavisi ile yalnızca motor korteks aktivasyonu sağlanmadığını, beraberinde kortikal somatosensoriyel representasyonun da değiştiği iddia edilmiş ve etkilenmemiş ekstremitenin ayna yansımalarının izlenmesinin, diğer ekstremitenin duyusunu arttırabileceği savunulmuştur.

Sonuç olarak konvansiyonel rehabilitasyon programına eklenen ayna tedavisi uygulanan inmeli hastalarda nörofizyolojik gelişim, el kavrama gücü, brunstrom üst, brunstrom el parametrelerinde tedavi sonrasında tedavi öncesindeki değerlendirmelere göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı. Bununla birlikte değerlendirme parametrelerinin farklarının karşılaştırılmasında ayna grubunda konvansiyonel tedavi grubuna göre üst ekstremitenin sensorimotor iyileşme ortalaması daha yüksek olmasına rağmen gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu. Pablo tedavisi uygulanan grupta tedavi sonrası değerlendirmede başlangıç değerlerine göre, el kavrama gücü, el bilek fleksiyon derecesi, üst ekstremitenin sensorimotor iyileşme, günlük fonksiyon ve nörofizyolojik gelişim açısından istatistiksel olarak anlamlı gelişme kaydettiğini gözlemledik. Bununla birlikte, ayna ve Pablo tedavi grubu el kavrama gücü parametresinde tedavi sonrası saptanan iyileşme, konvansiyonel

gruba göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksekti fakat iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu.

Ayna tedavisi diğer yöntemlere göre daha basit, uygulanması kolay ve maliyeti yüksek olmayan bir yöntemdir. Yapılan araştırmalara göre, ayna tedavisine başlamak için en uygun zaman subakut dönemdir (117,129,148). Kronik dönemdeki hastalardaki bu tedavinin etkinliği ile ilgili kanıtlar ise yetersizdir (148). Bu veriler doğrultusunda biz de çalışmamıza erken dönem inme hastalarını tedaviye almayı hedefledik ve inme sonrası ilk 1 yıl içindeki hastaları çalışmamıza dahil ettik.

El kol rehabilitasyon cihazı temelli egzersizlerin uygulandığı tedavi grubunun gerçek hayatta kullanılan elin fonksiyonel aktivitelerini kısmen içeren bu fonksiyonel testlerde kontrol grubuna göre daha anlamlı iyileşme göstermemiş olması bilgisayar oyunları ile yapılan bu çalışmanın gerçek yaşam aktivitelerine aktarılabilirliği konusundaki şüpheyi desteklemektedir. Kullanılan ekipmanların teknolojiye bağımlı olması nedeni ile tedavi seanslarında teknolojinin getirdiği sıkıntılar ortaya çıkabilmektedir ve bu bir dezavantajdır. Örneğin oyun sırasında görüntüde bozulmalar, donmalar ve tedavi sırasında elektrik enerjisi kesintisi cihazın kullanımına engel olabilir. Bu çalışmada masa üstü bilgisayar kullanılmış elektrik enerjisi kesintisi kaynaklı bir sorun yaşanmamıştır. Fakat bu cihazlarda bu sorun yaşanabilmektedir. Bununla birlikte, el kol rehabilitasyon cihazı uygulaması sırasında oyunlarda donma, takılma gibi durumlar ve bilgisayarın yeniden başlatılıp tüm ayarlamaların yeniden yapılması ihtiyacı yaşanmıştır, bu durum tedavi seanslarında zaman kaybı oluşturabilmektedir. Kullanılan donanımın kalitesinin ve hızının artırılması ile bazı teknolojik sorunlar azalabilse de bu durumda mali konular devreye girmektedir, çünkü teknolojik cihazların kaliteli ve hızlı oluşu maliyetleri ile paralellik göstermektedir.

Tüm bu dezavantaj olarak görülen durumların dışında kullanılan cihazın kalibrasyonu da oldukça önemlidir, cihaz her tedavi uygulaması öncesi ve her hasta için ayrı ayrı kalibre edilmediğinde hastanın kullanımında uyumsuzluğa neden olabilmektedir. Kalibrasyonun yapılmasının gerekliliği, her seans öncesi zorunluluğu

bir miktar dezavantaj olarak görünse de aslında kalibre edilmiş cihazın uygulamalarında standartlığın korunuyor olması da bir avantaj durumu olarak değerlendirilebilir. Hastayı eğlendirerek tedavi eden ve motive etme kapasitesi yüksek olan, el kol rehabilitasyon cihazı tedavi yönteminin dezavantajlarının ortadan kalkmasına yönelik çalışmalar üzerinde durulmalıdır. Teknolojinin gelişimi ve tıbbi alanlarda kullanımı yerleştikçe, yaşanan teknolojik problemlerin azalması, ürünlerin maliyetlerinin düşmesi beklenebilir. Böylece el kol rehabilitasyon cihazı temelli rehabilitasyon uygulamasına klinikte yer vermek çok daha kolay hale gelecektir.

Çalışmamızın kısıtlılıklarından bir tanesi, hastalara verilen tedavinin uzun dönem etkinliğinin değerlendirilmesi için tedavi sonrası dönemde kontrole çağrılmamasıdır. Sadece tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirme alınmış olup, hastalarda gözlenen nörogelişimsel ve fonksiyonel düzelmelerin devamlılığı değerlendirilememiştir.

Çalışmamızda kullanmış olduğumuz Pablo cihazı aktif EHA aracılı bir cihaz olup pasif EHA görevi görmemekteydi. Bu da hasta grubumuzu seçmemizde hastaların el bilek ya da parmaklarında aktif rom yapabilmesi kriterini getirdi. Bu nedenle hastalarımızın Brunnstrom el evreleri daha iyi olmak zorundaydı. Bu durumun tedavi sonrasında gruplar arasında Brunnstrom parametresinde anlamlı artış olmamasına neden olmuş olabileceği kanaatindeyiz.

Pablo cihazı yardımcı rehabilitasyon tedavisi; hastanın uygun hareketi tekrarlayarak yapmasına olanak sağlar, hastanın tedaviye olan ilgisini olumlu yönde etkiler, terapistin gözleminde güvenle uygulanabilir, terapistin iş yükünü hafifletir.

Pablo el kol rehabilitasyon cihazı el ve kol fonksiyonları için ölçme, tanı koyma, terapi ve rehabilitasyon yapabilme ve grafik yardımıyla tedavinin seyri hakkında bilgi verebilme özelliklerini taşıyan bir cihazdır. Günümüzde kullanılmakta olan el ve kol rehabilitasyon cihazları interaktif hareket eğitimi ve görsel-ışitsel feedback yapmaktadır. El-kol rehabilitasyon cihazı supinasyon, pronasyon, el bilek fleksiyon ve ekstansiyonunun gelişmesine katkı sağlar. Pablo cihazı hastanın kavrama gücünün gelişmesini sağlamakla birlikte eklem hareket açıklığının

artmasına katkı sağlar. El ve kol rehabilitasyon cihazı ile afferent stimülasyon beyindeki sensorimotor reorganizasyon için kalan plastisite kapasitesini tetikleyebildiği için inmede fonksiyonel iyileşmeyi kolaylaştırmakta kullanılabileceğini belirten çalışmalar bulunmaktadır (150).

Bizim çalışmamızda Pablo grubunda hastaların Brunnstrom el parametresi, el kavrama gücü, FBÖ, el bilek fleksiyonu ve ekstansiyonu tedavi sonrası tedavi öncesi değerlendirmesinde grup içinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptanırken, gruplar arası karşılaştırmada Pablo grubunda FBÖ, el kavrama gücü ve el bilek fleksiyonu derecesinde artış konvansiyonel tedavi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Sonuçta robot yardımcı tedavinin proksimal üst ekstremitte fonksiyonlarında iyileşme ortaya çıkarma potansiyeli olduğu belirtilmiştir. Ancak günlük yaşam aktivitesi açısından gelişmeler doğrulanamamıştır. Ne yazık ki uygulanan günlük yaşam aktivitesi skorlamaları üst ekstremitte motor iyileşmesini uygun bir şekilde yansıtmamaktadır. Gelecekteki çalışmalar nöral ve kompensatuar temelli iyileşme arasındaki farkı ayırt etmek için kinematik değerlendirmelere odaklanmalıdır. Son olarak da robotik maliyet analizinde araştırılması gerekir (151).

Sonuçlarımız hemiplejik hastalarda sağlanan el ve el bileğine yönelik el kol rehabilitasyon cihazı aracılı tedavinin üst ekstremitte sensorimotor performansın ve günlük fonksiyonun gelişiminde konvansiyonel rehabilitasyon tedavisi ile kombine edildiğinde tek başına konvansiyonel rehabilitasyon tedavisinden daha iyi olduğu yönündedir. Ayrıca ayna tedavisi veya Pablo el-kol rehabilitasyon cihazı alan grupta el kavrama gücü tedavi sonrası iyileşme açısından tek başına konvansiyonel rehabilitasyon tedavisinden daha üstün olduğu saptandı. Bu metodların tümü periferden girdi sağlayarak (bu girdiler motor, duyusal, odyo-visuel) korteks reorganizasyonunu sağlamaya yönelik girişimlerdir.

Çalışmamızın kısıtlılıkları; BS yüksek, aktif EHA'sı olan hastaların dahil edilmesi idi. Pablo cihazı aktif EHA aracılı bir cihaz olup pasif EHA görevi görmemekteydi. Bu da hasta grubumuzu seçmemizde hastaların el bilek ya da

parmaklarında aktif EHA yapabilmesi kriterini getirdi. Bu nedenle hastalarımızın Brunnstrom el evreleri daha iyi olmak zorundaydı. Buna ek olarak, sadece tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirme alınmış olup, hastalarda gözlenen nörogelişimsel ve fonksiyonel düzelmelerin devamlılığı değerlendirilememiştir. Bu üç tedavi yönteminin karşılaştırıldığı daha geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Literatürde daha önce yapılmış, konvansiyonel tedaviye eklenmiş ayna tedavisi ve el-kol rehabilitasyon cihazının karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu açıdan çalışmamızın özgün olduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç olarak; üç tedavi yönteminin karşılaştırıldığı ilk çalışma olan çalışmamızın sonuçlarına göre, Pablo ve ayna tedavilerin konvansiyonel rehabilitasyon tedavisine eklenmesinin el bilek eklem hareket açıklığı, el kavrama gücü, günlük yaşam aktiviteleri üzerine ek kazanç sağladığı, inmeli hastalarda Pablo cihaz aracılı tedavi yönteminin daha fazla günlük yaşam aktivitelerinde kazanımlara, el bilek fleksiyonu ve el kavrama gücünde artışa yol açması nedeniyle bu yöntemin diğer tedavi yöntemleri ile birlikte kullanımının hastaların rehabilitasyon sürecine katılımını arttıracığı kanaatindeyiz. Ayrıca ayna tedavisi ile el kavrama gücünde artış olması, erken dönem inme rehabilitasyonuna konvansiyonel tedavi yöntemlerine eklenmesinin fonksiyonel ve motor gelişim üzerine olumlu etkilere neden olabileceği kanaatindeyiz.

6. SONUÇ

Bu çalışmada inme sonrası hemiplejik hastalarda el fonksiyonlarının geliştirilmesinde konvansiyonel rehabilitasyon tedavisi ile konvansiyonel rehabilitasyon tedavisine eklenen ayna yardımcı rehabilitasyon ve Pablo cihaz aracılı rehabilitasyon metodlarının el fonksiyon ve beceri, üst ekstremitte sensorimotor iyileşme, günlük fonksiyon ve nörofizyolojik gelişim parametreleri üzerindeki etkileri ve bu etkiler arasında fark olup olmadığı araştırılmış olup aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

1-) Ayna grubunda BS üst ve BS el parametrelerinde tedavi sonrası değerlerinin tedavi öncesine göre grup içi karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı.

2-) Pablo grubunda BS el parametresinde tedavi sonrası değerlerinin tedavi öncesine göre grup içi karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı.

3-) BS üst ekstremitte ve el parametrelerinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası gruplar arası değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

4-) Her üç grupta da DEİ değerinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanırken, gruplar arası karşılaştırmada ise her üç grup arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu.

5-) Her üç grupta da FBÖ parametresinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptanırken, tedavi sonrası gruplar arası karşılaştırmada Pablo grubunda konvansiyonel tedavi ve ayna tedavisine göre istatistiksel olarak daha fazla iyileşme saptandı.

6-) Her üç grupta da el kavrama parametresinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptanırken, tedavi sonrası gruplar

arası karşılaştırmada Pablo grubunda ve ayna grubunda, konvansiyonel tedavi grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla artma saptandı. Pablo grubu ve ayna grubu arasında ise el kavrama parametresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

7-) Her üç grupta da el bilek fleksiyon derecesi parametresinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptanırken, tedavi sonrası gruplar arası karşılaştırmada Pablo grubunda konvansiyonel tedavi ve ayna tedavisine göre istatistiksel olarak daha fazla artma saptandı.

8-) Her üç grupta da el bilek ekstansiyon derecesi parametresinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptanırken, tedavi sonrası gruplar arası karşılaştırmada ise her üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

7. KAYNAKLAR

1. 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/>. Erişim tarihi: 30 Kasım 2017.
2. Utku U. İnme tanımı, etyolojisi, sınıflandırma ve risk faktörleri. Türk Fiziksel Tıp Rehabilitasyon Dergisi 2007;53(1):1-3.
3. Brandstater ME. Stroke rehabilitation. In: DeLisa JA, Gans BM, eds. Rehabilitation Medicine. Fourth Ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007:1654–75.
4. Dalyan Aras M,Çakıcı A. İnme rehabilitasyonu. Oğuz H, Dursun E, Dursun N, eds. Tıbbi Rehabilitasyon. 2nd Edt. Nobel Tıp Kitabevi 2004:589-617.
5. 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;88(5):313-5.
6. 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;76:508–15.
7. 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: 202-11.
8. Bamford J, Sandercock P, Dennis M, Burn J, Warlow C. Classification and natural history of clinical subtypes of cerebral infarction. Lancet 1991;337: 1521-6.
9. Chang YJ, Chen SF, Huang JD. A Kinect-based system for physical rehabilitation: a pilot study for young adults with motor disabilities. Res Dev

Disabil 2011;32:2566-70.

10. Ramchandran VS, Rogers- Ramchandran D. Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 1996; 263: 377-86.
11. Stevens JA, Stoykov ME. Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84: 1090-2.
12. Van Peppen RP, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, Hendriks HJ, Van der Wees PJ, Dekker J. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clin Rehabil* 2004;18(8):833-62.
13. Sale P, Franceschini M, Mazzoleni S, Palma E, Agosti M, Posteraro F. Effects of upper limb robot-assisted therapy on motor recovery in subacute stroke patients. *J Neuroeng Rehabil* 2014;11-104.
14. Lum PS, Godfrey SB, Brokaw EB, Holley RJ, Nichols D. Robotic approaches for rehabilitation of hand function after stroke. *Am J Phys Med Rehabil* 2012;91(11):242-54.
15. Taveggia G, Borboni A, Salvi L, Mule C, Fogliaresi S, Villafane JH, et al. Efficacy of robot-assisted rehabilitation for the functional recovery of the upper limb in post-stroke patients: a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2016;52:767-73.
16. Masiero S, Celia A, Rosati G, Armani M. Robotic-assisted rehabilitation of the upper limb after acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:142-9.
17. Kyeong WL, Sang BK, Jong HL, Sook JL, Jin WK. Effect of Robot-Assisted Game Training on Upper Extremity Function in Stroke Patients. *Ann Rehabil Med* 2017;41(4):539-46.
18. Kwakkel G, Kollen BJ, Krebs HI. Effects of robot-assisted therapy on upper limb recovery after stroke: a systematic review. *Neurorehabil Neural Repair* 2008;22(2):111-21.

19. Hsieh YW, Lin KC, Wu CY, Lien HY, Chen JL, Chen CC, et al. Predicting clinically significant changes in motor and functional outcomes after robot-assisted stroke rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil 2014;95(2):316-21.).
20. Mazzoni P, Rowland LP. Merritt's Nöroloji El Kitabı.Özmenoğlu M, Çev. Ed.1st Edt. Ankara: Güneş Kitabevi; 2003:121-55.
21. David A.E. Bolton, James H. Cauraugh, Heather A. Hausenblas. Electromyogram triggered neuromuscular stimulation and stroke motor recovery of arm/hand functions: a meta analysis. Journal of the Neurological Sciences 2004;223: 121-7.
22. Balkan S, Topcuoğlu MA. İnme ve Hipertansiyon. Türkiye Klinikleri. 2004;2 (1):41-7.
23. Gilroy J. Temel Nöroloji. Karabudak R, Çev. Ed. Serebrovasküler Hastalıklar. Ankara: Güneş Kitabevi 2002; 8: 225-72.
24. Hankey GJ. Stroke how largea public health problem and how can the neurologist help Arch Neurol 1999;56:748-54.
25. Ünüvar N, Mollahaliloğlu S, Yardım N. Türkiye hastalık yükü Çalışması 2004-(Ed) Available at. [https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/200704061339590_NBD tr. pdf](https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/200704061339590_NBD_tr.pdf). Erişim Tarihi: 5 Aralık 2017.
26. Adams RD,Victor M, Ropper AH. Principles of Neurology. 7th ed. New York: McGraw Hill 2001:821-924.
27. Kabakcı G, Abacı A, Ertaş FS, Özerkan F, Erol Ç, Oto A. Türkiye'de hipertansif hastalarda inme riski ve inme riski açısından bölgesel farklılıkların belirlenmesi: Hastane tabanlı, kesitsel, epidemiyolojik anket (THINK) çalışması. Türk Kardiyol Dern Arş 2006; 34:395-405.
28. Dereli EE. İnme geçiren hastaların üstekstremitte rehabilitasyonunda sanal gerçek temelli ve göreve yönlendirilmiş egzersizlerin el fonksiyonlarına etkisi

(Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2013.

29. Utku U, Çelik Y. Strokta etyoloji, sınıflandırma ve risk faktörleri. Balkan S. ed. Serebrovasküler Hastalıklar. Ankara: Güneş Kitabevi 2002;49-62.
30. Hankey GJ. Potential new risk factors for ischemic stroke: what is their potential? Stroke 2006;37:2181-8.
31. İnce B. Serebrovasküler Hastalıkta Risk Faktörleri : Klinik ve Görüntüleme Bilimlerine Bakış 1996, 2:4-7.
32. Goldstein LB, Adams R, Alberts MJ, Appel LJ, Brass LM, Bushnell CD, et al. Primary prevention of ischemic stroke. Stroke 2006;37:1583-633. .
33. Eskiurt N, Sakar NK. İnme sendromlarının rehabilitasyonu. Arasıl T. ed. Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon El Kitabı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi 2005:727- 56.
34. Ersoy Y. İnme. Ed: Kavuncu V. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon el kitabı. Güneş Tıp Kitabevi. Ankara, 2005: 310-21.
35. Hylek EM, Skates SJ, Sheehan MA, Singer DE. An analysis of the lowest effective intensity of prophylactic anticoagulation for patients with nonrheumatic atrial fibrillation. N Eng J Med 1996;335(8):540-6.
36. Kumral E. İnme epidemiyolojisi. Balkan S. ed. Serebrovasküler Hastalıklar. 2. baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2005:39-56.
37. Samancı N, Özcan E. İnme rehabilitasyonu. Balkan S. ed. Serebrovasküler hastalıklar. 2. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2005; 365-75.
38. Snell RS. Klinik Nöroanatomi. 4. Basım. İstanbul, Sökmen Matbaacılık, 2000: 511-3.
39. Öztürk G. Hemiplejik hastalarda üst ekstremit motor yeteneklerinin ve

kognitif becerilerin günlük yaşam aktiviteleri ile ilişkisi (Doktora Tezi).
Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2002.

40. Donnan GA, Fisher M, Macleod M, Davis SM. Stroke. Lancet 2008; 371(9624):1612–23.
41. Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke rehabilitation. Lancet 2011; 377(9778):1693–702.
42. Heiss WD. Experimental evidence of ischemic thresholds and functional recovery. Stroke 1992;23(11):1668–72.
43. Zhu Z, Cui L, Yin M, Yu Y, Zhou X, Wang H, et al. Hydrotherapy vs. conventional land-based exercise for improving walking and balance after stroke: A randomized controlled trial. Clin Rehabil 2016;30(6):587–93.
44. Zhang Y, Wang Y-Z, Huang L-P, Bai B, Zhou S, Yin M-M, et al. Aquatic Therapy Improves Outcomes for Subacute Stroke Patients by Enhancing Muscular Strength of Paretic Lower Limbs Without Increasing Spasticity: A Randomized Controlled Trial. Am J Phys Med R 2016;95(11):840-9.
45. Fragala-Pinkham MA, Dumas HM, Barlow CA, Pasternak A. An aquatic physical therapy program at a pediatric rehabilitation hospital: a case series. Pediatr Phys Ther 2009;21(1):68–78.
46. Roth EJ, Harvey RL, Yu D. Rehabilitation in stroke syndromes. In: Braddom RL, ed. Physical Medicine and Rehabilitation 2th ed. Philadelphia: W.B Saunders 2000:1117-63.
47. DeLisa JA, Gans BM. Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practice. Arasil T, Çev.Ed, Ankara: Güneş Kitabevi 2007;1655-76
48. Garrison SJ, Rolak LA. Rehabilitation of the stroke patient. In: DeLisa, JA, Gans BM, eds. Rehabilitation Medicine: Principles and Practice. 2nd Ed. J.B Lippincott 1993:801-24.

49. Çakıcı A. İnme rehabilitasyonu. Beyazova M, Kutsal YG. ed. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi 2003:139-66.
50. DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE, Robinson RL, İnme Rehabilitasyonu. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler Ve Uygulamalar 5. Baskı Güneş Tıp Kitapevleri 2014:551-71.
51. Etiology, classification, and epidemiology of stroke.UpToDate. Available at <https://www.uptodate.com/contents/etiology-classification-and-epidemiology-of-stroke>. Erişim tarihi: 2 Ocak 2018.
52. Brandstater ME. Stroke rehabilitation. In: DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE, eds. Physical Medicine & Rehabilitation principles and practice. 4th ed. Philadelphia: Lippincott 2005:1655-76.
53. Fisher M. Stroke and TIA: epidemiology, risk factors, and the need for early intervention. Am J Manag Care 2008;14(6 Suppl 2):204-11.
54. Braddom RL. Physical Medicine and Rehabilitation. İnme sendromlarında rehabilitasyon. Eskiuyurt N, Çev.Ed, 3. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri 2010:1175-212.
55. Johnston SC, Gress DR, Browner WS, Sidney S. Emergency Department Diagnosis of TIA. Jama 2000;284(22):2901-6.
56. Öztürk Ş. Serebrovasküler Hastalıklar Epidemiyolojisi ve Risk Faktörleri Dünya ve Türkiye Perspektifi. Turkish Journal of Geriatrics 2009;13 (1): 51-8.
57. Bumin G, Ergun A, Uyanık M, Kayıhan E. Sağ ve Sol Hemiplejik Hastalarda Duyu, Algı ve Fonksiyonel Durumun Karşılaştırılması 2007;21(5):221-4.
58. Yalman A. Eskiuyurt N. Vural M. Dönmez M. Çeşme F. Demirci S, et Al. Cognitive Function And Depressive Mood Change After Cerebrovascular attack. Turk J Geriatr 2004;7(4):211-6.

59. Atalay N, Ersöz M, Eser F, Kumbara F, Akyüz M. Serebrovasküler Olaya Bağlı Hemipleji Gelişen Hastalarda El Bilek Eklem Pozisyon Duyusunun Bilgisayarlı izokinetik Sistemlerle incelenmesi. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2008;54:46–49.
60. Sunshine JL. CT, MR imaging, and MR angiography in the evaluation of patients with acute stroke. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:47-55.
61. Broderick JP, Phillips SJ, Whisnant JP, O’Fallon WM, Bergstralh EJ. Incidence rates of stroke in the eighties: The end of the decline in stroke. *Stroke* 1989;20:577-82.
62. Sacco RL, Wolf PA, Kannel WB, MacNamara PM. Survival and recurrence following stroke: The Framingham study. *Stroke* 1982;13:290-95.
63. Dombovy ML, Bach-y-Rita P. Clinical observations on recovery from stroke. *Adv Neurol* 1988;47:265-76.
64. Dunbobin DW. Preventing stroke by the modification of risk factors. *Stroke* 1990;21:36-9.
65. Appelros P, Stegmayr B, Terent A. Sex differences in stroke epidemiology: A systematic review. *Stroke* 2009;40(4):1082–90.
66. Kulak W, Sobaniec W. Molecular mechanisms of brain plasticity: Neurophysiologic and neuroimaging studies in the developing patients. *Rocz Akad Med Bialymst* 2004;49:227-36.
67. Gürpınar D, Erol A, Mete L. Depresyon ve nöroplastisite. *Klinik Psikofarmakol Bulteni* 2007;17:100-10.
68. Midi İ, Afşar N. İnme Risk Faktörleri. *Klinik Gelişim*2010;23:1–14.
69. Pinto A, Tuttolomondo A, Di Raimondo D, Fernandez P, Licata G. Cerebrovascular risk factors and clinical classification of strokes. *Semin Vasc*

Med 2004;4(3):287–303.

70. Mustacchi P. Risk factors in stroke. *West J Med* 1985;143(2):186–92.
71. Risk factors for stroke and efficacy of antithrombotic therapy in atrial fibrillation: Analysis of pooled data from five randomized controlled trials. *Arch Intern Med* 1994;154(13):1449–57.
72. Kotan Z, Sarandöl A, Eker S, Akaya C. Depresyon, nöroplastisite ve nörotrofik faktörler. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar* 2009;1:22-35.
73. Uzbay İT. Nöroplastisite ve Depresyon. 1. Baskı. Ankara: Çizgi Tıp Yayınevi 2005:39–42.
74. Duncan P. Synthesis of intervention trials to improve motor recovery following stroke. *Top Stroke Rehabil* 1997;3:1-20.
75. Feys H, de Weert W, Selz B, Cox Steck G, Spichiger R, Vereck L, et al. Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke: a single-blind randomized controlled multicentre trial. *Stroke* 1998;29:785-92.
76. Foley NC, Teasell RW, Bhogal SK, Doherty T, Speechley MR. The efficacy of stroke rehabilitation: a qualitative review. *Top Stroke Rehabil* 2003;10:1-18.
77. Keith AR. Treatment strength in rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 1997;78:1298-304.
78. Parry RH, Lincoln NB, Appleyard MA. Physiotherapy for the arm and hand after stroke. *Physiotherapy* 1999;85:417-25.
79. Schaechter JD. Motor rehabilitation and brain plasticity after hemiparetic stroke *Prog Neurobiol* 2004;73:61-72.
80. Şenocak Ö, Peker Ö. The effect of arm sling on static balance in stroke

- patients. *Journal of Neurological Sciences (Turkish)* 2012;29(3):458-66.
81. Zhang X, Patel A, Horibe H, Wu Z, Barzi F, MacMahon S, et al. Cholesterol, coronary heart disease, and stroke in the Asia Pacific region. *Int J Epidemiol* 2003;32(4):563-72.
 82. Yaltkaya K, Balkan S, Oğuz Y. *Serebrovasküler hastalıklar*. Ankara: Palme Yayıncılık 1996;179-215.
 83. Sadıkoğlu S. *Serebrovasküler hastalıklar*. Özcan O, ed. *Hemipleji Rehabilitasyonu*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi 1995:5-9.
 84. Foulkes MA, Wolf PA, Price TR, Mohr JP, Hier DB. The stroke data bank: Design, methods and baseline characteristics. *Stroke* 1988;19(5):547-54.
 85. Twitchell TE. The restoration of motor function following hemiplegia in man. *Brain* 1951;74:443-80.
 86. Nakayama H, Jorgensen 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.
 87. Bard G, Hirshberg CG. Recovery of voluntary motion in upper extremity following hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1965;46:567-72.
 88. Gowland C. Management of hemiplegic upper limb. In: Brandstater ME, Basmajian J, eds. *Stroke Rehabilitation*. Baltimore: Williams & Wilkins 1987;217-45.
 89. Wade DT, Langton-Hewer R, Wood VA, Skilbeck CE, Ismail HM. The hemiplegic arm after stroke: Measurement and recovery. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1983;46(6):521-24.
 90. Özcan O. *Hemipleji rehabilitasyonu*. Oğuz H. ed. *Tıbbi Rehabilitasyon*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 1995:385-406.

91. Chamorro A, Vila N, Ascaso C, Blanc R. Heparin in acute stroke with atrial fibrillation. *Arch Neural* 1999;56:1098-102.
92. Wang DZ, Rose JA, Honings DS, Garwacki DJ, Milbrand JC. Treating acute stroke patients with intravenous tPA. *Stroke* 2000; 31:77-81.
93. Ahmed N, Nasman P, Wahlgren NG. Effect of intravenous nimodipine on blood pressure and outcome after stroke. *Stroke* 2000;31:1250-5.
94. Oğuz Y. Serebrovasküler hastalıklar.Yaltkaya K, Balkan S, Oğuz Y, eds. *Nöroloji Ders Kitabı. 3. Baskı. Ankara: Palme Yayıncılık 1998:183-218.*
95. Patricia CM, Barbara HC, *Clinical Applications for Motor Control İn:Theoretical Framework and Practical Application. SLACK Incorporated, 2nd Revised edition, Tennessee 2002:25-53.*
96. Kutlay S. Nörorehabilitasyonda kullanılan özel kinezyoterapi Yöntemleri Beyazova M, Kutsal YG, eds in *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt 1, Ankara: Güneş Kitabevi 2000:930-49.*
97. Bobath B. *Adult Hemiplegia Evaluation and Treatment.3th ed, Butterworth Heinemann 1992.*
98. Metcalfe AB, Lawes N. A modern interpretation of the Rood Approach. *Phys Ther Rev* 1998;3(4):195–212.
99. Akman N, Sürenkök Ö. *Hidroterapi ve Akuatik Rehabilitasyon Ders Kitabı, 2006:61-7.*
100. Stein J, Brandstater ME. Stroke rehabilitation. In: Frontera WR, DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE, Robinson LR, editors. *Physical medicine and rehabilitation: principles and practice. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.*
101. Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Taub E, Uswatte G, Morris D, et al.

- EXCITE Investigators. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. *JAMA* 2006;296:2095-104.
102. Taub E, Uswatt G. Constraint-Induced movement therapy: answers and questions after two decades of research. *NeuroRehabilitation* 2006;21:93-5.
 103. Page SJ, Sisto S, Levine P. Modified constraint-induced therapy in chronic stroke. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81:870-75.
 104. Sabari JS, Kane L, Flanagan SR, Steinberg A. Constraint-induced motor relearning after stroke: a naturalistic case report. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:524-8.
 105. Wissel J, Ebersbach G, Gutjarh L. Treating chronic hemiparesis with modified biofeedback. *Arch Phys Med Rehabil* 1989;70:612-7.
 106. Loureiro RC, Harwin WS, Nagai K, Johnson M. Advances in upper limb stroke rehabilitation: a technology push. *Med Biol Eng Comput* 2011;49:1103-18.
 107. Lamercy O, Dovat L, Yun H, Wee SK, Kuah CW, Chua KS, et al. Effects of a robot-assisted training of grasp and pronation/supination in chronic stroke: a pilot study. *J Neuroeng Rehabil* 2011;16:8-63.
 108. Balasubramanian S, Klein J, Burdet E. Robot-assisted rehabilitation of hand function. *Curr Opin Neurol* 2010;23:661-70.
 109. Volpe BT, Krebs HI, Hogan N, Edelstein OL, Diels C, Aisen M. A novel approach to stroke rehabilitation: robot-aided sensorimotor stimulation. *Neurology* 2000;54:1938-44.
 110. Volpe BT, Lynch D, Rykman-Berland A, Ferraro M, Galgano M, Hogan N, et al. Intensive sensorimotor arm training mediated by therapist or robot improves hemiparesis in patients with chronic stroke. *Neurorehab Neural*

Repair 2008;22:305-10.

111. Prange GB, Jannink MJ, Groothuis-Oudshoorn CG, Hermens HJ, IJzerman MJ. Systematic review of the effect of robot-aided therapy on recovery of the hemiparetic arm after stroke. *J Rehabil Res Dev* 2006;43:171-84.
112. Oujamaa L, Relave I, Froger J, Mottet D, Pelissier JY. Rehabilitation of arm function after stroke. Literature review. *Ann Phys Rehabil Med* 2009;52:269-93.
113. Timmermans AA, Seelen HA, Willmann RD, Kingma H. Technology-assisted training of arm-hand skills in stroke: concepts on reacquisition of motor control and therapist guidelines for rehabilitation technology design. *J Neuroeng Rehabil* 2009;6:1.
114. Altschuler EL, Wisdom SB, Stone L, Foster C, Galasko D, Llewellyn DM, et al. Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. *Lancet* 1999;353:2035-6.
115. McCabe CS, Haigh RC, Ring EF. The efficacy of mirror therapy combined with conventional stroke rehabilitation program on motor and functional recovery. A controlled pilot study *Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi* 2012;18(3):77-82.
116. Giroux P, Sirigu A. Illusory movements of the paralyzed limb restore motor cortex activity. *Neuroimage* 2003;20:107-11.
117. 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.
118. Sütbeyaz S, Yavuzer G, Sezer N, Köseoğlu 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.

119. Sharma N, Pomeroy VM, Baron JC. Motor imagery: a backdoor to the motor system after stroke. *Stroke* 2006;37(7):1941-52.
120. Garry MI, L oftus 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.
121. Rizzolatti G, Craighero L. The mirror-neuron system. *Annu Rev Neurosci* 2004;27:169-92.
122. Brunnstrom S. Motor testing procedures in hemiplegia based on sequential recovery stages, *Am J Phys Ther* 1966;46:357-75.
123. Corrigan JD. Development of a scale for assessment of agitation following traumatic brain injury. *J Clin Exp Psychol* 1989;11:261-77.
124. Kucukdeveci AA, Kutlay S, Elhan AH, Tennant A. Preliminary study to evaluate the validity of the mini-mental state examination in a normal population in Turkey. *Int J Rehabil Res* 2005;28:77-9.
125. Elhan AH, Kutlay S, Kucukdeveci AA, Cotuk C, Ozturk G, Tesio L et al. Psychometric properties of the Mini-Mental State Examination in patients with acquired brain injury in Turkey. *J Rehabil Med* 2005;37:306-11.
126. Voll R, Krumm B, Schweisthal B. Functional independence measure (FIM) as assessing outcome in medical rehabilitation of neurologically ill adolescents. *Int J Rehabil Res* 2001;24:123-31.
127. Duruöz MT, Poiraudéau S, Fermanian J, Menkes CJ, Amor B, Dougodos M, et al. Development and validation of a rheumatoid hand functional disability scale that assesses functional handicap. *J Rheumatol* 1996;23(7):1167-72.
128. Sezer N, Yavuzer G, Sivrioglu K, Basaran P, Koseoglu BF. Clinimetric properties of the Duruoz hand index in patients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88(3):309-14.

129. Harvey RL, Roth EJ, Yu DT, Celnick P. Stroke syndromes. In: Braddon RL, editor. *Physical medicine and rehabilitation*. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2011:1178-84.
130. Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sutbeyaz S, Bussmann JB, Koseoglu F, et al. Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89:393–8.
131. Shah S, Vanclay F, Cooper B. Efficiency, effectiveness, and duration of stroke rehabilitation. *Stroke* 1990;21:241-6.
132. Mehrholz J, Hadrich A, Platz T, Kugler J, Pohl M. Electromechanical and robot-assisted arm training for improving generic activities of daily living, arm function, and arm muscle strength after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;13;(6):CD006876.
133. Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, Hall J, McIlroy W, Cheung D, et al. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Stroke* 2010;41:1477-84.
134. Edmans J, Gladman J, Hilton D, Walker M, Sunderland A, Cobb S, et al. Clinical evaluation of a non-immersive virtual environment in stroke rehabilitation. *Clin Rehabil* 2009;23:106-16.
135. Summers JJ, Kagerer FA, Garry MI, Hiraga CY, Loftus A, Cauraugh JH. Bilateral and unilateral movement training on upper limb function in chronic stroke patients: a TMS study. *J Neurol Sci* 2007;252:76–82.
136. Barreca S, Wolf S, Fasoli S, Bohannon R. Treatment Interventions for the paretic upper limb of stroke survivors: a critical review. *Neurorehabil Neural Repair* 2003;17:220-6.
137. Van Der Lee J, Snels I, Beckerman H, Lankhorst G, Wagenaar R, Bouter L.

Exercise therapy for arm function in stroke patients: a systematic review of randomized controlled trials. *Clin Rehabil* 2001;15:20-31.

138. Winstein C, Wing A, Withall J. Motor control and learning principles for rehabilitation of upper limb movements after brain injury. In: Grafman J. ed. *Handbook of Neuropsychology*. 2nd Ed. Elsevier Health Sciences 2003:77-137.
139. Teasell RW, Foley NC, Bhogal SK, Speechley MR. An evidence-based review of stroke rehabilitation. *Top Stroke Rehabil* 2003;10:39-58.
140. Carey JR, Kimberley TJ, Lewis SM, Auerbach EJ, Dorsey L, Rundquist P, et al. Analysis of fMRI and finger tracking training in subjects with chronic stroke. *Brain* 2002;125:773-88.
141. 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.
142. Funase K, Tabira T, Higashi T, Liang N, Kasai T. Increased corticospinal excitability during direct observation of self-movement and indirect observation with a mirror box. *Neurosci Lett* 2007;419:108–12.
143. Fadiga L, Craighero L. Electrophysiology of action representation. *J Clin Neurophysiol* 2004;21:157–69.
144. Sathian K, Greenspan AI, Wolf SL. Doing it with mirrors: a case study of a novel approach to neurorehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair* 2000;14(1):73-6.
145. Dohle C, Püllen J, Nakaten A, Kust J, Rietz C, Karbe H. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2009;23:209-17.
146. Michielsen ME, Selles RW, Van Der Geest JN, Eckhardt M, Yavuzer G, Stam

- HJ, et al. Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2011;25(3):223-33.
147. Lim KB, Lee HJ, Yoo J, Yun HJ, Hwang HJ. Efficacy of mirror therapy containing functional tasks in poststroke patients. *Ann Rehabil Med* 2016;40(4):629–36.
 148. Arya KN, Pandian S, Kumar D, Puri V. Task-based mirror therapy augmenting motor recovery in poststroke hemiparesis: a randomized controlled trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2015;24:1738-48.
 149. Toh SF, Fong KN. Systematic review on the effectiveness of mirror therapy in training upper limb hemiparesis after stroke. *Hong Kong J Occ Ther* 2012;22(2):84-95.
 150. Peurala SH, Pitkanen K, Sivenius J, Tarkka IM. Cutaneous electrical stimulation may enhance sensorimotor recovery in chronic stroke. *Clin Rehabil*. 2002;16(June):709–16.
 151. Cirstea MC, Levin MF. Compensatory strategies for reaching in stroke. *Brain* 2000;123:940-53.

8. EKLER

EK-1 MİNİ MENTAL DURUM TESTİ (MMDT)

YÖNELİM (Toplam puan 10)

Hangi yıl içindeyiz()

Hangi mevsimdeyiz()

Hangi aydayız()

Bu gün ayın kaçı()

Hangi gündeyiz()

Hangi ülkede yaşıyoruz()

Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız()

Şu an bulunduğunuz semt neresidir()

Şu an bulunduğunuz bina neresidir()

Şu an bu binada kaçınıcı kattasınız()

KAYIT HAFIZASI (Toplam puan 3)

Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın

(Masa, Bayrak, Elbise) (20 sn süre tanınır) Her doğru isim 1 puan()

DİKKAT ve HESAP YAPMA (Toplam puan 5)

100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin.

Her doğru işlem 1 puan. (100, 93, 86, 79, 72, 65)..... ()

HATIRLAMA (Toplam puan 3)

Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri hatırlıyor musunuz? Hatırladıklarınızı söyleyin.

(Masa, Bayrak, Elbise)..... ()

LİSAN (Toplam puan 9)

a) Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nedir?

(saat, kalem) 2 puan (20 sn tut).....()

b) Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin.

"Eğer ve fakat istemiyorum" (10 sn tut) 1 puan..... ()

c) Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın.

"Masada duran kağıdı sağ/sol elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen"

Toplam puan 3, süre 30 sn, her bir doğru işlem 1 puan..... ()

d) Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan)

"GÖZLERİNİZİ KAPATIN" (arka sayfada).....()

e) Şimdi vereceğim kağıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)..... ()

f) Size göstereceğim şeklin aynısını çizin. (arka sayfada) (1 puan)()

Standardize Mini Mental Test

Ad/Soyad : _____ Tarih : _____
Yaş : _____ Eğitim (Yıl) : _____ Meslek : _____
Aktif El: _____ Toplam puan : _____

YÖNELİM

(Toplam puan 10)

- Hangi yıl içindeyiz
- Hangi mevsimdeyiz
- Hangi aydayız
- Bugün ayın kaçı
- Hangi gündeyiz
- Hangi ülkede yaşıyoruz
- Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız
- Şu an bulunduğunuz semt neresidir
- Şu an bulunduğunuz bina neresidir
- Şu an bu binada kaçınca kattasınız

KAYIT HARİZASI

(Toplam puan 3)

Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın
(Masa, Bayrak, Elbise) (20 sn süre tanınır) Her doğru isim 1 puan

DİKKAT ve HESAP YAPMA

(Toplam puan 5)

100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin.
Her doğru işlem 1 puan. (100, 93, 86, 79, 72, 65)

HATIRLAMA

(Toplam puan 3)

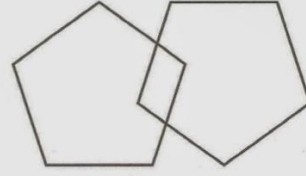
Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri hatırlıyor musunuz? Hatırladıklarınızı söyleyin.
(Masa, Bayrak, Elbise)

LİSAN

(Toplam puan 9)

- a) Bu gördüğünüz nesnelere isimleri nedir? (saat, kalem) 2 puan (20 sn tut)
- b) Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. "Eğer ve fakat istemiyorum" (10 sn tut) 1 puan
- c) Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın. "Masada duran kağıdı sağ/sol elinizle alın, iki elinizle süpürüye kaşayın ve yere bırakın lütfen" Toplam puan 3, süre 30 sn, her bir doğru işlem 1 puan.
- d) Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan) "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" (aşağıda)
- e) Şimdi vereceğim kağıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)
- f) Size göstereceğim şeklin aynasını çiziniz (aşağıda) (1 puan)

GÖZLERİNİZİ KAPATIN



EK- 2 BRUNNSTROM EVRELEMESİ

Brunnstrom'a Göre Üst Ekstremité Değerlendirilmesi

Evre 1: Tutulan kolda hiçbir hareket yoktur. Kol gevşek ve ağırdır.

Evre 2: İstemli harekete başlama çabasıyla veya asosiye reaksiyonlarla beraber sinerji paternleri veya onların bazı komponentleri belirir. Flexör sinerji daha önce ortaya çıkar. Spastisite başlar.

Evre 3: Spastisite belirgindir. İstemli olarak sinerjiler veya onların bazı komponentleri ortaya konabilir. Ağır olgular bu devreyi geçemez.

Evre 4: Spastisite azalır. 3 hareketle değerlendirilir.

- 1) Elin vücudun arkasına değdirilmesi
- 2) Omuz 90 derece fleksiyonda, dirsek ekstansiyonda kolun kaldırılması
- 3) Dirsek 90 derece fleksiyonda, kol vücuda yakın halde iken ön kolun supinasyonu

Evre 5: Spastisite daha da azalır. Üç hareketle değerlendirilir.

- 1) Dirsek ekstansiyonda, ön kol pronasyonda, omuzun 90 derece abduksiyona getirilmesi ve kolun yukarı kaldırılması
- 2) 4. devredeki hareketin 90 dereceden daha yukarı kaldırılması
- 3) Dirsek ekstansiyonda ön kol pronasyon/supinasyonu

Evre 6: İzole hareketler yapılır. Koordinasyon iyidir.

Brunnstrom'a Göre El Değerlendirilmesi

Evre 1: Gevşek, hiç el hareketi yok.

Evre 2: Hiç/çok az parmak fleksiyonu.

Evre 3: Kaba kavrama, çengel kavrama kullanılır ama nesneyi bırakamaz. İstemli parmak ekstansiyonu yok; refleks ekstansiyon olabilir.

Evre 4: Lateral kavrama, nesneleri başparmak hareketleriyle bırakabilir. (Çengel ve kaba kavrama var)

Evre 5: Palmar kavrama, muhtemelen sferik ve silindir kavrama yapabilir. Kısıtlı olarak elini fonksiyonel aktivitelerde kullanır. Parmaklarda kaba ekstansiyon var.

Evre 6: Kavramanın tüm tipleri yapılabilir.(Tam range`de parmak fleksiyonu, parmakların istemli ekstansiyonu)

Brunnstroma'a Göre Alt Ekstremitte Değerlendirilmesi

Evre1: Alt ekstremitte tamamen gevşek.

Evre 2: Minimal istemli hareket var.

Evre 3: Otururken veya ayakta kalça-diz-ayak bileği fleksiyonu istemli olarak yapılabilir. Bu dönemde spastisite en yüksek noktadadır.

Evre4: Otururken ayağını arkaya koyarak 90 dereceyi aşan diz fleksiyonu yapar. Topuğu yerden kaldırmadan ayak bileği dorsofleksiyonu yapabilir.

Evre 5: Ayakta o bacağa ağırlık vermeden izole diz fleksiyonu ile beraber kalça ekstansiyonu, kalça ve diz ekstansiyonu ile izole ayak bileği dorsofleksiyonu yapabilir.

Evre 6: Otururken veya ayakta kalça abduksiyonu, otururken ayak bileği inversiyonu ve eversiyonu ile beraber dizin resiprokal içe ve dışa rotasyonu başarabilir.

EK- 3 MODİFİYE ASHWORTH SKALASI:

0: Kas tonusunda hiç artış yok.

1: Kas tonusunda hafif artış mevcuttur. Etkilenmiş kısım fleksiyon ya da ekstansiyonda hareket ettirildiğinde eklem hareket açıklığının sonunda hissedilen minimal bir direnç vardır.

1+: Kas tonusunda hafif artış mevcuttur. Eklem hareket açıklığının yarısından daha azında hissedilen minimal direnç vardır.

2: Kas tonusunda eklem hareket açıklığının tümü boyunca hissedilen daha belirgin tonus artışı vardır. Fakat etkilenmiş kısımlar kolayca hareket ettirilebilir.

3: Kas tonusunda oldukça belirgin artış vardır ve pasif hareketler güçtür.

4: Etkilenmiş kısımlar fleksiyon veya ekstansiyonda rijiddir.

EK- 4 FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK ÖLÇEĞİ (FBÖ)

Bağımsız: Aktivite için bir başka kişiye ihtiyaç yoktur.

7: Tam bağımsız: Aktivite tipik olarak güvenle, çevre düzenlemesi, yardımcı alet veya cihaz gereksinimi olmadan ve kabul edilebilir bir sürede yapılır.

6: Modifiye bağımsız: Aktivitenin yapılabilmesi için yardımcı bir alet gerekir; aktivitenin yapılması kabul edilebilirden daha uzun zaman alır (normalin yaklaşık 3 katı) veya güvenlik risk/sorunu vardır.

Bağımlı: Aktivitenin yapılabilmesi için birey başka bir kişinin gözetimine veya fiziksel yardımına ihtiyaç duyar veya o aktivite yapılamaz (yardımcılı).

Modifiye bağımlı: Birey çabanın % 50'si veya daha fazlasını gerçekleştirir. Yardım düzeyleri şu şekildedir:

5: Gözetim veya hazırlık: bireyin yanında durulması, uyarılması veya fiziksel temas olmadan sözel yönlendirilmesinden başka yardıma ihtiyacı yoktur; veya yardımcı gereken malzemeleri hazırlar veya bireyin giymesi gereken ortezlerini veya yardımcı/uyarlanmış cihazlarını takar.

4: Minimal temaslı yardım: Bireyin kendisine dokunulmasından daha fazla bir yardıma ihtiyacı yoktur ve çabanın % 75 veya daha fazlasını gerçekleştirir.

3: Orta yardım: Birey kendisine dokunulmasından daha fazla yardıma ihtiyaç duyar ve çabanın % 50 veya daha çoğunu (ancak % 75'inden azını) gerçekleştirir.

Tam bağımlı: Birey çabanın yarısından azını (% 50'den azını) gerçekleştirir. Maksimum veya tam yardım gerekir veya o aktivite yapılamaz. Yardım düzeyleri şu şekildedir:

2: Maksimum yardım: Birey çabanın % 50'den az, % 25'den fazlasını gerçekleştirir.

1: Tam yardım: Birey çabanın % 25'den azını gerçekleştirir.

Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ)

Functional Independence Measures (FIM)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Temelde beyin hasarı olan hastalar için tasarlanmış bir ölçektir.

KENDİNE BAKIM					
A. Yemek yeme					
B. Kendine bakım (tıy, matıy vı)					
C. Yıkama					
D. Üst taraf gıyımı					
E. Alt taraf gıyımı					
F. Tuvalet kullanımı-temizliği					
SFINKTER KONTROLÜ					
G. Mesane bakımı					
H. Bağırsak bakımı					
TRANSFER					
I. Yatak, sandalye, tekerlekli sandalye					
J. Tuvalet					
K. Banyo, duş					
YER DEĐİŐTİRME					
L. Yürüme, Tekerlekli Sandalye, Her İki					
Y	TS	HI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
M. Merdiven					
Motor Skor Toplamı					
İLETİŞİM					
N. Anlama:	İşitsel	Görsel	Her İki		
	I	G	HI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O. İfade edebilme:	Sesli	Sessiz	Her İki		
	S	M	HI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SOSYAL ALGILAMA					
P. Sosyal katılım (etikleşim)					
R. Problem çözme					
S. Hafıza					
Kognitif Skor Toplamı					
Total Skor:					

Değerlendirme: Hasta toplamda maksimum 126 puan alabilir. Hasta 6 veya 7 puan alabilmek için yardımcı bir kişi olmadan aktiviteyi yapabilmelidir.

Her bir soru için puanlar:

7 puan: Tam bağımsız (Cihazsız, yardımcı bir kişi olmadan, zamanında)

6 puan: Kısmi bağımsız (Yardımcı cihaz yardımıyla ya da normalden daha uzun sürede, yardımcı bir kişi olmadan)

5 puan: Yardımcı kişinin fiziksel yardımı gerekmez, sözel uyarılar yeterlidir.

4 puan: Minimal yardım (Hafif bir fiziksel temas, hasta gerekli çabanın en az %75'ini sarf eder.)

3 puan: Orta derecede yardım (Hasta gerekli çabanın %50-75 kadarını sarf edebilmektedir.)

2 puan: Maksimal yardım (Hasta gerekli çabanın %25-50 kadarını sarf edebilmektedir.)

1 puan: Tam yardım (Hasta gerekli çabanın %0-25 kadarını sarf edebilmektedir.)

Toplam Puan: _____

Hali, K.M., Hamilton, B. (1993) Journal of Head Trauma Rehabilitation, 8, 60-74.

EK- 5 DURUÖZ EL İNDEKSİ (DEİ)

DURUÖZ EL İNDEKSİ

Mutfakta

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

Giyim

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

Temizlik

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

İş Yerinde

- 13- Normal kurşun veya tükenmez kalemle kısa bir cümle yazabiliyor musunuz?
- 14- Normal kurşun veya tükenmez kalemle mektup yazabiliyor musunuz?

Diğer

- 15- Yuvarlak kapı veya pencere tokmağını çevirebiliyor musunuz?
- 16- Makasla bir parça kağıt kesebiliyor musunuz?
- 17- Masanın üzerindeki bozuk parayı alabiliyor musunuz?
- 18- Anahtarını kilitte çevirebiliyor musunuz?

Hiç Zorluk Çekmeden	Çok Az Zorlukla	Biraz Zorlukla	Çok Zorlukla	Hemen Hemen İmkansız	İmkansız
0	1	2	3	4	5

■ Toplam Puan: