

**İnme Geçirmiş Hemiparetik Hastalarda  
Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımlarıyla Birlikte  
Uygulanan Sanal ve Gerçek Boks Eğitiminin  
Karşılaştırılması**

**Ceren Ersoy**

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Fizyoterapi ve  
Rehabilitasyon Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.

Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Haziran 2019  
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

---

Prof. Dr. Ali Hakan Ulusoy  
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdür Vekili

Bu tezin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

---

Yrd. Doç. Dr. Ender Angın  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm  
Başkanı

Bu tezi okuyup değerlendirdiğimizi, tezin nitelik bakımından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarız.

---

Yrd. Doç. Dr. Gözde İyigün  
Tez Danışmanı

---

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Uğur Cavlak
2. Prof. Dr. Mehtap Malkoç
3. Prof. Dr. İnci Yüksel
4. Yrd. Doç. Dr. Ender Angın
5. Yrd. Doç. Dr. Gözde İyigün

---

---

---

---

---

## ÖZ

Üst ekstremitte disfonksiyonu hemiparetik hastaların yaklaşık %30-66'sında görülmektedir. Bu nedenle hemiparetik hastalarda tedavi stratejilerinin geliştirilmesi önemlidir.

Çalışmanın amacı inme geçirmiş hemiparetik bireylerde sanal ve gerçek boks eğitiminin kognitif fonksiyonlar, üst ekstremitte fonksiyonları, denge ve günlük yaşam aktiviteleri üzerine olan etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Çalışmaya katılan bireyler (n=40) randomize olarak Gerçek Boks Grubu(GBG), (n=20) ve Sanal Boks Grubu (SBG), (n=20) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Çalışmaya 18-70 yaş aralığında, ilk kez inme geçirmiş hemiparetik bireyler dahil edildi. Bireylerin demografik bilgileri kaydedildi, ayrıca kognitif fonksiyonları değerlendirmek amacıyla Addenbrook Kognitif Değerlendirme Skalası-Revize, üst ekstremitte motor becerisini değerlendirmek amacıyla Wolf Motor Fonksiyon Testi (WMFT), üst ekstremitte enduransını değerlendirmek amacıyla Minnesota El Beceri Testi (MEBT) (unilateral ve bilateral), denge fonksiyonlarının değerlendirilmesinde Fullerton Gelişmiş Denge Ölçeği (FAB-T) ve Günlük Yaşam Aktivitesi değerlendirmesinde Frenchay Aktivite İndeksi (FAİ) kullanıldı. Tedavi protokolünde her iki gruba da 8 hafta boyunca haftada 3 seans (24 seans) nörogelişimsel tedavi programı (30 dakika) uygulandı. Buna ek olarak GBG' ye gerçek boks eğitimi (30 dakika) ve SBG' ye ise Kinect Sports eğitimi (30 dakika) verildi.

Çalışmamızda gruplar arası karşılaştırma yapıldığında iki grup arasında demografik [cinsiyet (kadın/erkek): 8/12, 5/15, yaş (yıl): 58.25±11.19, 60.15± 10.19, inme süresi (ay): 31.10±27.63, 36.35±26.00, sırasıyla] ve klinik özellikler açısından

tedavi öncesinde ve sonrasında fark olmadığı tespit edildi (tüm p'ler>0.05). Egzersiz etkinliği açısından tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırmalara bakıldığında ACE-R toplam, WMFT, MEBT-unilateral ve MEBT-bilateral ve FAB-T skorlarının her iki grupta da tedavi sonrasında öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu belirlendi (tüm p'ler<0.05).

Hem gerçek boks eğitiminin hem de sanal boks eğitiminin hemiparetik/ünilateral ve bilateral üst ekstremitte endüransının, üst ekstremitte motor becerisinin ve denge fonksiyonlarının tümünün geliştirilmesinde etkili olduğu görülürken, iki farklı boks eğitimi karşılaştırıldığında birbirine hiçbir parametrede üstünlük sağlamamış olduğu görüldü. Bu çalışmanın sonuçları özellikle hemiparetik ekstremitenin daha fazla kullanımının sağlanması amacıyla verilebilecek gerçek ve sanal boks eğitimi kognitif fonksiyonlar, üst ekstremitte ve denge fonksiyonlarının geliştirilmesinde etkili olduğu ve hemiparetik bireylerde her iki yöntemin de kullanılabilirliğini göstermektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Hemiparezi, Sanal Gerçeklik, Boks, Kognitif Fonksiyonlar, Üst Ekstremitte, Denge, Günlük Yaşam Aktivitesi

## ABSTRACT

Upper extremity dysfunction is seen in approximately %30-66 of hemiparetic patients, so it is important to develop treatment strategies in hemiparetic patients.

The aim of our study was to compare the effects of virtual and real boxing training on cognitive functions, upper extremity functions, balance functions and activities of daily living in hemiparetic individuals with stroke.

Individuals who participated in the study (n=40) were randomly divided into two groups as real boxing group-RBG (n=20) and virtual boxing group-VBG (n=20). Hemiparetic individuals who had a first ever stroke between 18-70 years of age group were included. Demographics of individuals were recorded, and Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised (ACE-R) used for cognitive functions, Minnesota Manual Dexterity Test (MMDT) (unilateral and bilateral) was used to evaluate upper extremity endurance, Wolf Motor Function Test (WMFT) to evaluate upper extremity motor function, Fullerton Advanced Balance Scale (FAB-T) to evaluate balance functions and Frenchay activity index (FAI) was used for daily living activity evaluation. In the treatment protocol, both groups received neurodevelopmental treatment program (30 minutes) 3 sessions/week for 8 weeks (24 sessions). In addition, real boxing training (30 minutes) was given to RBG and Kinect Sports training (30 minutes) to the VBG.

In our study, there was no difference between the groups for demographic [gender (male/female): 8/12, 5/15; age (years): 58.25±11.19, 60.15±10.19; stroke duration (months): 31.10±27.63; 36.35±26.00, respectively] and clinical features before and after the treatment (all p's>0.05). When comparing pre-and post-

treatment for exercise efficiency, MMDT-unilateral and MMDT-bilateral, WMFT and FAB-T scores were found to be increased after treatment in both groups (all  $p's < 0.05$ ).

Both real boxing and virtual boxing training are seen as effective in improving cognitive functions, upper extremity motor functions and endurance and balance functions. When two different boxing trainings were compared, it was seen that there was no superiority in any parameters. The results showed that for inducing hemiparetic extremity use real boxing and virtual boxing training are both effective and both methods can be used for hemiparetic individuals.

**Keywords:** Hemiparesis, Virtual reality, Boxing, Cognitive Functions, Upper extremity, Balance, Daily Life Activities

# TEŞEKKÜR

Bu alıőmamın her anında katkısı ve emeği olan, benimle tüm tecrübelerini paylaşan, bana yol gösteren, her zaman hayranlık duyduğum değerli danışman hocam Yrd.Doç.Dr.Gözde İyigün'e,

Eğitimime katkı sağlayan ve destekleyen dekanımız Prof. Dr. Mehtap Malkoç'a ve bölüm başkanımız Yrd. Doç. Dr. Ender Angın'a,

Eğitimime katkı koyan Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümündeki tüm hocalarıma,

Tez çalıőmam sırasında bana destek olan sevgili arkadaşlarıma özellikle Fzt Meltem Őengün, Uzm.Fzt isel Demiralp'e,

Her zaman yanımda olup beni her koşulda destekleyen, üzerimde sonsuz emekleri olan sevgili annem Leyla Ersoy ve babam Haluk Ersoy'a,

Hayatıma girdiğinden beri eğitim sürecimde ve özel hayatımda her türlü desteği sağlayan, hep yanımda olup bana güç veren Levent Arık'a,

Sonsuz teőekkürlerimi sunarım...

# İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	iii
ABSTRACT.....	viii
TEŞEKKÜR.....	v
KISALTMALAR.....	vi
TABLO LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
1 GİRİŞ.....	1
1.1 Hipotez.....	4
2 GENEL BİLGİLER.....	5
2.1 İnmenin Tanımı.....	5
2.2 İnmenin Epidemiyolojisi.....	5
2.3 İnmede Risk Faktörleri.....	6
2.3.1 İnmeyle İlgili Değiştirilemeyen Risk Faktörleri.....	6
2.3.2 İnmeyle İlgili Değiştirilebilen Risk Faktörleri.....	7
2.4 İnmenin Etyolojisi.....	9
2.4.1 Trombolik İnme.....	9
2.4.2 Embolik İnme.....	9
2.4.3 Laküner İnme.....	9
2.4.4 Hemorajik İnme.....	9
2.5 İnme Sonrası Ortaya Çıkan Bozukluklar.....	9
2.5.1 Algısal Bozukluklar.....	10
2.5.2 Afazi.....	11
2.5.3 Kognitif Bozukluklar.....	11



2.5.4 Yürütücü Fonksiyonlar.....	12
2.5.5 Motor Bozukluklar.....	13
2.5.5.1 Spastisite.....	13
2.5.5.2 Kas Kuvveti.....	14
2.5.5.3 Postür.....	14
2.5.5.4 Üst Ekstremitte Fonksiyonları.....	15
2.5.5.5 Denge.....	15
2.5.5.6 Yürüme.....	16
2.6 İnme Sonrasında İyileşme.....	17
2.6.1 İyileşme Mekanizmaları.....	17
2.6.1.1 Spontan veya İntrinsik Nörolojik İyileşme.....	17
2.6.1.2 Fonksiyonel veya Adaptif İyileşme.....	18
2.6.2 İyileşmeyi Etkileyen Faktörler.....	18
2.7 İnme Sonrasında Değerlendirme.....	18
2.8 Üst Ekstremitte Rehabilitasyonunda Kullanılan Tedavi Yöntemleri.....	19
2.8.1 Nörogelişimsel Yaklaşımlar.....	19
2.8.1.1 Bobath.....	19
2.8.1.2 Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF).....	20
2.8.1.3 Brunnstrom Yöntemi.....	21
2.8.1.4 Margaret Johnstone Yöntemi.....	21
2.8.1.5 Panat Yöntemi.....	22
2.8.2 Ayna Tedavisi.....	22
2.8.3 Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Tedavisi (KZHT).....	23
2.8.4 Bilateral Hareket Tedavisi.....	23
2.8.5 Robotik Tedavi.....	24

2.8.6 Telerehabilitasyon.....	25
2.8.7 Oyun Terapisi.....	26
2.8.8 Sanal Gerçeklik.....	26
2.8.8.1 Nintendo Wii.....	27
2.8.8.2 Kinect Xbox 360.....	28
2.8.9 Boks Eğitimi.....	30
3 BİREYLER ve YÖNTEM.....	31
3.1 Bireyler.....	31
3.2 Çalışma Protokolü.....	32
3.3 Yöntem.....	33
3.3.1 Değerlendirme.....	33
3.3.1.1 Hikaye.....	33
3.3.1.2 Kognitif Fonksiyonların Ölçümü.....	33
3.3.1.3 Üst Ekstremitte Fonksiyonlarının Ölçümü.....	33
3.3.1.4 Denge Fonksiyonlarının Ölçümü.....	34
3.3.1.5 Günlük Yaşam Aktivitelerinin Değerlendirilmesi.....	34
3.3.2 Tedavi.....	35
3.2.2.1 Sanal Boks Eğitimi.....	35
3.2.2.2 Gerçek Boks Eğitimi.....	36
3.3.3 Verilerin İstatiksel Analizi.....	43
4 BULGULAR.....	44
4.1 Sosyo-Demografik ve Hastalık Öyküsü ile İlgili Bilgiler.....	45
4.2 Kognitif Fonksiyonlar ile İlgili Bulgular.....	47
4.3 Üst Ekstremitte Fonksiyonları ile İlgili Bulgular.....	52
4.4 Denge Fonksiyonları ile İlgili Bulgular.....	57

4.5 Günlük Yaşam Aktiviteleri ile İlgili Bulgular.....	60
5 TARTIŞMA.....	62
5.1 Limitasyonlar.....	74
6 SONUÇLAR.....	76
6.1 Öneriler.....	79
KAYNAKLAR.....	80
EKLER.....	117
Ek 1: Etik Kurul Onay Raporu.....	118
Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	119
Ek 3: Değerlendirme Formu.....	122
Ek 4: Addenbrook Kognitif Değerlendirme Skalası-Revizyon (ACE-R).....	124
Ek 5: Wolf Motor Fonksiyon Testi (WMFT).....	129
Ek 6: Fullerton Gelişmiş Denge Ölçeği (FAB-T).....	131
Ek 7: Frenchay Aktivite İndeksi (FAİ).....	135
Ek 8: Minnesota El Beceri Testi (MEBT).....	136
Ek 9: Videolu Boks Analizi (VBA).....	137

## KISALTMALAR

ACE-R	Addenbrook Kognitif Değerlendirme Skalası-Revize
AF	Atrial Fibrilasyon
BDÖ	Berg Denge Ölçeği
BT	Bilgisayarlı Tomografi
DALY	Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılı
DM	Diyabetes Mellitus
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
DVT	Derin Ven Trombozu
EGYA	Endüstrümental Günlük Yaşam Aktiviteleri
FAB-T	Fullerton Gelişmiş Denge Ölçeği
FAİ	Frenchay Aktivite İndeksi
FBÖ	Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği
GBG	Gerçek Boks Grubu
GYA	Günlük Yaşam Aktiviteleri
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlıkın Uluslararası Sınıflandırılması
KZHT	Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Terapisi
MAS	Modifiye Ashworth Skalası
MEBT	Minnesota El Beceri Testi
MFT	Manuel Fonksiyon Testi
MIME	Mirror Image Motion Enabler
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
MRS	Modifiye Rankın Skalası

NeReBot	Neuro-Rehabilitation-Robot
NGT	Nörogelişimsel Tedavi
OUAS	Obstrüktif Uyku Apne Sendromu
PNF	Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
SBG	Sanal Boks Grubu
SG	Sanal Gerçeklik
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
SVO	Serebrovasküler Olay
VBA	Videolu Boks Analizi
WMFT	Wolf Motor Fonksiyon Testi

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Katılımcıların Sosyo-Demografik Özellikleri.....	45
Tablo 2: Katılımcıların Hastalık Öyküleri.....	46
Tablo 3: Katılımcıların Omuz Ağrısı Öyküsü.....	47
Tablo 4: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Öncesi Kognitif Değerlendirme Skorlarının Karşılaştırılması.....	48
Tablo 5: Sanal Boks Eğitimi Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Kognitif Değerlendirme Skorlarının Karşılaştırılması.....	49
Tablo 6: Gerçek Boks Eğitimi Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Kognitif Değerlendirme Skorlarının Karşılaştırılması.....	50
Tablo 7: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Sonrası Kognitif Değerlendirme Skorlarının Karşılaştırılması.....	51
Tablo 8: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Öncesi Üst Ekstremitte Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması.....	53
Tablo 9: Sanal Boks Eğitimi Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Üst Ekstremitte Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması.....	54
Tablo 10: Gerçek Boks Eğitimi Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Üst Ekstremitte Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması.....	55
Tablo 11: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Sonrası Üst Ekstremitte Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması.....	56
Tablo 12: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Öncesi Denge Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması.....	57
Tablo 13: Sanal Boks Eğitimi Grubunun Tedvi Öncesi ve Sonrası Denge Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması.....	58

Tablo 14: Gerçek Boks Eğitimi Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Denge Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması.....	59
Tablo 15: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Sonrası Denge Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması.....	59
Tablo 16: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Öncesi ve Sonrası Günlük Yaşam Aktivitesi Skorlarının Karşılaştırılması.....	60
Tablo 17: Sanal ve Gerçek Boks Eğitim Gruplarının Tedavi Öncesi ve Sonrası Günlük Yaşam Aktivitesi Skorlarının Karşılaştırılması.....	60

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Katılımcı Bireylerin Dağılımı.....	32
Şekil 2: Sanal Gerçeklik Oyununun Başlaması.....	37
Şekil 3: Sanal Boks Oyunu.....	38
Şekil 4: Yüksek ve Alçak Direk Yumruk Talimatları.....	39
Şekil 5: Kroşe Talimatı.....	39
Şekil 6: Yüksek ve Alçak Blok Pozisyonu Talimatı.....	40
Şekil 7: Rakip Avatar.....	40
Şekil 8: Sanal Boks Eğitimi.....	41
Şekil 9: Sanal Boks Eğitimi.....	41
Şekil 10: Gerçek Boks Eğitimi.....	42
Şekil 11: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Kognitif Değerlendirme Skorlarına Ait Etki Büyüklükleri.....	52
Şekil 12: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Üst Ekstremitte Fonksiyonları Skorlarına Ait Etki Büyüklükleri.....	57



# Bölüm 1

## GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) inmeyi “vasküler nedenlerin dışında görünür bir neden olmadan, fokal olarak serebral fonksiyonların kaybına ait belirti ve bulguların hızlı bir biçimde yerleşmesiyle karakterize klinik bir sendrom” şeklinde tanımlanmaktadır (1). Hemipleji, vücudun bir tarafındaki gövde, alt ve üst ekstremitelerinde oluşan paralizi tablosuyla gözlenen klinik bir bulgudur. İnmenin yüksek orandaki sıklığı ve mortalitesi zamanla kaydedilen gelişmelere rağmen, toplumun büyük bir kesimini etkilemektedir, bundan dolayı önemli bir sağlık sorunudur. Hemiparetik hastalarda %30 ile %66’ sı arasında değişen oranlarda üst ekstremitte fonksiyonlarında hasar meydana gelmektedir (2). İnme geçirmiş hemiparetik hastalarda üst ekstremitenin fonksiyonel olarak kullanılamaması, günlük yaşam aktivitelerine tekrar dönülmesinde ve fonksiyonel bağımsızlığının kazanılmasında büyük engel oluşturmaktadır (3). Hemiparetik hastaların rehabilitasyonunda kognitif fonksiyonların artmasını sağlayacak eğitimler, postüral kontrol ve dengeyi geliştirmeye yönelik aktiviteler, alt ve üst ekstremitte problemlerini azaltmaya yönelik uygulamalar hastanın günlük yaşam bağımsızlığını ve yaşam kalitesini arttırmayı amaçlanmaktadır (4).

Bobath yaklaşımı, Nörogelişimsel Tedavi (NGT) yaklaşımları temelinde geliştirilen, nöral ve fizyolojik yapıların uyarılması yoluyla hastanın kaybedilen fonksiyonunun geri kazanılmasını amaçlayan bir tedavi yaklaşımıdır (5). Bobath yaklaşımı gibi hastayla birebir etkileşim gerektiren fonksiyonel geri kazanıma

yönelik uygulamalar oldukça uzun bir tedavi sürecini gerektirmektedir. Hemiparetik hastaların tedavisinde uygulanan mat aktiviteleri ve klasik egzersiz yaklaşımları uzun süren rehabilitasyon süresince hastanın tedaviden sıkılmasına, motivasyon ve performansının düşerek tedaviye olan aktif katılımını azalmasına neden olmaktadır (6), (7). İnme rehabilitasyonunda kullanılan geleneksel tedavi yöntemleri; eklem hareket açıklığı egzersizleri, dirençli ve aerobik egzersizler, nörofizyolojik egzersiz yaklaşımları, zorunlu hareket kullanım terapisi gibi standart rehabilitasyon programlarını içermektedir. Ancak bu yöntemlerin kullanılmasının genellikle hastanın tedaviye olan ilgisi arttırmak, üst ekstremitte fonksiyonlarını geri kazanımını sağlamak, hastanın fonksiyonel bağımsızlığını arttırmak için yetersiz kaldığı gözlenmiştir. Yapılan araştırmalar, inme sonrası nöroplastisiteyi arttırmak ve bunu takiben motor fonksiyonlardaki düzelmeyi en üst düzeye çıkartmak amacıyla yoğun, tekrarlayıcı ve beceri odaklı egzersizlerin daha yararlı olduğunu göstermektedir (8), (9).

Tıbbi harcamaların artması, hastanelerde uzun bekleme süreleri, sıradanlaşan tedavi yöntemlerinden hastaların sıkılması gibi nedenlerden dolayı inme hastalarının rehabilitasyonunda düşük maliyeti olan, evde de uygulanabilen tedavi yöntemlerine gereksinim duyulmaktadır (10). Bu amaçla, günümüz tedavi yöntemlerine ek olarak, son yıllarda sanal gerçeklik (SG) sistemleri inme geçiren hemiparetik hastaların rehabilitasyonunda kullanılmaya başlanmıştır.

Sanal gerçeklik (SG) uygulamaları, rehabilitasyon amacıyla klinikte fizyoterapistler tarafından farklı hastalık gruplarında sıklıkla kullanılmaktadır (11). Kinect Xbox, Nintendo Wii, Sony PlayStation ve Cyber Eldiven kullanımı, rehabilitasyonda sıklıkla kullanılan SG uygulamalarındandır (12). Yapılan çalışmalarda, inme geçirmiş hemiparetik hastalarda SG uygulamalarının dengeyi

geliştirdiği, üst ekstremite kullanımını ve fonksiyonel bağımsızlığı arttırdığı gösterilmiştir (13).

Son yıllarda, nörolojik hastalıklara sahip bireylerde boks eğitiminin (boks terapisi) olumlu sonuçlar meydana getirdiği gözlemlenmiştir (14), (15). Literatürde parkinson hastalarında yapılan boks eğitiminin kısa ve uzun vadede etkileri incelendiğinde Parkinson hastalığının ilerleyici doğasına rağmen, boks eğitimi programından sonra günlük yaşam aktiviteleri, yaşam kalitesi, denge ve yürüme fonksiyonlarında kısa ve uzun vadeli iyileşme meydana getidiği gösterilmiştir ve boks eğitim programının uygulanabilir ve hastalar için güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır (14). İnmeli hastalarda boks eğitiminin etkilerinin incelendiği bir başka çalışmada ise boks grubuna haftada 3 kez, oturarak boks eğitiminin yanı sıra 6 hafta boyunca geleneksel fizyoterapi uygulanmıştır ve inmeli hastalarda oturarak boks programının üst ekstremite fonksiyonu, denge, yürüme ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkileri olduğu görülmüştür (15). Literatürde inme geçirmiş hemiparetik bireylerde gerçek boks tedavisi ve sanal boks tedavisini karşılaştıran bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle çalışmamızın amacı, inme geçirmiş hemiparetik bireylerde sanal ve gerçek boks eğitiminin kognitif fonksiyonlar, üst ekstremite fonksiyonları, denge ve günlük yaşam aktiviteleri üzerine olan etkisini incelemektir.

## **1.1 Hipotez**

H01: İnme geçirmiş hemiparetik bireylerde Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımlarına ek olarak uygulanan sanal ve gerçek boks eğitiminin kognitif fonksiyonlar üzerindeki etkisi benzerdir.

H02: İnme geçirmiş hemiparetik bireylerde Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımlarına ek olarak uygulanan sanal ve gerçek boks eğitiminin üst ekstremite fonksiyonları üzerindeki etkisi benzerdir.

H03: İnce geçirmiş hemiparetik bireylerde Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımlarına ek olarak uygulanan sanal ve gerçek boks eğitiminin denge fonksiyonları üzerindeki etkisi benzerdir.

H04: İnce geçirmiş hemiparetik bireylerde Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımlarına ek olarak uygulanan sanal ve gerçek boks eğitiminin günlük yaşam aktiviteleri üzerindeki etkisi benzerdir.

## Bölüm 2

### GENEL BİLGİLER

#### 2.1 İnmenin Tanımı

İnme veya Serebrovasküler olaylar (SVO) DSÖ' nün kılavuz ilkeleri ve uluslararası sınıflandırma sistemine göre “24 saatten uzun süren ve ölümlle sonuçlanabilen vasküler kökenli ani başlangıçlı bir nörolojik bozukluk” olarak tanımlanmıştır (16).

#### 2.2 İnmenin Epidemiyolojisi

Dünya çapında 2008 yılında 57 milyon ölüm gerçekleştiği ve bunun 36 milyonunun bulaşıcı olmayan hastalıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. İnme bunların arasında toplam ölümlerinin yaklaşık %11'ini temsil etmektedir ve önde gelen ölüm nedenlerinden biridir (17), (18). İnme, 2002 yılında fonksiyonel yetersizlikten dolayı kaybedilen sağlıklı yaşam yıllarını ifade etmek için belirlenen Yeti Yitimine Ayarlanmış Yaşam Yılı (Disability Adjusted Life Years; DALY) ölçüm sonuçlarına göre yedinci sırada yer almaktadır. Gelecekte inmenin ölüm nedenleri arasında ikinci sırada yer alacağı ve DALY için ise 2030 yılında altıncı sırada yer alacağı tahmin edilmektedir (19).

Son zamanlarda, Hindistan, Şili ve Güney Afrika gibi ülkelerde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda, inme insidansının gelişmiş ülkelerle benzer olduğunu göstermiştir (20) . Amerika'da 45- 74 yaş arasındaki erkeklerde inme sıklığı % 0,2 ile % 1,4 arasında değişmektedir. Aynı yaş grubundaki Amerikalı kadınların prevalans aralıkları % 0,2 ile % 0,7 arasındadır (21). Ülkemizde yapılan çalışmalara

bakıldığında Denizli'de yapılan bir çalışmada 45 yaş üstü bireylerde inme prevalansı % 0,9 olarak belirlenmiştir (22). Ülkemizde de inme % 5,9 engellilik oranıyla tüm engelli bırakan durumların içerisinde 3. sıradadır (23).

### **2.3 İnmede Risk Faktörleri**

İnmeyle ilgili değiştirilemeyen risk faktörleri yaş, cinsiyet, etnik köken, genetik predispozisyon ve yaygın olmayan ilişkili faktörlerden oluşur. Değiştirilebilen risk faktörleri ise kesinleşmiş faktörler ve kesinleşmemiş faktörler olarak ikiye ayrılmaktadır. Kesinleşmiş değiştirilebilen faktörler; hipertansiyon, arterosklerotik kalp hastalıkları, diyabet, sigara, orak hücreli anemi, karotis arter stenozu, atrial fibrilasyon ve kalp kapak hastalıkları hiperlipidemi iken kesinleşmemiş değiştirilebilen risk faktörleri; obezite, fiziksel inaktivite, alkol kullanımı ve diğer beslenme alışkanlıkları, hiperhomosisteinemi, hiperkoagülabilité, serum fibrinojen yüksekliği ve uykuda solunum bozukluklarıdır (24) .

#### **2.3.1 İnmeyle İlgili Değiştirilemeyen Risk Faktörleri**

Yaş inmenin en güçlü belirleyicisi olarak tespit edilmiştir. Framingham çalışmasından elde edilen verilere göre, inme insidansı yaşla birlikte artmış, 55 yaşından sonraki her on yılda bir ikiye katlanmıştır (25). Bu nedenle, 60-79 yaşlarındaki bireyler için % 13 iken, 80 yaşından büyükler için inme prevalansı yaklaşık olarak % 27 olarak tespit edilmiştir (21). Yapılan bir meta-analiz çalışması, inmenin erkeklerde kadınlardan % 33 daha fazla görüldüğünü göstermiştir (26). Ancak, daha uzun yaşam beklentisi ve inmenin ileri yaşlarda daha yüksek insidansı nedeniyle, kadınlar erkeklerden daha fazla felç geçirmektedir (27) .

İnme insidansının, yapılan birkaç çalışmaya göre, siyahi hastalar arasında, beyaz hastalara göre yaklaşık iki kat daha fazla olduğu gözlenmiştir (28) .

İnme sıklığının aile öyküsü olduğunda arttığı tespit edilmiştir. Birinci dereceden 55 yaşın altındaki akrabalarda iskemik kalp hastalığı öyküsünün bulunması, diğer risk faktörlerine bağlı olmaksızın, iskemik inme için 1,5-1,7' lik bir rölatif risk anlamına gelmektedir (21) .

Mekanizmaların iyi bir şekilde açıklığa kavuşturulmamasına ve verilerin hala eksik olmasına rağmen boy, vücut yağ dağılım oranı, mevsim gibi diğer birçok faktörün iskemik inme veya koroner kalp hastalığı epidemiyolojisini etkilediği söylenmiştir (29), (30), (31), (32).

### **2.3.2 İnmeyle İlgili Değiştirilebilen Risk Faktörleri:**

Tanımlanabilen değiştirilebilir risk faktörleri inmelerin sadece %60' ını açıklamaktadır (33). Aşağıda değiştirilebilir risk faktörleri açıklanmaktadır:

Hipertansiyon inme, koroner kalp hastalığı, kronik kalp yetmezliği, böbrek yetmezliği, vasküler demans başta olmak üzere genel olarak tüm kardiyovasküler hastalıklar için bir risk faktörüdür. DSÖ verilerine göre, tüm inmelerin % 62' si ve koroner kalp hastalıklarının % 49' u hipertansiyona atfedilebilir. Hipertansiyon, iskemik, hemorajik inme veya geçici iskemik atak için en önemli değiştirilebilir risk faktörüdür (34). Diabetes Mellitus (DM) ve asemptomatik hiperglisemisi olan kişilerin yaş ve diğer vasküler risk faktörlerinden bağımsız olarak iskemik inme riskinde artış gösterdiği belirtilmiştir (35). İskemik inmeler arasında trombolitik infarktüste F DM' un prevalansı %18-32, laküner enfarktta %20-32 ve kardiyoembolik enfarktta % 8-21 oranında olduğu belirtilmiştir (36), (37). Hiperkolesteroleminin, inme için bir risk faktörü olarak açıkça belirlenmemiştir (38), (39). Sigara içmenin iskemik inmenin tüm alt tipleri için bağımsız bir risk faktörü olduğu saptanmıştır. Bir meta-analiz, sigara içimi ile ilişkili serebral enfarktüsün göreceli riskinin 1.9 olduğunu, yaş gruplarına bağlı olarak farklılık

gösterdiği sonucuna varmıştır (40). Orta derecede alkol tüketimi, daha az iskemik inme insidansı ile ilişkili olduğu, ancak , ağır içicilerin daha yüksek inme riskine sahip olduğu gözlenmiştir (41), (42), (43). Obezitenin, kardiyovasküler hastalık, iskemik inme ve koroner kalp hastalığı ile açıkça ilişkili olduğu gözlenmiştir (44). İskemik kalp hastalığında gözlenenlere benzer şekilde, orta ve yüksek düzeyde fiziksel aktivitenin, iskemik inme riskini azalttığı tespit edilmiştir. Düşük aktif bireylerle karşılaştırıldığında orta derecede aktif bireylerde % 20 daha düşük risk vardır ve yüksek oranda aktif bireylerde inme insidansı veya mortalite % 27 daha düşük olduğu gözlenmiştir (45). Joshipura ve arkadaşlarının çalışmasında, Akdeniz diyetinin temel parçası olan meyve ve sebze tüketiminin, iskemik inme insidansını önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir (46). Atriyal fibrilasyonun (AF), embolik inmenin en sık görülen kardiyak nedeni olduğu yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (47), (48). Homosisteinin arter duvarında değişik mekanizmalara neden olduğu ve hiperhomosisteinemili hastalarda artmış akut koroner sendrom ve iskemik inme riskine neden olduğu gösterilmiştir (49). Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OUAS)'na sahip olan hastaların iskemik inme geçirme riskinin sağlıklı bireylere göre 2-4 kat fazla olduğu tespit edilmiştir (50), (51).

## **2.4 İnmenin Etyolojisi**

İnmenin etyolojisi başlıca 4 nedene bağlanabilir:

### **2.4.1 Trombolitik İnme**

Tüm inmelerin %40'ı trombolitiktir. Karotid veya orta serebral arter gibi geniş çaplı arterlerde daha sık görülmektedir. Damarın trombolitik oklüzyonu genellikle yavaş başlar, aşamalı olarak ilerler ve geceleri daha çok görülür. Hastada ciddi boyutlarda yetersizlikler oluşabilir (52).



### **2.4.2 Embolik İnme**

Tüm inmelerin %30'u emboliktir. Hastaların birçoğunda embolitik materyel kalpteki trombustan kopan bir parçadır. Genelde küçük kortikal arterleri etkilemektedir. Bu patagoneze bağlı inme geçiren hastalarda kortikal fonksiyonlar etkilenmesinden dolayı günlük yaşam aktiviteleri etkilenir (53) .

### **2.4.3 Laküner İnme**

Tüm inmelerin % 20' si laküner enfarktüse bağlı olarak oluşur. Lezyonlar geniş damarlarla ilişkili küçük perfore damarları tutmaktadır. Subkortikal alanlarla ilgili klinik bulgular görülmektedir. Uzun süreli hipertansiyona bağlı olarak gelişebilmektedir. Prognozda % 85 oranında iyileşme gözlenmiştir (54) .

### **2.4.4 Hemorajik İnme**

Tüm inmelerin %10'u hemorajiktir. İntrakraniyal basınç artışıyla beraber damar duvarının kontrolünün bozulup ve rüptüre olmasıyla, beyin dokusu içinde kanama meydana gelir. Prognoz oldukça kötüdür. Geri dönüş hemorajın geri emilimin iyi olduğu durumlarda daha iyidir (55) .

## **2.5 İnme Sonrası Ortaya Çıkan Bozukluklar**

İNme sonrasında algısal bozukluklar, afazi, kognitif bozukluklar, yürütücü fonksiyonlarda ortaya çıkan bozukluklar, motor bozukluklar, derin ven trombozu (DVT), ağrı, mesane ve bağırsak disfonksiyonu, enfeksiyon gibi diğer bozukluklar ortaya çıkmaktadır.

### **2.5.1 Algısal Bozukluklar**

İNme geçiren hastalarda, ortaya çıkan kognitif ve algısal bozukluklar arasında agnozi, görsel-uzaysal (vizüo-spatial) problemler, görsel bellek, görsel motor entegrasyonu, görsel şekil-zemin algısı, neglect (ihmal), apraksi yer almaktadır (56). Bu kognitif ve algısal sorunlar, günlük yaşam aktivitelerini ve mesleki

performansı kötü yönde etkileyebilmektedir. Örneğin, giyinirken, doğru vücut bölümlerini tanımlamak için vücut postürünün algı yeteneği gereklidir; Giysileri yönlendirmek için mekansal ilişkiler ve doğru üst ekstremit motor hareketlerinin gerçekleştirilmesi için praksi gereklidir (57).

İnmeli hastaların kognitif performansının tedavi öncesinde değerlendirilmesi, tedavi amaçlarının belirlenmesine, müdahale yöntemlerinin seçilmesine ve rehabilitasyon kaynaklarının tahsis edilmesine yardımcı olmaktadır (58). İnme sonrası algısal bozukluklar ile giyinme, saç tarama, yemek yeme ve fonksiyonel hareketlilik gibi günlük yaşam aktiviteleri (GYA) arasında doğrudan bir ilişki kurulmuştur (59), (60).

Hastanede yatan bireylerde oryantasyon (kişi, yer ve zaman) ile hastanın taburcu edilme zamanındaki temel GYA'leri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmuştur (61). Görsel bellek defisitlerinin inme sonrası 3 ay içinde günlük fonksiyonlarda azalmaya neden olduğu (62) ve görsel motor organizasyon ile temel ve enstrümantal GYA arasında orta ila yüksek korelasyon olduğu bulunmuştur (63). Bununla birlikte, birçok standartlaştırılmış kognitif ve algısal testin psikometrik özelliklere sahip olduğu ve izole kognitif ve yönetici bileşenlerin iyi indeksleri olmasına rağmen, hastaların gerçek dünya işlevsel yeteneklerini tahmin etmede etkili olamayacaklarını ortaya koyan bir literatür mevcuttur (64), (65). Bir bireyin algısının, kişinin bağımsız olarak GYA fonksiyonlarını gerçekleştirme becerisi ile bir ilişkisi olduğu görülmektedir (66).

### **2.5.2 Afazi**

İnme geçiren hemiparetik hastalarının %30' undan fazlasını etkileyen afazinin erken tanısının konması, bazı durumlarda hafif şiddette meydana gelmesi veya atipik belirtileri nedeniyle oldukça zor olabilmektedir. Akut afazili hastalara

genellikle afazi teşhisi konamamakta veya konulan yanlış teşhis hastanın rehabilitasyona başlamasını geciktirerek zaman kaybı yaşamasına neden olabilmektedir (67), (68) .

### **2.5.3 Kognitif Bozukluklar**

İnme sonrası kognitif bozukluğun inme geçiren hastaların üçte birini etkileyebildiği tespit edilmiştir ancak inme geçiren hastalarda diğer işlevsel bozukluklar iyileştiğinden dolayı hafif kognitif bozukluklar tespit edilemeyebilir (69), (70). Çoğu zaman, bu bozukluklar kalıcıdır ve giderek daha da kötüleşmektedir (71). Kognitif bozuklukların tekrarlayan inme geçiren hastalarda daha sık olduğu tespit edilmiştir (72), (73). İnme sonrası kognitif bozukluğun mekanizmaları direkt olarak serebral vasküler hasara bağlı olabilir veya dolaylı olarak beyaz madde değişikliklerine bağlı olabilir (74).

İnme, kognitif problemlerin önemli bir nedeni olarak klinikte giderek daha fazla fark edilmektedir ve hem Alzheimer hastalığının hem de vasküler demansın gelişiminde rol oynamaktadır. Vasküler risk faktörlerinin bağımsız olarak kognitif fonksiyonlarda azalma ve demans riskinin artmasıyla ilişkili olduğuna dair önemli kanıtlar vardır. Bu faktörlerin başarılı bir şekilde yönetilmesi, akut inme yönetiminin yanı sıra, kognitif fonksiyonların gelişimi üzerinde büyük etki yaratabilir. Kognitif bozulma, inme ve vasküler risk faktörleri arasındaki patolojik bağlantı karmaşıktır ve hala kısmen açıklanamamıştır (75), (76), (77).

### **2.5.4 Yürütücü Fonksiyonlar**

Yürütücü fonksiyonlar, karmaşık veya rutin olmayan işleri yapmak için gereken yüksek dereceli fonksiyonlar olarak tanımlanır (78), (79) . Amaç ve planları belirleme ve üretebilme, amaç ve planları takip edebilme için odak ve motivasyonu koruma ve değişen çevre koşullarıyla beraber hedefleri ve planları esnek bir şekilde

değiştirebilmenin tümüne yürütücü fonksiyonlar denir (80). Pohjasvaara ve arkadaşları, inme geçirmiş 256 hastayı aldıkları çalışmalarında hastaların %40'ının yürütücü fonksiyonlarında hasar olduğunu saptamışlardır (81). Hastaların GYA'lerinde ve Enstrümantal Günlük Yaşamın Aktiviteleri (EGYA)'nin gerçekleştirilmesinde daha fazla zorluk çektiği tespit edilmiştir. Yürütücü fonksiyonlardaki bozulmalar,EGYA'lerinde yani çevre ile etkileşim ve nesnelere manipülasyonunu gerektiren karmaşık işlerde (örneğin telefon, alışveriş veya motorlu taşıt) zorluklara yol açmaktadır (82), (83).

Yürütücü fonksiyonlardaki hasarı artmış hastaların sağlam görünen temel kognitif yeteneklerine rağmen performansta ve öğrenmede zorluk çektikleri tespit edilmiştir (84) . EGYA'lerindeki performans seviyeleri, farklı klinik popülasyonlar arasındaki bağımsız işleyişin ve güçlü rehabilitasyon sonuçlarının ve yaşam kalitesinin belirleyicilerinin bir göstergesidir (85), (86).

İnme sonrasında dikkat bozuklukları meydana gelebilir. Özellikle, beynin sağ lob etkileniminde yaygındır. Bazen spontan iyileşme olmasına rağmen, bazı belirtiler yıllarca devam edebilir (87). Yapılan çalışmalarda dikkat eksikliği ile düşme frekansı arasında doğrusal ilişki tespit edilmiştir. Aynı zamanda dikkat eksikliğinin GYA' yı da olumsuz yönde etkileyebileceği saptanmıştır (88).

### **2.5.5 Motor Bozukluklar**

İnme sonrası en sık görülen bozukluktur (89). Divani ve arkadaşları inme geçiren yaşlılarda düşme ve düşmeye bağlı yaralanma riskinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. İnme geçirenlerde artmış düşme riski ile ilişkili risk faktörleri arasında; genel sağlık sorunları, kognitif bozukluklar, psikiyatrik sorunlar, üriner inkontinans, ağrı, motor bozulma ve tekrarlayan düşme öyküsü yer almaktadır . Motor fonksiyon bozukluğu, artmış düşme riski ve düşme ile ilişkili yaralanmalar,

hastaların hareketliliğini, sosyal etkinliklere ve diğer mesleki faaliyetlere katılımlarını sınırlayan GYA' lerini önemli ölçüde etkileyebilmektedir (90) .

#### **2.5.5.1 Spastisite**

İnme geçirmiş hemiparetik hastalarda spastisite üst ve alt ekstremitenin yanısıra gövde, baş ve boyun kaslarında da görülebilmektedir. İnme hastalarında omuz ve pelviste meydana gelen spastisite, skapular rotasyona neden olarak pelvisi yukarı çeker ve gövdenin etkilemiş tarafa doğru lateral fleksiyona alınmasına neden olur (91).

Spastisite nedeniyle hareketler hastalar için yorucu olmaktadır ve yavaş ve kalıplaşmış şekilde meydana gelmektedir. Hastalarda gözlenen hafif şiddetli spastisite kaba hareketlerin normal ve koordineli şekilde yapılmasına izin verirken, ince hareketlerde beceri zorluğu ve kordinasyonda kayıplar yaratır. Orta şiddetli spastisitede ise hareketler çok fazla enerji harcanarak, yavaş ve basit şekilde kompanzasyonlarla gerçekleştirilebilir. Şiddetli spastisitede hareketleri tamamlanamaz. Bu günlük yaşamda hastanın yaşam kalitesini ve bağımsızlığını oldukça kötü etkilemektedir (92).

#### **2.5.5.2 Kas Kuvveti**

İnme geçiren hemiparetik hastalarda ekstremitte kaslarının hasarı iyi belgelenmiştir ancak inmenin gövde kas aktivitesine olan etkisi hakkında oldukça az bilgi mevcuttur. Gövde kaslarının inervasyonu ekstremitte kaslarından farklı olarak beynin her iki yarımküresinden de sağlanmaktadır (93),(94). Bundan dolayı, tek taraflı geçirilen bir inme vücudun hem kontralateral hem de ipsilateral gövde kaslarının fonksiyonunu bozabilir. Birkaç çalışma, hemiparetik inme hastalarında gövde fleksiyonu ve ekstansiyonunun zayıflık gözlendiğini ve bilateral rotatör kasların nasıl etkilendiğini incelemiştir (95) ,(96), (97). İnme geçirmiş hemiparetik

hastalarda gövde kaslarının hafifçe zayıflaması bile denge, stabilite ve fonksiyonel hasara neden olabilir. Manuel gövde kas testinde anormal bir zayıflık gözlenmesede, bu hastaların çoğunda hafif gövde kas güçsüzlüğü olduğu unutulmayarak rehabilitasyona gövde kaslarını güçlendirme egzersizleri de eklenmelidir. Gövde kas fonksiyonunun yeniden iyileştirilmesi stabiliteyi artırabilir ve ekstremitelerdeki kasların fonksiyonunu kolaylaştırarak, hastanın günlük yaşam aktivitelerinin iyileşmesini sağlayabilir.

### **2.5.5.3 Postür**

İnme geçiren hemiparetik hastalarda meydana gelen motor kontrol ve duyu entegrasyondaki bozukluk, postüral instabiliteye ve denge problemlerine neden olmaktadır (98). Hemiparetik hastada ortaya çıkan sinerjilerden dolayı hareketin koordinasyonu bozulmakta ve spastisite nedeniyle kas tonusunun artması hareketi zorlaştırmaktadır. Alt ekstremitelerde düzgün ve koordineli hareket oluşabilmesi için oldukça önemli olan antigravite kaslarına nöral yollardan ileti gelmesinde bozukluklar görülmektedir. İnme geçiren hemiparetik hastalarda medial ve lateral inen yollarda oluşan sorun postürel kasların nöral yönetiminde bozulma meydana gelmesine dolayısıyla düzgün ve koordineli hareketin bozulmasına neden olmaktadır (99), (100), (101).

### **2.5.5.4 Üst Ekstremitelerdeki Fonksiyonları**

İnme geçiren hastaların % 69' unda üst ekstremitelerdeki fonksiyon kaybı yaşandığı tespit edilmiştir (102). İnmenin erken dönemlerinde üst ekstremitelerdeki fonksiyon bozukluğu olan hastaların yalnızca % 12' sinin tamamen iyileştiği tespit edilmiştir (103). Yapılan çalışmalarda A.Serebri Media'nın etkilendiği inme tipinde üst ekstremitelerdeki fonksiyonlarının daha fazla etkilendiği bulunmuştur. Üst ekstremitelerin serebral motor ve duyu korteksindeki homonkulusunda kapladığı alanın alt

ekstremiteye göre oldukça fazla olması iyileşmenin çok daha geç gerçekleşmesinde ve iyileşme oranının alt ekstremiteye göre daha az olmasındaki temel faktörlerden biridir. Omuz, elbileği, parmak kaslarındaki uyum ve entegrasyonun sağlanması oldukça karmaşık ve uzun bir süreçtir (104). Omuz ağrısı, omuzda subluksasyon, yumuşak doku lezyonları, üst ekstremitede herhangi bir kırık gibi komplikasyonlar iyileşmenin gecikmesine neden olur. Aynı zamanda oluşan ağrı motor fonksiyonların iyileşmesini zorlaştırabilir (104).

#### **2.5.5.5 Denge**

İnme geçiren hemiparetik hastalardaki denge kaybın günlük yaşam aktiviteleri ve sosyal katılımı olumsuz etkileyerek günlük yaşamda bağımsızlığın azalmasına neden olabilir (105). İnme geçiren hastalar rehabilitasyon sürecinden sonra bozulmuş yürüme fonksiyonunu düzeltebilse de, dengedeki fonksiyonel kayıp kronik evre boyunca devam eder (106). Yapılan çalışmalara göre denge fonksiyonlarındaki kayıp düşme frekansının artmasına, hastanın günlük yaşamda bağımsızlığının azalmasına ve aktivitelere katılımının zorlaşmasına neden olmaktadır (107), (108).

İnme prevalansının her yıl arttığı göz önüne alındığında, hastalar tarafından maliyeti az, klinikte kullanışlı, güvenli, motivasyon ve performans artırıcı müdahale yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (109).

#### **2.5.5.6 Yürüme**

İnme geçirmiş hemiparetik hastaların %85'i rehabilitasyon sonrası fonksiyonel olarak ambule olabilsen de genellikle yanlış yürüme paternleriyle taburcu olmaktadır. Hemiparetik hastalarda yürüme paterni asimmetrik, yavaş, spastik ve koordinasyon yönünden eksiktir. Hastaların bağımlılık düzeyi azaldıkça daha da simetrik, hızlı ve koordinasyonlu yürümektedirler (110). İnme geçirmiş hemiparetik

hastalarda genellikle sensorimotor bozukluklar gözlenmektedir (111). Yürüme fonksiyonu bu bozukluklardan etkilenmektedir. Sağlıklı bireylerde yürüme karakteristiği; % 40 salınım, % 40 tek destek ve % 20 çift destek fazından oluşur. Lin SI yapmış olduğu çalışmada hemiparetik hastalarda, salınım fazının % 23 'e düşerek kısaldığını, tek destek fazının % 30 olduğunu ve çift destek fazının % 47' ye çıkarak uzadığını saptamıştır (112). Kronik inme hastalarının yürüme paternindeki bu değişim, başka çalışmalarda da benzer şekildedir (113), (114). İnme geçiren hemiparetik hastalarda, yürüme hızında yavaşlama, kadans ve adım uzunluğunda azalma mevcuttur ve yürüyüş sırasında harcanan enerji artmaktadır. Hastaların adım uzunluğu, dengedeki kaybın kompanzasyonu için daha da azalmaktadır ve asimetriktir. Hastalar hemiparetik tarafa yeterince ağırlık aktarımında bulunamazlar ve kalça ekstansiyonu azalır. Salınım fazına geçildiğinde hemiparetik tarafta diz fleksiyonu azalmasını kompanze etmek için pelvik yükselme meydana gelmektedir. Adım alırken alt ekstremitenin hareketi için hemiparetik tarafta sirkumdiksiyon hareketi oluşmaktadır (115), (116). Yetişkin inme geçirmiş hemiparetik hastalarda ayakta ekin deformitesi meydana gelebilir ve insidansını ölçmek amacıyla yapılan çalışmalarda insidans % 10 ile 20 arasında saptanmıştır (117), (118), (119) .

## **2.6 İnme Sonrasında İyileşme**

İnme sonrasında erken dönemde iyileşme, herhangi bir uyarandan veya davranıştan bağımsız, lezyon alanında veya lezyon alanının uzağında nörotransmisyonun çoğalmasıyla meydana gelen iyileşmedir (spontan iyileşme). Daha sonraki süreçlerde ise fonksiyonel iyileşme inmeden sonra pratik yolla görevlerin tekrar öğrenilmesi sırasında meydana gelen serebral işlemlerle dil, kognitif ve motor becerilerin tekrardan kazanılması olarak ifade edilmektedir (120).



## **2.6.1 İyileşme Mekanizmaları**

### **2.6.1.1 Spontan veya İntrinsik Nörolojik İyileşme**

Genellikle inme sonrasındaki ilk 3-6 aylık sürede spontan iyileşme gözlenir. İyileşmenin oldukça büyük bir kısmı ilk 6 aylık süreçte meydana gelse de iyileşme süreci 6 aydan sonra daha yavaş da olsa sürmektedir (121), (122) . Dil ve vizüospasiyal fonksiyon alanlarında iyileşme geç dönemlerde meydana gelmektedir.

**Lokal Santral Sinir Sistemi Süreçleri (Erken İyileşme):**Erken dönemdeki iyileşme,lezyon bölgesine komşu peri-infarkt alanlardaki ödemin azalması ve iskemik penumbra (kan akımının azalmış olduğu riskli doku) reperfüzyonu ve kollateral dolaşımın artışıyla sağlanmaktadır (122), (123). Bu işlem 8 hafta veya daha erken tamamlanabilmektedir (124). Erken dönemdeki iyileşmeyle beraber serebral yapılarda lezyon sahasına komşu peri-infarkt alanlardaki nöronlarda fonksiyonel inhibisyonun gerilemesine bağlı olarak kortikal alanlarda oluşan nöronal fonksiyonlar geri kazanılabilmektedir (125).

**Santral Sinir Sistemi Reorganizasyonu (Geç İyileşme):** Nörolojik reorganizasyonun meydana gelmesi fonksiyonların yeniden kazanılması için oldukça önemlidir. Rehabilitasyonun etkilediği bu süreç penumbral dokunun reperfüzyonu ve ödemin azalmasına göre daha uzun bir süreci kapsamaktadır (121). “Nöral plastisite” sinir sisteminin fonksiyonel ve yapısal yeniden yapılanma yeteneğidir. Rejenerasyon (yapısal) ve reorganizasyon (fonksiyonel) olmak üzere beynin plastisitesi iki mekanizmayla gerçekleşmektedir. Kortikal haritanın restorasyonu inaktif olan alternatif nöronal ağların aktive edilmesiyle sağlanır (126), (127).

### **2.6.1.2 Fonksiyonel veya adaptif iyileşme**

Fonksiyonel iyileşme mobilite ve kendine bakım gibi fonksiyonlardaki limitasyonların azalmasıdır. Fonksiyonel iyileşmeyi terapinin kalitesi ve şiddeti gibi

faktörler etkilerken bu süreçte hastanın motivasyonu, öğrenme yeteneği ve aile desteği de fonksiyonel iyileşme açısından oldukça önemlidir. Nörolojik iyileşmenin fonksiyonel iyileşmeyi şekillendirmesine rağmen fonksiyonel iyileşme nörolojik iyileşme olmadan da gerçekleşebilmektedir. İnme sonrası, nörolojik iyileşme ilk 1-3 aylık süreçte hızla gelişip daha sonraki aylarda daha yavaş bir hızla gelişmesini sürdürür (128).

İnme sonrasında iyileşme süreci hem spontan nörolojik iyileşmeyi hem de fonksiyonel iyileşmeyi kapsamaktadır. Hasarlı beyin dokusunda motor görevlerin yeniden öğrenilmesiyle oluşan kortikal haritalama serebral korteksin organizasyonunda değişikliklere yol açarak motor fonksiyonlarda gelişme meydana getirir. Lezyon alanında ve lezyon alanıyla bağlantılı daha uzak alanlarda meydana gelen yapısal değişikliklerle motor reorganizasyon oluşmaktadır. Sağlam ikincil kortikal alanlarda oluşan nöroplastisite birincil kortikal alandaki yaralanmanın büyük olduğu durumlarda görülmektedir (128), (129).

### **2.6.2 İyileşmeyi Etkileyen Faktörler**

Motor iyileşme, enfarkte alanın büyük olduğu durumda ipsilateral hemisferdeki motor alanlarda, enfarkte olan alanın küçük olduğu durumlarda ise penumbral dokuda ve kontralateral hemisferdeki ikincil motor alanlarda meydana gelen nöroplastik değişimler sonucu meydana gelmektedir (130). Düşük amplitütlü ipsilateral motor uyarılmış potansiyeller, kontralateral motor uyarılmış potansiyellere göre daha az iyileşmeye neden olmakta bundan dolayı ipsilateral yolların aktivasyonu aracılığıyla motor iyileşmede daha az derecede ve daha yavaş bir şekilde iyileşme meydana gelmektedir (131). Rehabilitasyondan sağlanan yarar açısından bakıldığında orta ve şiddetli inme geçiren hemiparetik hastalar rehabilitasyondan daha çok yararlanırken hafif inme geçiren hemiparetik hastalar tam

ve hızlı spontan iyileşme göstermelerinden dolayı orta ve şiddetli inme geçiren hemiparetik hastalara göre rehabilitasyondan daha az yararlanırlar (121).

İnme riskini artıran etkenlerden biri olan ‘yaş’ faktörü de inme sonrası hastanın rehabilitasyondan sağlayabileceği yararı etkilemektedir. Yaşlı hastalar daha az gelişim gösterebilmelerine rağmen inme sonrası uygulanan rehabilitasyondan yarar görmektedir (121), (132).

Erken dönemde rehabilitasyonun önemi kortikal reorganizasyonun inmeden sonraki ilk 6 aylık dönemde hızlı bir şekilde devam etmesi daha sonraki 2 ya da 3 yılda daha yavaş bir şekilde devam etmesinden ötürü oldukça önem kazanmaktadır (130), (133) .

## **2.7 İnme Sonrası Değerlendirme**

DSÖ’nün International Classification of Functioning, Disability and Health- İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırılması (ICF)’na göre değerlendirmeler; “vücut yapısı ve işlevleri, etkinlikler ve katılım” alanlarında yapılmaktadır (133). Vücut yapısı ve işlevleri: Eklem hareket genişliği, kas kuvveti, kas tonusu, postür, ağrı, kognitif bozukluklar, konuşma fonksiyonu, görme fonksiyonu, duyu bozukluklar, emosyonel bozukluklar değerlendirmelerini kapsar. Etkinlikler: Günlük yaşam aktiviteleri, motor fonksiyon, denge, mobilite değerlendirmelerini kapsar. Katılım: Sağlık durumu, yaşam kalitesi ve aile değerlendirmelerini içermektedir.

## **2.8 Üst Ekstremité Rehabilitasyonunda Kullanılan Tedavi Yöntemleri**

### **2.8.1 Nörogelişimsel Yaklaşımlar**

Nörofizyolojik tedavi yaklaşımları nöral ve fizyolojik yapıların uyarılmasını hedefleyen nöromusküler yeniden öğrenme tekniklerinin tümüdür. Hastalarda

anormal tonus ve doğru olmayan postürün azaltılarak normale yakın hareket ve postür elde etmek temel hedeftir. Günümüzde Kabat, Knott, Bobath, Brunnstrom, Rood, Voss' un geliştirmiş olduğu yöntemler en çok kullanılan yöntemlerdir (134), (135) .

### **2.8.1.1 Bobath Yöntemi**

Bobath kavramı, Berta ve Karl Bobath tarafından nörobilim ve hareket bilimlerinde ilerlemelerle beraber birçok varsayıma dayanarak geliştirilmiştir. Klinikte fizyoterapistler tarafından en çok kullanılan nörogelişimsel tekniktir. Esas amaçlar; ilkel hareket paternlerinin yok edilmesini sağlamak, kas tonusunu normalleş döndürmek ve hastanın istemli olarak normal hareket paternlerini kullanmasını sağlamaktır. Bobath'ın prensibine göre anormal hareket paternleri bozulmadan normal hareket kalıpları ortaya çıkmaz. Bunu sağlama amacıyla "refleks inhibitör paternler" olarak isimlendirilen aktiviteler kullanılır (136).

Yapılan bir sistematik derleme Bobath yaklaşımının denge, günlük yaşam aktiviteleri, yaşam kalitesi üst ve alt ekstremitenin sensorimotor kontrolü, mobilite, üzerindeki etkilerinin diğer tedavi yöntemlerine göre etkinliğini incelemiş ve yaklaşımın diğer yöntemlere herhangi bir üstünlük sağlamadığını bulmuştur (135).

### **2.8.1.2 Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF):**

Kas, sinir ve duyu reseptörlerinin uyarılması yoluyla hareket gelişiminin kolaylaşmasını amaçlayan tekniklerden oluşan bir yöntemdir. Kas kasılması sırasında proprioseptörler ve kas içcikleri görev alır. Kas içcikleri aktivesi germe ile sağlanarak çeşitli hareket paternlerinde kaslar kasılabilir. PNF tekniklerinde görsel ve işitsel uyarı eşliğinde el temasının da kullanılmasıyla hareket ve postürde iyileşme amaçlanmaktadır. Üst ekstremitede üç diyagonal hareket kalıbı bulunmaktadır ve her bir diyagonal hareketin de birbirinin antagonisti olan iki bileşeni vardır; üst

ekstremitelerde fleksiyon abduksiyon dış rotasyon, fleksiyon adduksiyon dışrotasyon, ekstansiyon abduksiyon içrotasyon ve ekstansiyon adduksiyon iç rotasyon olmak üzere 4 temel hareket paterninden oluşur.

PNF'de fasilitasyon (örn. yavaş tut, yavaş zıt vb.) ve inhibisyon (örn. tut-gevşe, kas-gevşe vb.) tekniklerinden yararlanılır. Yapılan çalışmalarda PNF tekniklerinin, kas güçsüzlüğünün üst motor nöron lezyonlarına bağlı olmadığı durumlarda daha etkili olduğu bulunmuştur (137), (138). Yapılan bir çalışmada PNF tekniğiyle birlikte merdiven eğitimi alan hemiparetik hastaların, denge fonksiyonlarında gelişmeler görülmüştür (139) .

### **2.8.1.3 Brunnstrom Yöntemi**

İnme sonrası ortaya çıkan motor disfonksiyonların tedavisine yönelik ilk sistematik yöntem olan Brunnstrom yöntemi Signe Brunnstrom tarafından 1970 yılında geliştirilmiştir.

Brunnstrom, MSS' de ortaya çıkan lezyon sonrasında hareket yeteneğinin en eski hareket paternleri şeklinde ortaya çıktığını belirtmiştir. Bu hareket paternleri primitif refleksler ve spinal kord paternleri sonucu olup ekstremitelerin kaba fleksiyon ve ekstansiyonu şeklinde gözlenmektedir (140). Brunnstrom yönteminde inme sonrası akut dönemde öncelikle bu sinerji paternleri hatsada yerleştirilmeye çalışılır. Bu amaçla çeşitli primitif refleksler, proprioseptif ve kuteneal uyarılar, pozisyonlama, germe ve spinal kord paternlerinden yararlanılır. Sinerjiler istemli olarak yapılabilir hale geldiğinde kolaydan karmaşığa doğru farklı hareketlere geçilir. Sonraki aşamalarda refleks aktivite inhibe edilerek hastada normal ve fonksiyonel hareketler yerleştirilmeye çalışılır (141).

### **2.8.1.4. Margaret Johnstone Yöntemi**

Margaret Johnstone ise ilk kitabını 1983 yılında yazmıştır. Edinburg'da

yaşamını sürdüren yazar, uzun yıllar fizyoterapist olarak hemiplejik hasta tedavi etmiş, kitaplarına bu klinik deneyimlerini aktarmıştır. Tekniği, nörofizyolojik yaklaşım yöntemleri sınıfına girmektedir. En önemli özelliği ve diğer yöntemlerden farkı, tedavide spastisite üzerine inhibisyon etkisi olan basınç splintlerini (air-splint) kullanmasıdır (142).

### **2.8.1.5 Panat Yöntemi**

1970 yılında Margaret Johnstone, inme geçiren hastalarda hemiplejik ekstremitenin iyileştirilmesinde basınç splintlerinin kullanılmasına öncülük etmiştir (143). Bu yaklaşım, PANAT 'ın teorik ve pratik uygulamalarına dahil ederek güncellenmiştir. PANAT, motor kontrol ve motor öğrenmenin çağdaş sistemler teorisine dayanmaktadır (144). Bu teori, hareket paternlerinin içsel (birey içindeki algısal, bilişsel ve motor süreçler) ve dışsal (birey, görev ve çevre arasındaki etkileşimler) işlemlerin etkileşiminin sonucunda ortaya çıktığını savunmaktadır (145).

Basınç splintleri ve diğer terapi araçları eğitimde önemli bir rol oynamaktadır. Bu uygulama sayesinde hem kontrollü hem de kontrolsüz olarak terapi oturumlarına evde de devam edilmektedir. Eğitimin amacı hemiparetik ekstremitelerde, zararlı ve fonksiyonellikten uzak hareket paternlerini önlemek, hem tek taraflı hem de bilateral hareketlerde, hemiparetik ekstremitenin kullanımını arttırmaktır (146).

Egzersizler, kapalı bir ortamda çok tekrarlı gerçekleştirilmektedir. Her bir görevin zorluğu basitten karmaşığa doğru, hızı ve destek yüzeyi değiştirerek, basınç splintleri veya diğer terapi araçları kullanılarak tedavi programına dahil edilmektedir (147).

### **2.8.2 Ayna Tedavisi**

Ayna tedavisi ilk olarak amputelerde fantom ağrısını azaltmak için Ramachandran ve arkadaşları tarafından tasarlanmıştır (148). Sağlıklı olan ekstremitenin yansıması kullanılarak, diğer ekstremitenin de hareketli olduğu hissi hastaya verdirilerek fantom ağrısında azalma olmasını amaçlamaktadır. Altschuler ve arkadaşları, inme geçirmiş hastalarda hemiparetik ekstremitede iyileşme sağlamak için ayna tedavisini kullanmışlardır (149). Ayna tedavisiyle yapılan bazı çalışmalarda kronik inme hastalarının motor performansının iyileştiğini gözlemlenmiştir (150), (151). Ayna tedavisinin temel mekanizmasının hasta tarafından aynadaki hareketlerin gözlenmesinin, etkilenen beyin yarımküresinde yer alan motor alanlarda ek nöral aktivite açığa çıkarması ve kortikal yeniden yapılanmayla beraber fonksiyonel iyileşme sağlaması olduğu düşünülmektedir.

### **2.8.3 Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Terapisi (KZHT)**

Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Terapisi (KZHT) sağlam üst ekstremitte hareketlerinin kısıtlanmasıyla, etkilenenmiş olan üst ekstremitte bilek ve parmakların gün içerisinde fonksiyonel açıdan en çok kullanılan saatlerde, çok tekrarlı egzersizlerini kullanan bir yöntemdir (152), (153) . KZHT, inme geçiren hastalara uygulanmış KZHT' nin, geleneksel fizyoterapi yöntemleri uygulanan hastalara göre, üst ekstremitte fonksiyonunda daha fazla iyileşmeye yol açtığını gözlenmiştir (154). Bu yöntemin kullanılabilmesi için hastada “ 10 derece aktif el bilek ekstansiyonu, 10 derece başparmak abduksiyonu ve diğer parmaklardan en az ikisinde 10 derece ekstansiyonun” sahip olması gerektiği Wolf ve arkadaşları tarafından söylenmiştir. Tedavinin sadece klinikle kalmayıp hastanın günlük yaşam aktivitelerinin tümünde uygulamaya devam etmesi hastanın bir yaşam tarzı olarak bu tedavi yöntemini benimsemesi teşvik edilir. Öğrenilmiş kullanmama prensibine dayanan bu yöntem

kullanılmayan üst ekstremitenin daha çok kullanılmasını diğer ekstremitenin hareketlerini kısıtlayarak sağlar böylece beyinde öğrenilmiş kullanmama yenilmeye çalışılarak kortikal yeniden yapılandırma sağlanır (155), (156) .

#### **2.8.4 Bilateral Hareket Tedavisi**

Tamamen aynı olan aktivitelerin aynı zamanda, ancak bağımsız olarak yapılması amacıyla her iki üst ekstremitenin beraber kullanılmasıdır. Her iki ekstremitede benzer nöral ağlar bilateral simetrik hareketler sırasından aktifleşmektedir. Bilateral üst ekstremitte hareketlerinin senkronize biçimde yapılmasının nöral bilgilerin ipsilezyonel hemisferden kontralezyonel hemisfere geçerek transkalozal inhibisyonda artışa sebep olduğu düşünülmektedir (157), (158).

Üst ekstremitte fonksiyonlarında yetersizlik bulunan hastalarda fonksiyonel aktiviteleri ve tekrarlayıcı üst ekstremitte hareketlerini içeren bilateral hareket tedavisi, üst ekstremitte becerilerinin ve kavrama gücünün geliştirilmesi için kullanılabilir (159). Bazı çalışmada ; bilateral hareket tedavisine işitsel uyarılar eklenmiş ve bu şekilde uygulanmıştır çalışma sonuçları, kombine tedavilerin üst ekstremitte fonksiyonlarında daha büyük iyileşmeler yaratabileceğini göstermiştir (160). Van Delden ve ark. bilateral ve ünilateral egzersiz tedavisinin sonuçlarının benzer olduğunu, ancak uygulanan yöntemin başarısının hastanın inmenin hangi aşamasında olduğuna göre değiştiğini vurgulamıştır (161).

#### **2.8.5 Robotik Tedavi**

Robotik cihazlar, yüksek yoğunluklu, tekrarlayıcı ve göreve özel tedavi sağlayarak, denge ve yürüme fonksiyonlarını geliştirmek ve üst ekstremitte fonksiyonunun gelişmesini sağlamak ve fizyoterapistlerin emeklerini desteklemek için yeni bir çözüm yöntemi olarak ortaya çıkmaktadır.

End effector robotları, hastanın üst ekstremitesini bir noktada tutarak



arayüzde kuvvet oluşturur. Bu nedenle, end effector sistemlerinin kullanılabilmesi için hastada yeterli motor becerinin olması gerekir. Klinikte dış iskelet robotlarından sonra kullanılması gerekir. Üst ekstremitte end-effector robotlarına İnMotion robot (Massachusetts Institute of Technology, MIT-manus), Mirror Image Motion Enabler (MIME), Bi-Manu-Track ve Neuro-Rehabilitation-Robot (NeReBot) örnek verilebilir.

Dış iskelet robotlarının yapısı, insan üst ekstremitesine benzer. Bu cihazlara aynı anda birden fazla üst ekstremitte bağlanabilir (162), (163). Bu sistemler rehabilitasyonun erken safhası için uygundur çünkü motor güce ihtiyaç duymazlar.

Robotlar motor öğrenmenin arttırılabilmesi için, oturumlar sırasında görsel ve işitsel sensorimotor geribildirimler oluşturabilir. Robotik tedavinin, inme hastalarında üst ekstremitte motor fonksiyonunu ve kas gücünü iyileştirdiği gözlenmiş olsa da, günlük yaşam aktivitelerindeki etkisini araştıran çalışmalar oldukça azdır (164).

### **2.8.6 Telerehabilitasyon**

Tıbbi rehabilitasyon hizmetlerinin güncel teknolojilerinden yararlanılarak uzak mesafelerdeki hastalara ulaştırılması telerehabilitasyon olarak tanımlanabilir. Rehabilitasyon hizmetleri bu sistemler sayesinde hastanın tedaviye kolaylıkla ulaşabilmesini sağlamaktadır. Telerehabilitasyon telemonitörizasyon, evde rehberli rehabilitasyon, evde rehabilitasyon, telekonsültasyon, rehberli toplumsal rehabilitasyon, toplumsal rehabilitasyon ve teledaviden oluşmaktadır. Evde gerçekleşen telerehabilitasyonun inme geçirmiş hemiparetik hastaların iyileşmesini geliştirmede oldukça iyi sonuçlar gösterdiği ve üst ekstremitte fonksiyonunu geliştirmek için sanal çevre temelli teledavide sistemlerinin hastalarda iyileşme sağladığı gözlenmiştir (165).

### **2.8.7 Oyun Terapisi**

Oyun ve oyuncaklar aracılığıyla çocukların duygusal problemlerini, ihtiyaçlarını ifade etmelerine yoğunlaşan bunun için oyun ve oyuncakları kullanan terapi yöntemine oyun terapisi denir.

Hughes ,Axline ve Baker'a göre oyun terapisinin dayandığı varsayımlar şu şekildedir; çocukların kişilik özelliklerini ve içsel çatışmalarını, oyuncaklara oyun aracılığıyla yansıtmasını sağlar,çocuk oyun oynarken gözlenerek danışman tarafından oyunun temsil ettiği sembolik anlamlar anlamlandırılmaya çalışılır ve bu sayede çocuklar günlük yaşamda çözemeyecekleri konuları kontrol edebilir ve tekrar tekrar oynayarak otorite sahibi olabilirler,oyun çocuğun saldırganlık duygularını ortaya çıkarma ifade edebilme yeteneğini artırır,oyun oynama sayesinde çocuktaki yabancı biriyle konuşmanın yaratabileceği gerilim ve kaygı ortadan kalkar (166), (167), (168) .

Oyun terapi bu varsayımlardan yararlanarak çocukların kendilerini ifade edebilmesini ve duygusal sorunlarını çözebilmesini,olumsuz davranışlarını değiştirebilmesini oyuncaklar vasıtasıyla çocuğun oyun içerisinde gözlemlenmesiyle sağlayan bir gelişimsel terapi şeklidir (169).

### **2.8.8 Sanal Gerçeklik**

Klinikte uygulanmakta olan geleneksel rehabilitasyon programları inme geçirmiş hemiparetik hastalar tarafından sıkıcı bulunabilmekte, hastanın tedaviye olan katılımının azalmasına ve performansının düşmesine neden olabilmektedir (170), (171). İnme geçiren hastalarda , hem maliyeti az olan hem de güvenli, hastanın tedaviye motivasyonunu arttıracak müdahale yöntemlerine olan ihtiyaç artmaktadır.

SG yöntemleri tedaviyi düşük maliyetle sunulabilmesi ve nöroplastitenin temel prensipleri doğrultusunda tekrarsız tekrar özelliği sayesinde inme geçiren

hastalarda alt ve üst ekstremitelerde fonksiyonel iyileşmenin sağlanmasında önemlidir. SG yöntemleri, hastaların tedaviye uyumunu arttırarak, motivasyonel eğitimi ve hedef odaklı görevlerin tekrarını sağlayan yapısı nedeniyle klinikte hem fizyoterapistler hem de hastalar tarafından kullanılmaktadır (11).

SG yöntemlerinin evde de kullanılabilir olması bu teknolojinin ulaşılabilirlik ve kullanılabilirlik oranını arttırmıştır. Ekranda oluşan avatarın hasta tarafından izlenmesiyle nöroplastik indüksiyonun artması oyunların eğitim yoğunluğu sayesinde hızlanmaktadır (172). Klinikte yaygın olarak kullanılmakta olan 3 çeşit oyun konsolu bulunmaktadır: Kinect Xbox ,Sony Playstation II Eyetoy ve Nintendo Wii.

#### **2.8.8.1 Nintendo Wii**

2006 yılında kullanıma sunulmuş olan bu oyun konsolu dokunsal sensör tabanlı denetleyiciler, işitsel ve görsel geri bildirim sağlayan sistemler, kumanda kontrolü ve denge tahtası içerisinde özel sensörler içeren birçok teknolojiyle geliştirilmiş ve kliniklerde rehabilitasyon alanında kullanımı sağlanmıştır (172), (173). Kumanda aracılığıyla üst ekstremitte hareketleri ve denge tahtası aracılığıyla da kullanıcının postürü veya yer değişimi algılanabilmektedir (174), (175). Oyun konsolu içerisinde bulunan dokuz çeşit denge oyunu ağırlık aktarma ve postüral değişikliklere uyum sağlayabilmek amacıyla inme geçirmiş hemiparetik hastalarda kullanılabilmektedir (170), (171) . Nintendo Wii oyun sistemleri bol tekrarlı ve hedefe yönelik oyunları ile beyin plastisitesini olumlu etkileyerek inme geçirmiş hemiparetik hastalarda bozulmuş üst ekstremitte fonksiyonlarını geliştirme amaçlı kullanılabileceği gözlenmiştir (176) .

#### **2.8.8.2 Kinect Xbox 360**

Kinect Xbox 360 Microsoft tarafından 2010 yılında kullanıma sunulmuştur. Hareketleri, işitsel emirleri algılayabilen cihazın maliyeti oldukça düşüktür ve

kullanılabilirliği oldukça yaygındır. Yapılan bir çalışma sanal gerçeklik oyunlarının, gerçek ortamda yapılan aktivitelerde güçlük çeken hastalara fayda sağlayabildiğini göstermiştir (177) . SG oyunları ince ve kaba el becerisini, üst ekstremit motor fonksiyonunu, enduransı, denge fonksiyonlarını ve yürüyüşü geliştirmek için klinikte kullanılmaktadır (178). Son yıllarda yapılan çalışmalarda, SG oyunları inme geçirmiş hastalarda üst ekstremit motor fonksiyonu arttırmak amacıyla kullanılmıştır (179), (180), (181).

Kinect Xbox, kullanıcının hareketini kızılötesi kameradaki sensörlerini kullanarak tanımlar ve ekrana yansıtır. Kullanıcılar aynı anda sanal gerçeklik ortamında kendilerini seçtikleri bir avatar aracılığıyla görebilirler. Kinect Xbox, inme hastalarının rehabilitasyonunda görsel geri bildirim sağlayarak nöroplastisite uyarımının artmasını sağlayabileceği ve görev odaklı yoğun egzersiz kombinasyonlarını birarada hastaya uygun dinlenme aralıkları vererek ve en önemlisi hastanın egzersizde sıkılmasını önleyerek sağlayabileceğinden dolayı oldukça önemli bir yere sahip olabilir (182) .

Kinect Xbox' ın GYA üzerindeki etkilerini araştıran bir çalışmada deney grubuna 6 hafta süreyle haftada 3 gün 30 dk geleneksel fizyoterapi uygulamaları ve 30 dk Kinect Xbox boks ve bowling oyunu oynatılmış, kontrol grubuna ise 30 dk sadece geleneksel fizyoterapi uygulanmış. Tedavi sonrasında üst ekstremit total kas kuvveti ve GYA skorlarının önemli oranda iyileştiği tespit edilmiş (183).

Kinect Xbox oyun konsoluyla Nintendo Wii oyun konsolunun kullanıldığı karşılaştırmalı bir çalışmada iki farklı gruba Wii boks oyunu ve Xbox boks oyunu oynatıldığında Xbox boks oyunu oynayan grubun pik oksijen tüketimi ve enerji harcaması yani fizyolojik tepkileri daha yüksek bulunmuştur (184) .Yine bowling, tenis ve boks oyunları arasında enerji tüketiminin karşılaştırıldığı bir çalışmada en

yüksek enerji tüketimi boks oyununda bulunmuştur (185). Boks oyunu, başka bir çalışmada bowling tenis ve dans oyununa kıyasla bilek hareketleri için daha yüksek açısız hızlar ortaya çıkarmış ve hemiparetik kol ve bacakların beraber kullanımı arttırarak hareket hızının arttırılmasında kullanılabilceği gözlenmiştir (186).

Yapılan çalışmalara da dayanarak boks oyununun diğer oyunlara kıyasla enerji tüketimi, bilateral olarak üst ekstremite kullanımı, hemiparetik alt ve üst ekstremitenin beraber kullanımını sağlaması, ucuz, taşınabilir olması rehabilitasyonda kullanılabilir olmasını arttırmaktadır.

### **2.8.9 Boks Eğitimi**

Boks eğitimi fizyoterapistler arasında oldukça yeni kullanılmaya başlanan fakat olumlu sonuçlar gözlenmiş olan bir eğitim olarak karşımıza çıkmaktadır. Boks eğitimi birden çok yönde üst ekstremite hareketleri ve koordine alt ekstremite hareketleriyle beraber gövde stabilizasyonu, gövde rotasyonu ve postural ayarlamaları içeren bir eğitimidir (14).

Parkinson hastalarında yapılan bir araştırmada hastalar hastanede aldıkları geleneksel fizyoterapi yöntemlerine ek olarak boks eğitimi almış ve 12, 24 ve 36 hafta aralıklarla değerlendirilmişlerdir. Değerlendirme sonuçlarında denge, yürüyüş ve günlük yaşam aktivitelerinde kısa ve uzun süre etkili iyileşmeler gözlenmiştir (14).

İnme hastalarında geleneksel fizyoterapi yaklaşımlarıyla beraber uygulanan oturarak boks programının öncesi ve sonrası üst ekstremite fonksiyonu, denge, yürüyüş ve yaşam kalitesini değerlendiren bir araştırmada boks grubuna oturarak boks eğitim programı (3 kez/ hafta) ve 6 hafta boyunca geleneksel fizik tedavi (3 kez/hafta) uygulanmış ve tedavi sonrasında boks eğitim programı grubunda inme hastalarında üst ekstremite fonksiyonu, denge, yürüyüş ve yaşam kalitesi üzerinde

olumlu etkiler gözlenmiştir (15) .

## Bölüm 3

### BİREYLER YÖNTEM

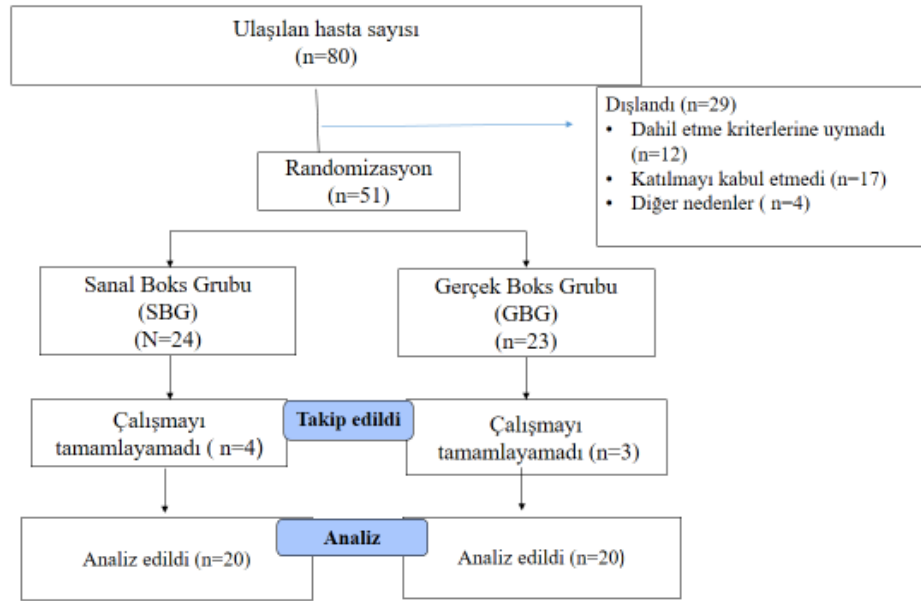
#### 3.1 Bireyler

Çalışma Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu 2018/52-34 sayılı etik izninin alınmasından sonra Şubat 2018- Mayıs 2019 tarihleri arasında, 40 erişkin inme geçirmiş hemiparetik hasta üzerinde yapıldı. Çalışmaya Fizikalya Tıp Merkezi, Gazimagusa ve Lefkoşa Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi Nöroloji Bölümleri tarafından Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) yöntemleri kullanılarak dahil etme kriterlerine uygun hemiparetik inme tanısı konmuş bireyler dahil edildi. Cho ve arkadaşlarının çalışmasında yer alan WMFT-arm (score) parametresine ait ortalama ve standart sapma değerleri referans alınarak G\*Power 3.1.9.2 yazılımı ile 0,05 hata payı ve %95 güven aralığı kullanılarak hesaplandı (187). Sonuç olarak her gruba 15 kişi dahil edilmesi gerektiği bulundu. Fakat katılımcıların çalışmayı yarıda bırakma olasılığı göz önüne alınarak sayı % 33 arttırılarak gruplar 20 kişi olarak belirlendi. Çalışmaya gönüllü olarak katılım göstermeyi kabul eden, dâhil edilme kriterlerine uygun olan hastalar, her bir grupta 20 kişi yer alacak şekilde Sanal Boks Eğitimi Grubu (SBG ve Gerçek Boks Eğitimi Grubu (GBG) olarak iki farklı grup içerisine dâhil edildi. Buna göre çalışmada, 40 hemiparetik inme hastası (n=20 sanal boks eğitimi ve n=20 gerçek boks eğitimi) olmak üzere toplam 40 kişi yer aldı.

Dahil edilme kriterleri; ilk kez inme geçirmiş olan, sadece hemipleji tablosu mevcut olan, 18- 70 yaş aralığında olan, Mini Mental Test skoru 23'ün üzerinde

olan, Modifiye Rankin Skalası'na (MRS) göre fonksiyonel seviyesi 4'ün altında olan, Modifiye Ashworth Skalası'na (MAS) göre üst ekstremite spastitesi 3'ün altında olan ve 90° aktif omuz fleksiyonu yapabilen bireyler dahil edildi.

Dışlama kriterleri; rehabilitasyona engel olabilecek kontrol edilemeyen sistemik hastalığı olan, omuzunda subluksasyon ve kırık riski olan, görme bozukluğu olan, egzersize engel olabilecek kas iskelet sistemi hastalığı olan, hemiplejik taraf üst ekstremitede, pasif normal eklem hareketinde kısıtlılık olan, son 6 ay içinde herhangi bir botulinum toksin uygulaması yapılan ya da cerrahi operasyon geçirmiş hastalar dahil edilmedi.



Şekil 1: Katılımcı Bireylerin Dağılımı

### 3.2 Çalışma Protokolü

Dâhil edilme kriterlerine uygunluğun belirlenmesi amacıyla çalışmaya başlamadan önce hastaların mental durumunu belirleyebilmek amacıyla Addenbrook Kognitif Değerlendirme Skalası- Revize uygulandı. Bu ölçek sonuçları dahil edilme kriterlerine uygun olmayan hastalar çalışmadan dışlandı.



Çalışmaya katılan tüm hastalara ve ailelerine çalışma öncesinde uygulanacak çalışma, değerlendirme ve tedavi yöntemleri sırasında oluşabilecek riskler, kullanılacak yöntemler ve bu yöntemlerin olası yararları konusunda bilgilendirme yapıldı ve çalışmaya gönüllü katıldıklarına dair aydınlatılmış onam formu alındı.

Bireyler basit randomizasyon (tek-çift) yöntemi ile sanal boks eğitimi grubu (SBG, n=20) ve gerçek boks eğitimi grubu eğitimi grubu (GBG, n= 20) olmak üzere iki ayrı gruba ayrıldı.

### **3.3 Yöntem**

#### **3.3.1 Değerlendirme**

Çalışma başlangıcında her iki gruptaki bireylere Değerlendirme Formu, Modifiye Rankin Skalası, Modifiye Ashworth Skalası dahil edilcek bireylerin belirlenebilmesi için katılımcılara uygulandı. Diğer tüm değerlendirme yöntemleri ise tedavinin başlangıcında ve 8 haftalık tedavi programı bitiminde olmak üzere iki kez uygulandı.

##### **3.3.1.1 Hikaye**

Çalışmaya katılan hastaların yaşı, cinsiyeti, inme geçirdiği tarih, ek hastalıkları olup olmadığını, omuz ağrısının varlığı, omuz ağrısının tipi, şiddeti, seyri ve progresyonu değerlendirme formu aracılığıyla sorgulandı.

##### **3.3.1.2 Kognitif Fonksiyonların Ölçümü:**

Bireylerin kognitif fonksiyonları Addenbrook Kognitif Değerlendirme Skalası- Revize kullanılarak ölçüldü. Test “dikkat/yönelim, bellek, verbal akıcılık, dil ve görsel mekansal işlevleri” kapsayan 5 alt bölümden oluşmaktadır (188). ACE-R’in Türkçe güvenilirlik ve geçerlilik çalışması Mihci ve arkadaşları tarafından yapılmış ve geçerli ve güvenilir bulunmuştur (189) .

### **3.3.1.3 Üst Ekstremitte Fonksiyonlarının Ölçümü**

Çalışmamızda hastaların üst ekstremitede enduransının değerlendirilmesi amacıyla Minnesota El Beceri Testi kullanıldı. MEBT tahta veya plastikten oluşan delikli bir zemindeki boşluklara daire şeklindeki cisimlerin yerleştirilmesine dayanan “yerleştirme, çevirme, yerinden çıkarma, tek el ile çevirme ve yerleştirme, iki el ile çevirme ve yerleştirme” olmak üzere beş etkinlikten oluşmaktadır. Çalışmamızda MEBT'nin sadece yerleştirme ve iki el ile çevirip tek el ile yerleştirme maddeleri kullanıldı (190).

Üst ekstremitte motor becerisini değerlendirmek için Wolf Motor Fonksiyon Testi kullanıldı. WMFT 15 farklı fonksiyonel görevden oluşmaktadır. Hastaya görevleri tamamlaması için toplam 120 sn süre verilir bu süre içinde tamamlanamayan performans 0 puanını alır. Test 6 puanlık fonksiyonel yetenek skalası kullanılarak skorlanır. Maksimum skor 90' dır. Performansın hem süresini, hem de hareketin kalitesini bu yöntemle çalışmamızda ölçüldü.

Hedef odaklı performans ölçümü amacıyla tasarladığımız VBA yönteminde hastaların belli bir zaman diliminde atmış olduğu yumruk sayısı video aracılığıyla kaydedildi. Tedavinin başlangıcında ve bitiminde VBA yöntemiyle 30 sn içinde hastaların fizyoterapistin eldivenine atmış olduğu ünilateral ve bilateral olarak yumruk sayısı video yardımıyla ölçüldü.

### **3.3.1.4 Denge Fonksiyonlarının Ölçümü**

Çalışmaya katılan hastaların denge değerlendirmesi için FAB-T kullanıldı. FAB-T esas olarak, yaşlı bireylerde düşme riskini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Çalışmamızda denge fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla kullandığımız test 0-40 puan arasında skorlanır ve yüksek puanlar dengenin daha iyi olduğunu gösterir (191), Testin Türkçe güvenilirlik ve geçerliliği İyigün ve

arkadaşları tarafından yapılmış ve geçerli ve güvenilir bulunmuştur (192).

### **3.3.1.5 Günlük Yaşam Aktivitelerinin Değerlendirilmesi**

Çalışmaya katılan hastaların günlük yaşam aktivitelerini değerlendirmek amacıyla FAİ kullanıldı. Holbrook ve Skilbeck, tarafından fonksiyonel aktiviteleri kısa bir sürede ve hastanın kolayca anlayabileceği şekilde değerlendirmeye yönelik olarak geliştirilen test bağımsızlık ve sosyalleşme gerektiren aktiviteleri ölçmektedir. FAİ ev işleri, serbest zama, iş ve dışarıda yapılan aktiviteleri içeren toplam 15 maddeyi sorgular. Hastanın bu aktiviteleri son üç ve altı ay içinde ne kadar sıklıkla yapabildiği sorulur ve 1–4 arasında puan verilir (1: en düşük düzey). Toplam puan 0–45 arasındadır. Yapılma süresi yaklaşık olarak 5 dakika süren bu test, hastayı iyi tanıyan bir hasta yakını tarafından da cevaplanabilmektedir (193), (194).

### **3.3.2 Tedavi**

Her iki gruptaki bireylere haftada 3 gün olmak üzere 8 hafta süre ile toplam 24 seans olacak şekilde, 30 dakika nörogelişimsel tedavi programı uygulanmış, buna ek olarak SBG’da yer alan hastalara 30 dakika sanal boks eğitimi (30 dk nörogelişimsel tedavi ve 30 dk sanal boks eğitimi toplamda 1 saat), GBG’ da yer alan hastalara ise 30 dakika gerçek boks eğitimi (30 dk nörogelişimsel tedavi ve 30 dk gerçek boks eğitimi toplamda 1 saat) uygulandı.

Nörogelişimsel tedavi programında Bobath yöntemi temel alınarak merkezi sinir sistemi lezyonuna bağlı meydana gelen fonksiyonel yetersizlikler, hareket ve postüral kontrol bozuklukları iyileştirmeye yönelik tedavi programı planlandı. Hastalara, hastanın fonksiyonel düzeyine uygun olarak üst ekstremiteye yönelik fasitilasyon teknikleri ve aktiviteler, oturma ve ayakta durma dengesini arttırmaya yönelik ağırlık aktarma ve yürüme egzersizleri, her hasta için fonksiyonel seviyesi göz önünde bulundurularak MAT egzersizleri uygulandı. Germe, güçlendirme

egzersizleri, denge egzersizleri ve postür düzeltme egzersizleri uygulandı. Tedavi programı, hastanın günlük yaşamdaki fonksiyonelliği ve hemiparetik tarafının günlük yaşam aktivitelerinde kullanımını arttırma odaklı belirlenen hedeflerle bireyselleştirildi. Fizyoterapist tarafından germe, kısıtlı eklemlerin hareket açıklığının sonuna doğru uygulandı. Kasların güçlenmesi amacıyla, etkilenmiş tarafa fizyoterapist tarafından direnç uygulandı veya farklı ağırlıklardaki kum torbaları ve hafif ve orta dirençlerde elastik bantlar kullanılarak her hastanın kas gücüne uygun biçimde kuvvetlendirme egzersizleri yapıldı. Hastalara fonksiyonel durumlarına göre ayna karşısında postür eğitimi, denge ve yürüme egzersizi tedavileri uygulandı. Ayrıca ipe boncuk dizme, ataç toplama gibi ince beceriyi arttırıcı egzersizler iş- uğraşı uygulandı. Bu tedaviler her hastanın fonksiyonel ihtiyacına ve isteklerine göre belirlendi.

### **3.2.2.1 Sanal Boks Eğitimi**

Sanal boks eğitimi için Kinect Xbox 360 oyun konsolu kullanıldı. Kinect Xbox kızılötesi sentörü sayesinde kullanıcı hareketlerini kolaylıkla algılayabilir ve hareketlerin ekranda avatar aracılığıyla gerçek zamanlı olarak izlenebilmesini sağlamaktadır. Kullanıcının herhangi bir kumanda kullanmasına gerek yoktur bu yönüyle ince motor beceri kaybı olan hastalar tarafından da kullanılabilir (195).

Çalışmamızda kullanılan Microsoft Kinect Xbox 360 oyun sisteminin üç temel bileşeni bulunmaktadır: Kinect Sensör, kullanıcının hareketlerinin takibini yapan ve hareketlerin algılanmasını sağlayan hastanın vücudunu algılayan oynar başlıklı bir kızılötesi görüntü sensörüdür. Xbox 360 Oyun Konsolu, farklı sanal ortamları içeren çeşitli oyun programlarının çalıştırıldığı ve Kinect tarafından algılanan hareket verilerinin sisteme işlenerek oyun programı ile birleştirildiği hafif, kullanımı kolay bir cihazdır. Televizyon ekranı, Oyunun içerisindeki sanal çevrelerin

ve kullanıcı için oyun içinde oluşturulan avatar görüntülerinin yansıtılmasını sağlayan ekrandır. LCD televizyon veya projeksiyon yardımıyla yansıtılarak Kinect Xbox oyun konsolu ve sensörü hastaların dış faktörlerden etkilenmemesi amacıyla, ayrı bir odaya yerleştirildi. Hastalar, burada minimum bozucu etkiye maruz kalarak LCD televizyon karşısında kamera sensörünün onları algılayıp tüm vücutlarını görebileceği uzaklıkta ayakta iken oyun oynadılar. Hastanın pozisyonu, LCD televizyon veya projeksiyona 2,25-2,75 metre mesafede olacak şekilde belirlendi ve kamera sensörü konsolun üzerinde hastanın tüm vücut hareketlerini görebilecek açıda ve yükseklikte ayarlandı. Hastanın Kinect Sensörü aracılığıyla öncelikle kalibrasyonu ve sensörün doğru açıda kullanıcıyı görerek ayarlanması sağlandı. Ardından Kinect talimatları doğrultusunda önce hastanın elini kullanarak oyunu seçmesi ardından ellerini başının üstüne getirip sallamasıyla oyunun başlaması sağlandı (Şekil 2).



Şekil 2: Sanal Gerçeklik Oyununun Başlaması

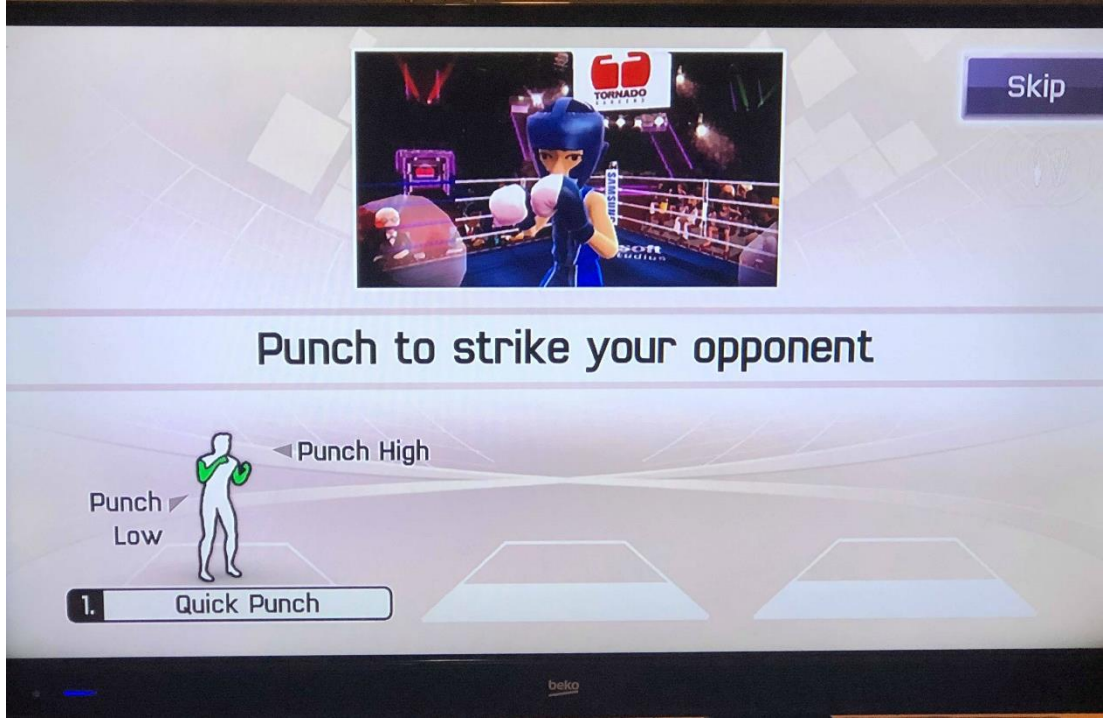
Tedavi için hem üst ekstremitenin bilateral kullanımını sağlayan, hemiparetik taraf alt ve üst ekstremitenin beraber kullanımını sağlayan Kinect Sports oyunları içerisinde Boks Oyunu kullanıldı (Şekil 3).



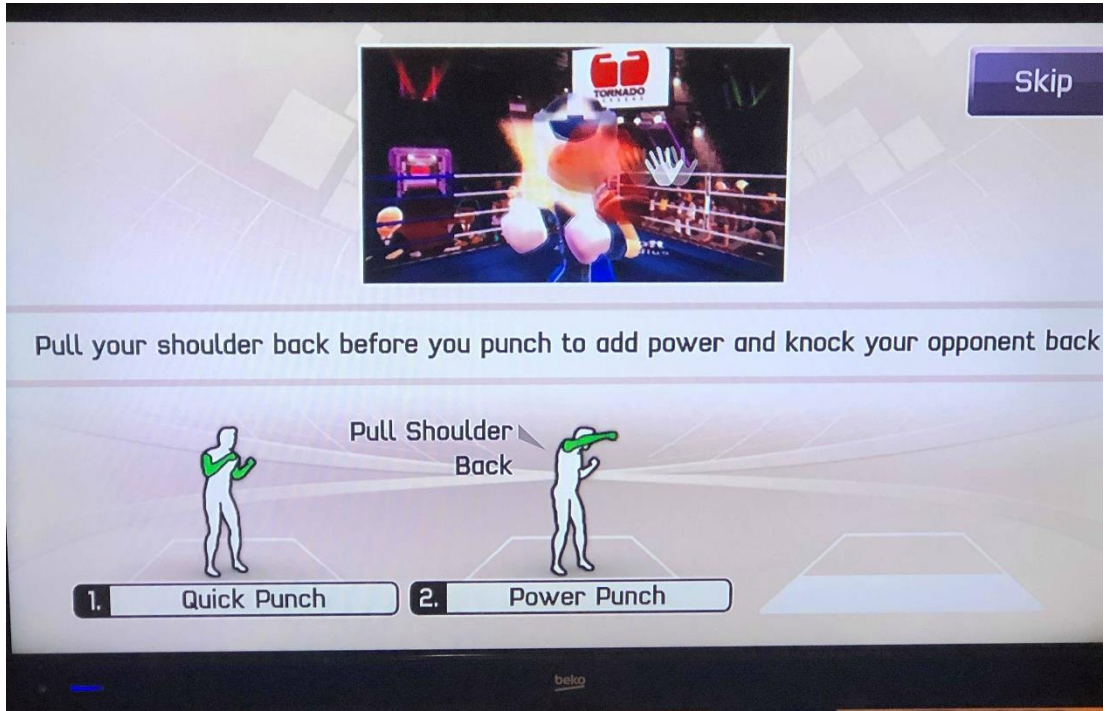
Şekil 3: Sanal Boks Oyunu

Oyunun başında kullanıcının kendisini rakibine karşı koruması ve doğru yumruk atabilmesi için direk yumruk (yüksek ve alçak), kroşe (rakip oyuncunun kulağına doğru atılan yumruk) ve blok pozisyonu (yüksek ve alçak) olmak üzere 3 farklı pozisyon gösterilmektedir (Şekil 4,5,6).

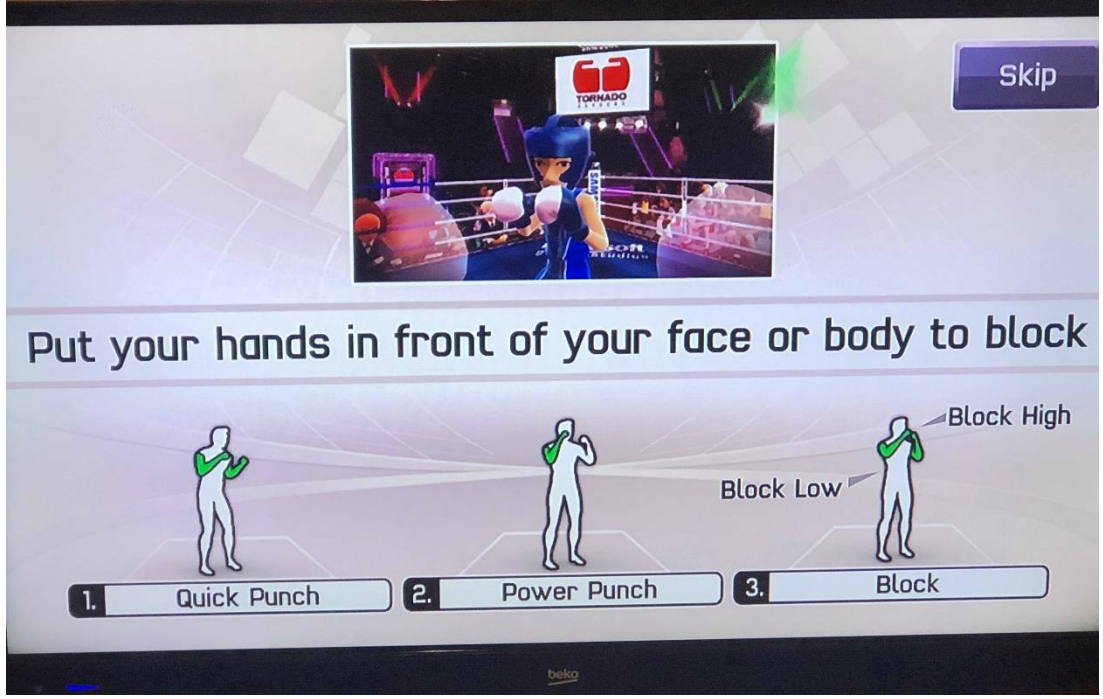




Şekil 4: Yüksek ve Alçak Direk Yumruk Talimatları



Şekil 5: Kroşe Talimatı



Şekil 6: Yüksek ve Alçak Blok Pozisyonu Talimatları

Oyuncunun başarısı arttıkça (round sayısı arttıkça) rakip avatarın yumruklara tepki verme hızı artmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7: Rakip Avatar



Fizyoterapist tarafından roundlar arasında veya hastanın durumuna göre uygun dinlenme araları verilmesi sağlandı ve oluşabilecek komplikasyonlara karşı önlemler alındı (şekil 8, 9).



şekil 8, 9: Sanal Boks Eğitimi

Hastaların sanal boks eğitimi başlamadan önce fizyoterapist tarafından oyun hakkında bilgi verildi ve oyunu nasıl oynayacakları gösterildi. Sanal boks oyunu üst ekstremitenin aktif bir şekilde kullanımını gerektiriyordu. Hastalar genellikle, oyunlar sırasında etkilenen tarafları ile aktif omuz fleksiyonu, abdüksiyonu, dış rotasyonu ve iç rotasyonu ile birlikte dirsek fleksiyonu ve ekstansiyonu, el bilek fleksiyonu ve ekstansiyonu hareketlerini yaptılar.

Tedavi programı: 4 dk oyun 1dk dinlenme (seviye 1), 4 dk oyun 1 dk dinlenme (seviye 2), 4 dk oyun 1 dk dinlenme (seviye 3), 4 dk oyun 1 dk dinlenme (seviye 4) şeklinde planlandı.

### 3.2.2.2 Gerçek Boks Eğitimi

NGT programına ek olarak 8 hafta boyunca haftada 3 seans 30 dk gerçek boks eğitimi verildi. Buna göre fizyoterapist ve hastalar boks eldiveni takarak ve hastalardan fizyoterapistin eldivenine talimatlar doğrultusunda yumruk atması istendi ( Şekil 10).



Şekil 10: Gerçek Boks Eğitimi

Tedavi programı:

İlk seviye unilaterale olarak 30 sn sağ yumruk (yüksek direk yumruk) 1 dk dinlenme, 30 sn sol yumruk (yüksek direk yumruk), 1 dk dinlenme daha sonra unilaterale olarak 30 sn sağ yumruk (alçak direk yumruk), 1 dk dinlenme, 30 sn sol yumruk (alçak direk yumruk) ve 1 dk dinlenme şeklinde uygulandı.

2. seviye bilaterale 30 sn sağ ve sol yumruklar (yüksek direk yumruk) 1 dk dinlenme, 30 sn sağ ve sol yumruklar (alçak direk yumruk), 1 dk dinlenme, bilaterale 30 sn sağ ve sol yumruklar (alçak direk yumruk), 1 dk dinlenme,

bilateral 30 sn sağ ve sol yumruklar 1 dk dinlenme (yüksek kroşe yumruk), bilateral 30 sn sağ ve sol yumruklar 1 dk dinlenme (alçak kroşe yumruk), unilateral olarak 30 sn sağ yumruk, 1 dk dinlenme (yüksek direk yumruk), 30 sn sol yumruk 1 dk dinlenme (yüksek direk yumruk), ünilateral olarak 30 sn sağ yumruk, 1 dk dinlenme (alçak yumruk), 30 sn sol yumruk ve 1 dk dinlenme (alçak yumruk) şeklinde uygulandı.

3. seviye bilateral 30 sn sağ, sol sıralı yumruklar ve gövde rotasyonu, 1 dk dinlenme (yüksek kroşe yumruk), bilateral 30 sn sağ, sol sıralı yumruk ve gövde rotasyonu 1 dk dinlenme (alçak kroşe yumruk), ünilateral olarak 30 sn sağ yumruk, 1 dk dinlenme (yüksek direk yumruk), 30 sn sol yumruk 1 dk dinlenme (yüksek direk yumruk), ünilateral olarak 30 sn sağ yumruk 1 dk dinlenme (alçak direk yumruk), 30 sn sol yumruk (alçak direk yumruk) ve 1 dk şeklinde uygulandı.

4. seviyede bilateral 30 sn 1 sağ, 2 sol ve 2 sağ, 1 sol şeklinde karışık bilateral yumruklar (yüksek kroşe yumruk) ve gövde rotasyonu, 1 dk dinlenme, bilateral 30 sn 1 sağ, 2 sol ve 2 sağ, 1 sol şeklinde karışık bilateral yumruklar (alçak kroşe yumruk) ve gövde rotasyonu ve 1 dk dinlenme şeklinde uygulandı.

Seviyeler arası direnç ve frekanslar fizyoterapist tarafından seanslar ilerledikçe arttırıldı.

### **3.3.3 Verilerin İstatiksel Analizi**

Araştırma verileri istatistiksel olarak Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 24.0 yazılımında çözümlendi.

Araştırmamızda kullanmış olduğumuz parametreler için sayı, yüzde (%), ortalama  $\pm$  standart sapma ( $\bar{x} \pm ss$ ) kullanıldı. Sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların sosyo-demografik özelliklerine, hastalık öykülerine ve omuz

ağrısı yaşama durumuna göre dağılımı çapraz tablolar ile gösterilmiş ve gruplar arası karşılaştırmalarda Pearson ki kare ve Fisher Kesin Testi kullanıldı.

Sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların ACE-R, WMFT, FAB-T, FAİ, MEB-T ve VBA skorlarına ait ortalama ve standart sapma değerlerinin yanı sıra ortalamaya ilişkin %95 güven aralığı gösterildi. Veri setinin normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro-Wilk testi ile incelenmiş ve normal dağılıma uymadığı belirlendi. Buna göre hastaların gruplarına göre ACE-R, WMFT, FAB-T, FAİ, MEB-T ve VBA skorlarının karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı ve grup içi tedavi öncesi-tedavi sonrası karşılaştırmalarda ise Wilcoxon İşaret Testi kullanıldı.

Grup içi ve gruplar arası karşılaştırmada elde edilen verilerin farklı olup olmadıklarını belirlemek için hem “p” değerleri hem de %95 GA değerleri dikkate alındı. Aritmetik ortalamalar % 95 Güven Aralığı (%95 GA) alt ve üst sınır değerleri ile birlikte verildi.  $p < 0.05$  ise ve %95 GA alt ve üst sınırları arasında çakışma yoksa ölçümlerin ortalamaları birbirinden farklıdır. İki ölçüm ortalaması arasındaki farkın %95 GA alt ve üst sınırları “0” ı kapsamıyorsa iki ölçümün ortalamaları birbirinden farklıdır.

Tedavinin etkililiğini belirlemek etki büyüklüğü hesaplamasında  $r = z / \sqrt{(nx2)}$  formülü kullanıldı.  $r \leq 0,1$  küçük etki,  $r = 0,3$  orta etki,  $r \geq 0,5$  büyük etki olarak yorumlandı (196).

## Bölüm 4

### BULGULAR

#### 4.1 Sosyo-Demografik ve Hastalık Öyküsü ile İlgili Bilgiler

Tablo 1 'de katılımcıların sosyo-demografik özelliklerine göre dağılımı verildi. Çalışmamızda sanal ve gerçek boks eğitimi gruplarında yer alan bireylerin demografik özellikler açısından benzer olduğu belirlendi. Yapılan ki kare testi sonucunda katılımcıların gruplarına göre yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu ve sosyal güvence durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ).

Tablo 1: Katılımcıların Sosyo-Demografik Özellikleri (n=40)

Değişkenler	Gruplar		p ‡		
	Sanal (n=20)	Gerçek(n=20)			
Yaş Ortalaması, $x\pm ss$	58,25 ± 11,19	60,15 ± 10,19			
55 yaş ve altı, n (%)	7	35,00	5	25,00	
56-65 yaş, n (%)	8	40,00	8	40,00	0,717
66 yaş ve üzeri, n (%)	5	25,00	7	35,00	
Cinsiyet, n (%)					
Kadın	8	40,00	5	25,00	0,311
Erkek	12	60,00	15	75,00	
Medeni Durum, n (%)					
Evli	16	80,00	14	70,00	0,465
Bekar	4	20,00	6	30,00	
Tedavi Seviyesi, n (%)					
İlkokul ve altı	8	40,00	13	65,00	0,234
Lise	5	25,00	4	20,00	
Lisans/Lisansüstü	7	35,00	3	15,00	

†: Fisher kesin Ki-kare testi, ‡: Pearson Ki kare testi

Tablo 2 incelendiğinde yapılan ki kare testleri sonucunda katılımcıların gruplarına göre inme zamanı, etkilenen ekstremitte, dominant ekstremitte ve kronik hastalıklığa sahip olma yüzdeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ).

Tablo 2: Katılımcıların Hastalık Öyküleri (n=40)

	Sanal (n=20)		Gerçek(n=20)		P Değeri
	n	%	n	%	
İnme zamanı,n (%)					
1 yıl ve altı	5	25,00	3	15,00	0,675‡
1-3 yıl arası	9	45,00	9	45,00	
3 yıl ve üzeri	6	30,00	8	40,00	
Etkilenen ekstremitte,n (%)					
Sağ	14	70,00	7	35,00	0,027‡
Sol	6	30,00	13	65,00	
Dominant ekstremitte,n (%)					
Sağ	18	90,00	18	90,00	0,698†
Sol	2	10,00	2	10,00	
Kronik Hastalık,n (%)					
Var	16	80,00	19	95,00	0,171†
Yok	4	20,00	1	5,00	

†: Fisher kesin Ki-kare testi, ‡: Pearson Ki kare testi

Tablo 3 incelendiğinde sanal boks eğitimi grubundaki hastaların %40'ında omuz ağrısı bulunduğu, gerçek boks eğitimi grubundaki hastaların ise %55,0'inde omuz ağrısı olduğu belirlendi. Sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların omuz ağrısı varlığı ki kare analizi ile karşılaştırılmış ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark olmadığı saptandı( $p>0,05$ ).

Tablo 3: Katılımcıların Omuz Ağrısı Öyküsü (n=40)

Omuz Ağrısı, n (%)	Sanal (n=20)		Gerçek (n=20)		p
	n	%	n	%	
Yok	12	60,00	9	45,00	0,342‡
Var	8	40,00	11	55,00	
Seyir(n <sub>1</sub> =8,n <sub>2</sub> =11)					
Stabil	7	87,50	9	81,82	0,624†
Düzelme	1	12,50	2	18,18	
Tipi (n <sub>1</sub> =8,n <sub>2</sub> =11)					
Keskin	4	50,00	4	36,36	0,449†
Belirsiz	4	50,00	7	63,64	
Şiddeti (n <sub>1</sub> =8,n <sub>2</sub> =11)					
Hafif	6	75,00	9	81,82	0,574†
Orta	2	25,00	2	18,18	
Hareketin ağrıyı artırması durumu (n <sub>1</sub> =8,n <sub>2</sub> =11)					
Evet	4	50,00	5	45,45	0,605†
Hayır	4	50,00	6	54,55	

†: Fisher kesin Ki-kare testi, ‡: Pearson Ki kare testi, n1: Sanal boks eğitimi grubundaki kişi sayısı, n2: Gerçek boks eğitimi grubundaki kişi sayısı

## 4.2 Kognitif Fonksiyonlar ile İlgili Bulgular

Tablo 4 incelendiğinde sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların ACE-R ölçüm değerleri tedavi öncesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ).

Tablo 4: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Öncesi Kognitif Değerlendirme Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95 GA)

	<b>Sanal (n=20) Ted. Öncesi</b>	<b>Gerçek(n=20) Ted. Öncesi</b>	<b>P Değeri *</b>
ACE-R/ Dikkat	16,30 ± 1,66 (15,52 — 17,08)	16,20 ± 1,24 (15,62 — 16,78)	0,565
ACE-R/ Bellek	12,25 ± 3,54 (10,59 — 13,91)	13,5 ± 3,24 (11,99 — 15,01)	0,277
ACE-R/ Akıcılık	7,30 ± 1,84 (6,44 — 8,16)	7,35 ± 1,18 (6,80 — 7,90)	0,925
ACE-R/ Dil	23,05 ± 2,28 (21,98 — 24,12)	23,4 ± 1,5 (22,70 — 24,10)	0,841
ACE-R/ Görsel	13,45 ± 1,73 (12,64 — 14,26)	13 ± 1,56 (12,27 — 13,73)	0,327
ACE-R/ Toplam	72,25 ± 9,07 (68,00 — 76,5)	73,45 ± 6,49 (70,41 — 76,49)	0,841

\*: Wilcoxon İşaret Testi, ACE-R: Addenbrook Kognitif Değerlendirme-Revize

Tablo 5’de sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde ve sonrasında ACE-R ölçümlerinin karşılaştırılması amacıyla uygulanan Wilcoxon testi sonuçları gösterildi.

Araştırmaya alınan sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası ACE-R testi dikkat, dil ve görsel skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ( $p > 0,05$ ), ACE-R toplam, bellek ve akıcılık skorları arasındaki farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ( $p < 0,05$ ). Sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonrası bellek skorları azalırken, ACE-R toplam ve akıcılık skorlarının arttığı görüldü.



Tablo 5: Sanal Boks Eğitimi Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Kognitif Değerlendirme Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95GA)

Sanal (n=20)			
	Ted. Öncesi	Ted. Sonrası	P Değeri*
ACE-R/ Dikkat	16,30 ± 1,66 (15,52 — 17,08)	16,30±1,66 (15,52 — 17,08)	1,000
ACE-R/ Bellek	12,25±3,54 (10,59 — 13,91)	13,45±3,53 (11,80 — 15,10)	<b>0,001</b>
ACE-R/ Akıcılık	7,30±1,84 (6,44 — 8,16)	8,15±1,90 (7,26 — 9,04)	<b>0,007</b>
ACE-R/ Dil	23,05±2,28 (21,98 — 24,12)	23,45±1,99 (22,52 — 24,38)	0,071
ACE-R/ Görsel	13,45±1,73 (12,64 — 14,26)	13,65±1,73 (12,84 — 14,46)	0,102
ACE-R/ Toplam	72,25±9,07 (68,00 — 76,5)	75,05±8,47 (71,09 — 79,01)	<b>0,000</b>

\*: Wilcoxon İşaret Testi, ACE-R: Addenbrook Kognitif Değerlendirme-Revize

Gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası ACE-R Skalası dikkat ve bellek skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı saptandı ( $p>0,05$ ). Hastaların ACE-R toplam skorları, akıcılık, dil ve görsel skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonrası ACE-R testi toplam skorları, akıcılık, dil ve görsel skorları tedavi öncesine göre daha yüksek bulundu. ACE-R/Bellek, ACE-R/Akıcılık ve ACE-R/Toplam skorları %95 GA ile birlikte ele alındığında alt ve üst sınırlarının çakışmadığı ve iki ortalama arasındaki farkın “0” değerini kapmasamadığı tespit edildi.

Tablo 6: Gerçek Boks Eğitimi Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Kognitif Değerlendirme Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95GA)

	Gerçek (n=20)		P Değeri*
	Ted. Öncesi	Ted. Sonrası	
ACE-R/ Dikkat	16,20±1,24 (15,62 – 16,78)	16,40±1,50 (15,7 – 17,1)	0,157
ACE-R/ Bellek	13,50±3,24 (11,99 – 15,01)	13,80±2,73 (12,52 – 15,08)	0,206
ACE-R/ Akıcılık	7,35±1,18 (6,80 – 7,90)	8,05±1,19 (7,49 – 8,61)	<b>0,002</b>
ACE-R/ Dil	23,40±1,50 (22,70 – 24,10)	23,75±1,62 (22,99 – 24,51)	<b>0,008</b>
ACE-R/ Görsel	13,00±1,56 (12,27 – 13,73)	13,50±1,36 (12,86 – 14,14)	<b>0,015</b>
ACE-R/ Toplam	73,45±6,49 (70,41 – 76,49)	75,55±6,39 (72,56 – 78,54)	<b>0,000</b>

\*: Wilcoxon İşaret Testi, ACE-R: Addenbrook Kognitif Değerlendirme-Revize

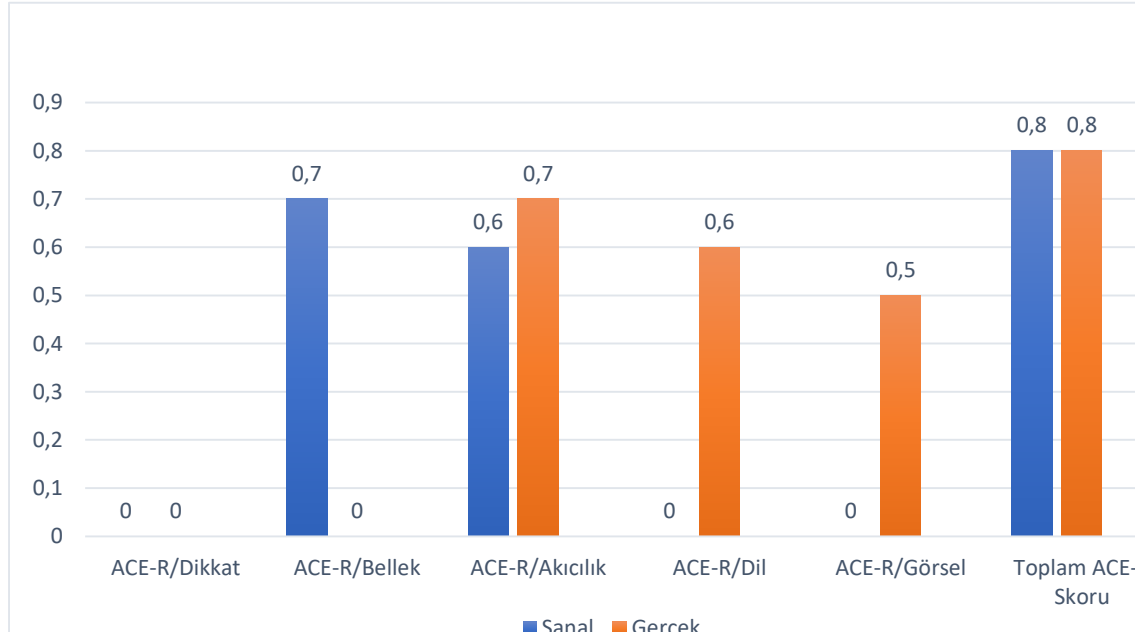
Tablo 7 incelendiğinde sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonrasında ACE-R ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edildi ( $p > 0,05$ ). ACE-R/Dil, ACE-R/Akıcılık, ACE-R/Görsel ve ACE-R/Toplam skorları %95 GA ile birlikte ele alındığında alt ve üst sınırlarının çakışmadığı ve iki ortalama arasındaki farkın “0” değerini kapmasamadığı tespit edildi.

Tablo 7: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Sonrası Kognitif Değerlendirme Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95GA)

	<b>Sanal(n=20) Ted. Sonrası</b>	<b>Gerçek(n=20) Ted. Sonrası</b>	<b>P Değeri**</b>
ACE-R/ Dikkat	16,40±1,50 (15,70 – 17,10)	16,30±1,66 (15,52 – 17,08)	0,925
ACE-R/ Bellek	13,80±2,73 (12,52 – 15,08)	13,45±3,53 (11,80 – 15,10)	0,862
ACE-R/ Akıcılık	8,05±1,19 (7,49 – 8,61)	8,15±1,9 (7,26 – 9,04)	0,820
ACE-R/ Dil	23,75±1,62 (22,99 – 24,51)	23,45±1,99 (22,52 – 24,38)	0,738
ACE-R/ Görsel	13,50±1,36 (12,86 – 14,14)	13,65±1,73 (12,84 – 14,46)	0,678
ACE-R/ Toplam	75,55±6,39 (72,56 – 78,54)	75,05±8,47 (71,09 – 79,01)	0,947

\*\* : Mann Whitney U testi, ACE-R: Addenbrook Kognitif Değerlendirme-Revize

Sanal boks eğitimi uygulanan tedavi grubunda ACE-R Dikkat, Bellek, Akıcılık, Dil, Görsel ve Toplam açısından etki büyüklüğü sırasıyla 0, 0,7, 0,6, 0, 0 ve 0,8 idi. Buna karşın gerçek boks eğitimi grubunda bu değerler sırasıyla 0, 0, 0,7, 0,6, 0,5 ve 0,8 idi. Sanal boks eğitimi grubunda ACE-R/Bellek, ACE-R/Akıcılık ve Toplam ACE-R gerçek boks eğitimi grubunda ise ACE-R/Akıcılık, ACE-R/Görsel ve Toplam ACE-R açısından klinik etki büyüklüklerinin büyük olduğu bulundu (tüm  $r^2$ 'ler  $\geq 0,5$ ).



Şekil 10: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Kognitif Değerlendirme Skorlarına Ait Etki Büyüklükleri

### 4.3 Katılımcıların Üst Ekstremitte Fonksiyonları ile İlgili Bulgular

Tablo 8’de araştırma kapsamına alınan sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde WMFT, MEBT ve VBA ölçümlerinin karşılaştırılmasına ilişkin yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları gösterilmiştir. Tablo 8 incelendiğinde sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde WMFT, MEBT ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ).

Araştırmaya katılan sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde VBA sol yumruk sayısı ve sağ yumruk sayısı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanırken ( $p>0,05$ ), bilateral yumruk sayıları arasındaki farkın anlamlı olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde bilateral yumruk sayıları, gerçek boks tedavisi uygulanan hastalara göre daha yüksek bulundu.

Tablo 8: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Öncesi Üst Ekstremitte Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95GA)

	<b>Sanal(n=20) Ted. Öncesi</b>	<b>Gerçek(n=20) Ted.Öncesi</b>	<b>P Değeri**</b>
WMFT	68,00±9,46 (63,57 — 72,43)	69,65±3,12 (68,19 — 71,11)	0,678
MEBT-Ünilateral	1,69±0,59 (1,41 — 1,96)	1,78±0,5 (1,55 — 2,01)	0,327
MEBT-Bilateral	31,50±6,63 (28,40 — 34,60)	30,80±8,98 (26,60 — 35,00)	0,149
Sol Yumruk Sayısı	31,5±6,63 (28,40 — 34,60)	30,8±8,98 (26,60 — 35,00)	0,620
Sağ Yumruk Sayısı	30,15±6,2 (27,25 — 33,05)	31,8±10,73 (26,78 — 36,82)	0,820
Bilateral Yumruk Sayısı	37,25±7,54 (33,72 — 40,78)	33,65±7,56 (30,11 — 37,19)	<b>0,040</b>

\*\* : Mann-Whitney U Testi, WMFT: Wolf Motor Fonksiyon Testi, MEBT:Minnesota El Beceri Testi

Tablo 9’da sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde ve sonrasında WMFT, MEBT ve VBA ölçümlerinin karşılaştırılması amacıyla uygulanan Wilcoxon testi sonuçları gösterilmiştir.

Sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların WMFT tedavi öncesi ve tedavi sonrası skorları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonrası WMFT skorları tedavi öncesine göre daha yüksek bulunmuştur.

Sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesi MEBT skorlarının tedavi sonrasına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

Araştırma kapsamına alınan sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası VBA skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Hastaların tedavi sonrasında sol yumruk sayısı, sağ yumruk sayısı ve bileteral yumruk sayısı ölçüm değerleri tedavi öncesine göre daha yüksek bulunmuştur. WMFT,MEBT-Ünilateral,MEBT-Bilateral,Sol Yumruk Sayısı,Sağ Yumruk Sayısı ve Bilateral Yumruk Sayısı skorları %95 GA ile birlikte ele alındığında alt ve üst sınırlarının çakışmadığı ve iki ortalama arasındaki farkın “0” değerini kapmasamadığı tespit edildi.

Tablo 9: Sanal Boks Eğitimi Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Üst Ekstremitte Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95GA), (n=20)

	Sanal		P Değeri*
	Ted. Öncesi	Ted.Sonrası	
WMFT	68,00±9,46 (63,57—72,43)	68,90±9,57 (64,42—73,38)	<b>0,004</b>
MEBT-Ünilateral	1,69±0,59 (1,41—1,96)	1,58±0,40 (1,39—1,77)	<b>0,017</b>
MEBT-Bilateral	31,50±6,63 (28,4—34,6)	2,51±0,99 (2,05—2,98)	<b>0,000</b>
Sol Yumruk Sayısı	31,50±6,63 (28,40—34,6)	34,7±8,58 (30,68—38,72)	<b>0,003</b>
Sağ Yumruk Sayısı	30,15±6,2 (27,25—33,05)	33,05±8,04 (29,29—36,81)	<b>0,007</b>
Bilateral Yumruk Sayısı	37,25±7,54 (33,72—40,78)	45,05±9,78 (40,47—49,63)	<b>0,000</b>

\*: Wilcoxon İşaret Testi, WMFT: Wolf Motor Fonksiyon Testi, MEBT:Minnesota El Beceri Testi

Araştırma kapsamına alınan gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde ve sonrasında WMFT, MEBT ve VBA ölçümlerinin karşılaştırılmasına dair Wilcoxon testi sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

Gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların WMFT tedavi öncesi ve tedavi sonrası skorları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit

edilmiştir ( $p<0,05$ ). Gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonrası WMFT skorları tedavi öncesine göre daha yüksek bulundu.

Araştırma kapsamına alınan gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası MEBT skorları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde olduğu saptanmıştır. Gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonrası MEBT-Bilateral skorlarının tedavi öncesine göre yüksek olduğu görüldü ( $p<0,05$ ).

Gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası VBA skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ). Gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonrası sol yumruk sayısı, sağ yumruk sayısı ve bileteral yumruk sayısı ölçüm değerleri tedavi öncesinden yüksektir ( $p<0,05$ ).

WMFT,MEBT-Ünialateral, MEBT-Bilateral, Sol Yumruk Sayısı, Sağ Yumruk Sayısı ve Bilateral Yumruk Sayısı skorları %95 GA ile birlikte ele alındığında alt ve üst sınırlarının çakışmadığı ve iki ortalama arasındaki farkın "0" değerini kapmasamadığı tespit edildi.

Tablo 10: Gerçek Boks Eğitimi Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Üst Ekstremitte Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95GA), (n=20)

	Gerçek		P Değeri *
	Ted. Öncesi	Ted.Sonrası	
WMFT	68,00±9,46 (63,57—72,43)	71,05±2,56 (69,85—72,25)	<b>0,000</b>
MEBT-Ünilateral	1,69±0,59 (1,41—1,96)	1,73±0,51 (1,49—1,97)	<b>0,000</b>
MEBT-Bilateral	3,39±2,53 (2,20—4,57)	2,42±0,55 (2,16—2,67)	<b>0,000</b>
VBA Sol Yumruk Sayısı	31,50±6,63 (28,40—34,60)	33,90±8,75 (29,81—37,99)	<b>0,000</b>
VBA Sağ Yumruk Sayısı	30,15±6,20 (27,25—33,05)	34,15±10,12 (29,42—38,88)	<b>0,002</b>
VBA Bilateral Yumruk Sayısı	37,25±7,54 (33,72—40,78)	40,3±8,58 (36,28—44,32)	<b>0,000</b>

\*: Wilcoxon İşaret Testi, WMFT: Wolf Motor Fonksiyon Testi, MEBT:Minnesota El Beceri Testi, VBA:Videolu Boks Analizi

Tablo 11 incelendiğinde sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonrasında WMFT, MEBT ve VBA ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ )

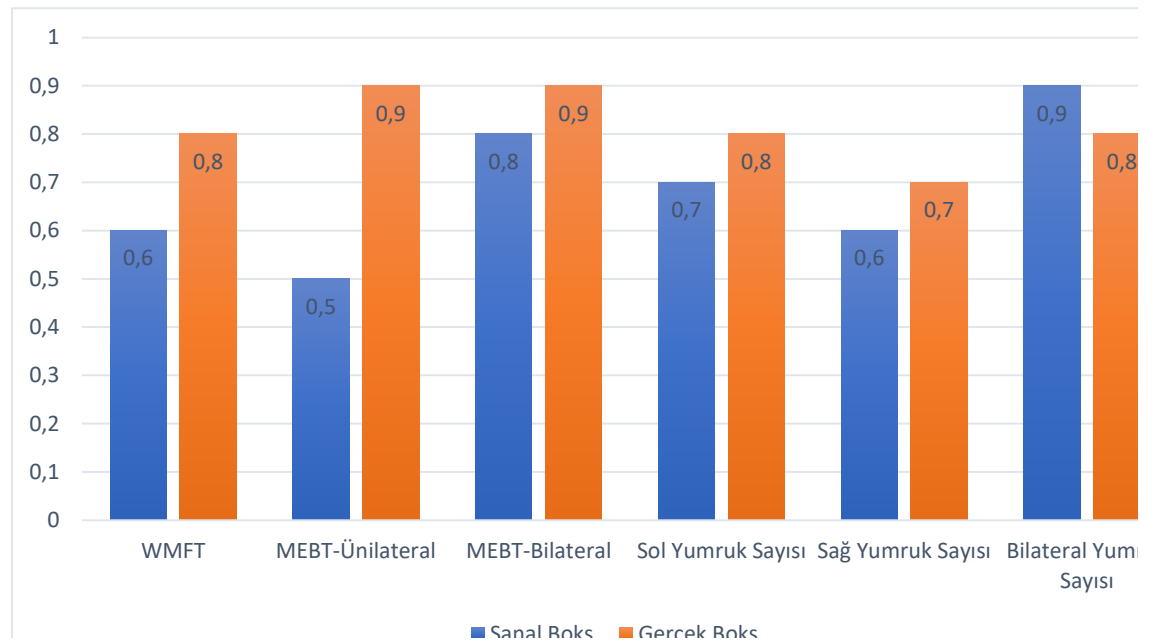
Tablo 11: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Sonrası Üst Ekstremitte Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95GA)

	Sanal (n=20)	Gerçek (n=20)	P Değeri**
	Ted. Sonrası	Ted.Sonrası	
WMFT	68,90±9,57 (64,42—73,38)	71,05±2,56 (69,85—72,25)	0,799
MEBT-Ünilateral	1,58±0,4 (1,39—1,77)	1,73±0,51 (1,49—1,97)	0,327
MEBT-Bilateral	2,51±0,99 (2,05—2,98)	2,42±0,55 (2,16—2,67)	0,779
VBA Sol Yumruk Sayısı	34,70±8,58 (30,68—38,72)	33,9±8,75 (29,81—37,99)	0,799
VBA Sağ Yumruk Sayısı	33,05±8,04 (29,29—36,81)	34,15±10,12 (29,42—38,88)	1,000
VBA Bilateral Yumruk Sayısı	45,05±9,78 (40,47—49,63)	40,3±8,58 (36,28—44,32)	0,068

\*\* : Mann Whitney U testi, WMFT: Wolf Motor Fonksiyon Testi, MEBT:Minnesota El Beceri Testi, VBA:Videolu Boks Analizi



Sanal boks eğitimi grubunda WMFT, MEBT-Unilateral, MEBT-Bilateral, Sol Yumruk Sayısı, Sağ Yumruk Sayısı ve Bilateral Yumruk Sayısı açısından etki büyüklüğü sırasıyla 0,6, 0,4, 0,5, 0,8, 0,6, 0,6 ve 0,9 idi. Buna karşın gerçek boks eğitimi grubunda bu değerler sırasıyla 0,8, 0,9, 0,9, 0,8, 0,7, 0,8 olarak bulundu. Sanal ve gerçek boks eğitimi gruplarında WMFT, MEBT-Bilateral ve VBA skorlarının klinik etki büyüklükleri yüksek bulundu( tüm r'ler $\geq$ 5).



Şekil 11: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Üst Ekstremitte Fonksiyonları Skorlarına Ait Etki Büyüklükleri

#### 4.4 Denge Fonksiyonları ile İlgili Bulgular

Tablo 12’de araştırma kapsamına alınan sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde FAB-T, ölçümlerinin karşılaştırılmasına ilişkin yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları gösterilmiştir. Tablo 12 incelendiğinde sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi

öncesinde FAB-T ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

Tablo 12: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Öncesi Denge Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95GA)

	<b>Sanal(n=20) Ted. Öncesi</b>	<b>Gerçek(n=20) Ted.Öncesi</b>	<b>P Değeri **</b>
FAB-T	26,20±4,77 (23,97—28,43)	24,45±5,00 (22,11—26,79)	0,341

\*\* : Mann-Whitney U Testi, FAB-T: Fullerton Gelişmiş Denge Ölçeği

Tablo 13’de sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde ve sonrasında FAB-T ölçümlerinin karşılaştırılması amacıyla uygulanan Wilcoxon testi sonuçları gösterilmiştir.

Sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların FAB-T tedavi öncesi ve tedavi sonrası skorları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonrası FAB-T skorları tedavi öncesine göre daha yüksek bulundu. FAB- T skorları %95 GA ile birlikte ele alındığında alt ve üst sınırlarının çakışmadığı ve iki ortalama arasındaki farkın “0” değerini kapmasamadığı tespit edildi.

Tablo 13: Sanal Boks Eğitimi Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Denge Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95GA)

	<b>Sanal (n=20)</b>		<b>P Değeri *</b>
	<b>Ted. Öncesi</b>	<b>Ted.Sonrası</b>	
FAB-T	26,20±4,77 (23,97—28,43)	30,20±4,76 (27,97—32,43)	<b>0,000</b>

\* : Wilcoxon İşaret Testi, FAB-T: Fullerton Gelişmiş Denge Ölçeği

Araştırma kapsamına alınan gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde ve sonrasında FAB-T ölçümlerinin karşılaştırılmasına dair Wilcoxon testi sonuçları Tablo 14’de verilmiştir.

Gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların FAB-T tedavi öncesi ve tedavi sonrası skorları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi( $p < 0,05$ ). Gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonrası FAB-T skorları tedavi öncesine göre daha yüksek bulunmuştur. FAB- T skorları %95 GA ile birlikte ele alındığında alt ve üst sınırlarının çakışmadığı ve iki ortalama arasındaki farkın “0” değerini kapmasamadığı tespit edildi.

Tablo 14: Gerçek Boks Eğitimi Grubunun Tedavi Öncesi ve Sonrası Denge Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95GA)

	<b>Gerçek (n=20) Ted. Öncesi</b>	<b>Sanal (n=20) Ted.Sonrası</b>	<b>P Değeri*</b>
FAB-T	24,45±5,00	29,40±5,40	<b>0,000</b>
	(22,11—26,79)	(26,87—31,93)	

\*: Wilcoxon İşaret Testi, FAB-T: Fullerton Gelişmiş Denge Ölçeği

Tablo 15 incelendiğinde sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonrasında FAB-T ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edildi ( $p > 0,05$ ).

Tablo 15: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Sonrası Denge Fonksiyonları Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95GA)

	<b>Sanal (n=20) Ted. Sonrası</b>	<b>Gerçek (n=20) Ted.Sonrası</b>	<b>P Değeri**</b>
FAB-T	30,20±4,76 (27,97—32,43)	29,40±5,40 (26,87—31,93)	0,602

\*\* :Mann-Whitney U Testi, FAB-T: Fullerton Gelişmiş Denge Ölçeği

Sanal boks eğitimi grubunda FAB-T açısından klinik etki büyüklüğü 0,9 bulunurken gerçek boks eğitimi grubunda da 0,9 hesaplanarak klinik etki büyüklüğünün her iki eğitim grubunda da büyük olduğu bulundu (tüm r'ler $\geq$ 0,5).

#### 4.5 Günlük Yaşam Aktivitesi ile İlgili Bulgular

Tablo 16'da araştırma kapsamına alınan sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde FAİ ölçümlerinin karşılaştırılmasına ilişkin yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 16 incelendiğinde sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde FAİ ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ). Sanal ve gerçek boks eğitim grupları arasında FAİ ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ).

Tablo 16: Sanal ve Gerçek Boks Eğitimi Gruplarının Tedavi Öncesi ve Sonrası Günlük Yaşam Aktivitesi Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95GA)

	<b>Sanal (n=20)</b>	<b>Gerçek (n=20)</b>	<b>P Değeri**</b>
<b>Tedavi Öncesi FAİ</b>	<b>27,65±11,31</b> (22,35—32,95)	<b>23,80±6,99</b> (20,53—27,07)	0,221
<b>Tedavi Sonrası FAİ</b>	<b>28,40±11,53</b> (23,00—33,80)	<b>25,20±6,14</b> (22,32—28,08)	0,221

\*\* : Mann-Whitney U Testi, FAİ: Frenchay Aktivite İndeksi

Tablo 17’de sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde ve sonrasında FAİ ölçümlerinin karşılaştırılması amacıyla uygulanan Wilcoxon testi sonuçları gösterilmiştir.

Sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların FAİ tedavi öncesi ve tedavi sonrası skorları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonrası FAİ skorları tedavi öncesine göre daha yüksek bulundu. FAİ skorları %95 GA ile birlikte ele alındığında alt ve üst sınırlarının çakışmadığı ve iki ortalama arasındaki farkın “0” değerini kapmasamadığı tespit edildi. Araştırma kapsamına alınan gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi öncesinde ve sonrasında FAİ ölçümlerinin karşılaştırılmasına dair Wilcoxon testi sonuçları Tablo 17’de verilmiştir. Gerçek boks eğitimi tedavisi alan hastaların FAİ skorlarının tedavi sonrasında arttığı ancak farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ).

Tablo 17: Sanal ve Gerçek Boks Eğitim Gruplarının Tedavi Öncesi ve Sonrası Günlük Yaşam Aktivitesi Skorlarının Karşılaştırılması,  $\bar{x} \pm s$ , (%95GA)

	<b>Ted. Öncesi</b>	<b>Ted.Sonrası</b>	<b>P Değeri*</b>
<b>SBG FAİ</b>	27,65±11,31 (22,35—32,95)	28,40±11,53 (23,00—33,80)	<b>0,046</b>
<b>GBG FAİ</b>	27,65±11,31 (22,35—32,95)	25,20±6,14 (22,32—28,08)	0,055

\*: Wilcoxon İşaret Testi, SBG: Sanal Boks Grubu, GBG: Gerçek Boks Grubu, FAİ: Frenchay Aktivite İndeksi

Sanal boks eğitimi grubunda günlük yaşam aktivitesi açısından klinik etki büyüklüğü 0, 4 olarak hesaplanırken gerçek boks eğitimi grubunda 0 olarak bulundu.

## Bölüm 5

### TARTIŞMA

Bu çalışma inme geçirmiş hemiparetik bireylerde sanal ve gerçek boks eğitiminin kognitif fonksiyonlar, üst ekstremitte fonksiyonları, denge ve günlük yaşam aktiviteleri üzerine olan etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmamızda gruplar arasında demografik ve klinik özellikler açısından tedavi öncesinde iki grup arasında fark olmadığı tespit edildi. Egzersiz etkinliği açısından bakıldığında kognitif fonksiyonlar, üst ekstremitte fonksiyonları ve denge skorlarının her iki grupta da tedavi sonrasında öncesine göre artış mevcut olduğu belirlendi. Fakat bu parametreler açısından tedavi sonrasında iki grup arasında fark ortaya çıkmadığı saptandı. Günlük yaşam aktiviteleri açısından ise sadece sanal boks eğitimi grubunda tedavi öncesine göre tedavi sonrasında gelişme mevcut olduğu tespit edildi.

Kognitif bozukluklar inme sonrasında yaygın olarak ortaya çıkan bir semptomdur ve uzun vadede kötü sonuçların ana belirleyicilerinden birini oluşturmaktadır. İnmeden kaynaklanan kognitif bozukluklar hastanın yaşam kalitesini, günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlığını ve mesleki yeteneklerini etkileyebilmektedir (197). İnme sonrası kognitif bozukluklar üniter bir sendrom değildir, fakat dikkat, yürütücü işlevler, hafıza, dil ve görsel yetenekler gibi birçok alanda bozulma ile kendini göstermektedir. Geleneksel olarak inme çalışmalarındaki klinik sonuçlar, fiziksel iyileşme temel alınarak veya fokal kortikal sendromlar ölçülerek değerlendirilirken, kognitif bozuklukların geniş yelpazesi göz ardı

edilmektedir. Etki alanına özgü kognitif bozuklukların uzun vadeli fonksiyonel etkilerinin incelendiği az sayıda prospektif takip çalışması mevcuttur (198), (199), (200). Ayrıca, inme hastalarında fiziksel iyileşmenin iyi olduğu veya herhangi bir fiziksel engelli olmayan kişilerde meydana gelen kognitif bozukluklar hakkında oldukça az bilgi mevcuttur (200), (201). Tipik olarak inme, uzun süreli hafıza kodlaması, odaklanmış dikkat ve yürütücü işlevlerin yanı sıra görsel-uzaysal beceriler de dahil olmak üzere karmaşık kognitif fonksiyonları etkilemektedir. Sonuçlar, inme hastalarının rutin klinik değerlendirmesinin bir parçası olarak ayrıntılı kognitif değerlendirmenin önemini vurgulamaktadır (202). Bugüne kadar, klinik olarak fonksiyonel iyileşme gösteren hastalarda kognitif semptomları araştıran az sayıda çalışma vardır (203).

Çalışmamızda, sanal boks eğitimi tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonrası bellek alt-parametre skorları azalırken, toplam kognitif skor ve akıcılık alt-parametre skorunun arttığı görüldü. Gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan grupta ise tedavi sonrası toplam kognitif skorun ve akıcılık, dil ve görsel alt-parametre skorlarının tedavi öncesine göre daha yüksek olduğu belirlendi. Sanal ve gerçek boks eğitimi tedavisi uygulanan gruplar karşılaştırıldığında ise tedavi sonrasında toplam kognitif skorun ve alt-parametrelerin hiçbirinde gruplar arasında fark ortaya çıkmadığı tespit edildi.

Son zamanlarda, üç boyutlu SG programlarının kognitif fonksiyonlara etkisini araştırmak için çalışmalar yapılmıştır (204), (205), (206). Kim ve arkadaşlarının çalışmasında inme geçirmiş hemiparetik hastalara Irex sistemiyle, bilgisayar temelli kognitif eğitime ek olarak 4 hafta SG eğitimi uygulanmış, görsel dikkat ve kısa süreli görsel-uzaysal hafızanın, SG grubunda sadece kognitif eğitimin verildiği kontrol grubuna göre daha etkili olduğu bulunmuş (207). Pedro ve

arkadaşlarının çalışmasında inme geçiren hastalara SG eğitimiyle beraber kognitif eğitim programı uygulanmış, dikkat ve hafıza fonksiyonlarında iyileşme tespit edilmiş (208).

Literatürde inme geçirmiş hemiparetik bireylerde boks eğitiminin kognitif fonksiyonlar üzerine olan etkisini inceleyen herhangi bir çalışma mevcut değildir. Fakat inme geçirmiş hemiparetik bireylerde aerobik egzersizin etkinliğini araştıran çalışmalar mevcuttur. Oberlin ve arkadaşları tarafından yapılan inme sonrasında fiziksel aktivitenin kognitif fonksiyonlar üzerine olan etkilerini araştıran meta-analiz çalışmasında 12 haftalık birleşik egzersiz programlarının (aerobik ve kuvvetlendirme eğitimi) kognitif performansı geliştirdiği bulunmuş (209).

Fonksiyonel iyileşmeyi hedefleyen nörorehabilitasyon stratejileri nöral plastisite, işlemlerin tekrardan öğrenilmesi ve fonksiyonel reorganizasyonu kullanılmaktadır (210). İnme rehabilitasyonunda iyileşmeyi sağlayan çok çeşitli tedavi yöntemleri mevcuttur. Nörolojik rehabilitasyonun çok önemli bir kısmı motor becerilerin tekrardan öğrenilmesini kolaylaştırmaya odaklanmaktadır. Eğitim motor öğrenmenin açık veya kapalı formlarını içerebilmektedir. Motor öğrenme bağlamında, açık ve kapalı motor öğrenme arasında detaylı bir ayırım tanımlanmıştır (211). Açık motor öğrenme, hareket performansının sözel bilgi ile oluşturulması olarak tanımlanabilir; öğrenme sürecinde kognitif aşamaları içerir ve çalışma belleği ile bağlantılıdır (212). Kapalı öğrenme sürecinde, kişi öğrenmesi gereken motor becerinin altında yatan tüm gerçekler ve kuralların farkındadır. Uygulamada, sözlü açık talimatlar sıklıkla kullanılır ve çoğu zaman bu talimatlar hastaları kendi vücut hareketlerinin farkında olmaları için teşvik eder (213). Çalışmamızda yer alan gerçek boks eğitimi daha fazla açık öğrenmeyi içermektedir. Buna göre, gerçek boks eğitimi sırasında katılımcılara hem “sonuç bilgisi” ve



performans bilgisi” sağlamıştır. Katılımcılara eğitim sırasında fizyoterapist tarafından sözlü geribildirim sağlanmış, hata yaptıkları takdirde hataları hakkında bilgi sağlanıp düzeltmeleri istenmiş ve doğru yaptıklarında ise bu şekilde devam etmeleri hususunda cesaretlendirilmişlerdir. Ayrıca performans sırasında düzeltmeleri gereken hareket komponentleri hakkında da bilgi sağlanmıştır.

Açık öğrenmenin aksine, kapalı motor öğrenme, sözel hareket performansı bilgisinde (örneğin, gerçekler ve kurallar) hiç veya az bir artışla ve farkında olmadan ilerler (214). Öğrenmenin daha otomatik ve daha az bilinçli bir şekilde gerçekleşmektedir. Öğrenci öğrenme sürecinin farkındadır, ancak motor becerinin altında yatan gerçekleri ve kuralları bilmez. Kapalı öğrenmede sözlü talimatlara gerek yoktur, ancak çevre, motor beceriyi kolaylaştırmaktadır. Çalışmamızda sanal boks eğitimi verilen grupta daha fazla kapalı öğrenme stratejileri uygulanmıştır. Buna göre bu gruptaki bireyler sanal ortamda verilen bir görevi (boks maçı), tamamlamak durumundaydılar. Bu gruptaki katılımcılar hata yaptığında hatayla ilgili geri bildirim verilmemekte oyun içerisinde belirli bir sayıda verilen canın azalmasıyla bir roundun kazanılması ya da kaybedilmesiyle hastalara bilgi sağlanmaktaydı.

Teorik bakış açısıyla bakıldığında açık motor öğrenmenin özellikleri tanımlanmıştır fakat klinikte pratik olarak uygulanabilmesi oldukça karmaşıktır. İnme rehabilitasyonunda motor performans sırasında kapalı öğrenmenin kullanılmasının motivasyonu sağlayarak nöroplastisiteyi arttırmada daha yararlı olduğunu ifade eden bazı çalışmalar vardır (215). İnme geçirmiş bireylerde sanal ve gerçek ortamı karşılaştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Yapmış olduğumuz çalışma bir ilk niteliğindedir. Çalışma sonuçlarına bakıldığında, kognitif fonksiyon için total skorda fark olmadığı gözlemlendi fakat gerçek boks eğitimi grubunda akıcılık,

dil ve görsel alt-parametrelerde artış görülürken, sanal boks eğitimi grubunda sadece akıcılık alt-parametrelerde artış görüldü, bellek alt-parametresinde ise azalma görüldü. Gerçek boks eğitimi yönteminde çalışma belleğine gereksinim duyulması, ayrıca sonuç ve performans bilgisi verilmesi nedeniyle açık öğrenme yoluyla motor öğrenmenin sağlanmış olması dolayısıyla bazı kognitif alt-parametrelerde daha fazla etki sağlanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmada üst ekstremitte motor becerisini değerlendirmek amacıyla kullanılan WMFT ve üst ekstremitte enduransını değerlendirmek amacıyla kullanılan MEBT (ünilateral ve bilateral) sonuçları her iki grupta da tedavi öncesine göre tedavi sonrasında gelişme meydana geldiğini gösterdi. Ayrıca, hastaların VBA skorlarının sağ, sol ve bileteral yumruk sayılarının tedavi öncesine göre tedavi sonrasında artmış olduğu belirlendi. Hedef odaklı performans analizini değerlendirmek amacıyla kullanılan VBA yöntemi ölçüm sonuçlarının üst ekstremitte motor becerisini ve enduransını ölçüm sonuçları ile paralel olarak artmış olduğu görüldü.

Kinect Xbox, diğer SG oyunlarının aksine kavrama gerektirmeden kamerası aracılığıyla hastanın kol hareketlerini üç boyutlu olarak algılar ve hastanın herhangi bir kumanda tutmasına gerek kalmaz. Bu anlamda, kavrama kuvveti yeterli olmayan hastalar için bu yönüyle büyük bir avantaj sağlamaktadır. İnme sonrası Kinect Xbox kullanılarak uygulanan SG tedavisiyle hareketin restorasyonu yeni motor projeksiyon bölgeleri oluşturularak ve dinlenme halindeki sinapsların uyandırılması yolu ile sağlanmaktadır. SG tedavisinde görsel ve işitsel geribildirim ile beraber yapılan hedef odaklı, yoğun ve tekrarlayıcı egzersizler sayesinde etkilenen üst ekstremitede hastanın aktif ve çok tekrarlı hareket etmesi amaçlanmaktadır (216).

Sin ve Lee, subakut inme geçirmiş hastaların rehabilitasyonunda Kinect Xbox oyun konsolunu kullanmışlar, 6 hafta, haftada 3 gün, günlük 30 dk konvansiyonel

tedaviye ek 30 dk Kinect Xbox ile SG tedavisi uygulamışlar ve üst ekstremitie fonksiyonlarında iyileşme saptamışlar (217). SG eğitiminin kronik inmeli hastalarda üst ekstremitie motor fonksiyonlarına etkisinin incelendiği randomize kontrollü bir çalışmada, alınan 20 seans SG eğitimi sonucunda üst ekstremitie motor fonksiyonu tedavi öncesine göre anlamlı şekilde iyileşme göstermiştir. Bu çalışmada 20 seans boyunca uygulanan tedavinin literatürdeki diğer çalışmalara göre tedavi dozu olarak çok tekrarlı yoğun rehabilitasyon sağlamak ve nöroplastisiteyi arttırmak için yeterli olduğunu savunulmuş (218). Bahsi geçen çalışmaların sonuçları bizim çalışmamızın sonuçları ile benzerlik gösterdiği dikkate alındığında çalışmamızda uygulanan 24 seanslık tedavinin üst ekstremitie fonksiyonlarını geliştirmek için yeterli olabileceğini düşünmekteyiz.

İnmeli hastalarda Sony Playstation II Eyetoy kullanılarak SG tedavisiyle uygulanan başka bir çalışmada tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmada fonksiyonel iyileşme olduğu saptanmış (219). SG oyunlarının üst ekstremitie motor fonksiyonlarına ve günlük yaşam aktivitelerine etkilerinin ele alındığı 3 sistematik derlemede ise SG oyunlarının inme rehabilitasyonunda kullanılabileceği ve potansiyel yararlarının olduğu vurgulanmış. Fakat, bununla birlikte sanal gerçeklik oyunlarının inme rehabilitasyonunda kullanılabilirliğini arttıracak yeterli örneklem sayılı randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulduğu vurgulanmış (220), (221), (222).

Literatürde gerçek boks eğitimiyle yapılan tek bir çalışma mevcuttur. Park ve arkadaşlarının yapmış oldukları bu çalışmada inme geçirmiş olan hastalara 6 hafta süreyle haftada 3 seans oturarak uygulanan boks eğitiminin üst ekstremitie fonksiyonları üzerindeki etkisi değerlendirilmiş ve çalışmamızdaki gerçek boks

eğitimi grubunun sonuçlarına benzer Şekilde tedavi öncesine oranla tedavi sonrasında gelişme olduğu tespit edilmiş (15).

Öte yandan çeşitli aktif egzersiz yöntemleri uygulanan diğer çalışmalar incelendiğinde kısıtlayıcı zorunlu hareket tedavisi (KZHT) ve ayna terapisi yöntemlerinin yararlı etkilerinin olduğu belirtilmiŐ. KZHT' nin st ekstremite fonksiyonlarına etkisini araştıran sistematik bir derlemede 28 deneme (858 katılımcıyla) incelenmiş, KZHT' nin kol hareketini iyileştirmede aktif fizyoterapi tedavilerinden daha etkili olduğu görülmüŐ (223). Ayna tedavisinin etkinliği plasebo veya inme sonrası st ekstremite motor fonksiyonlarını iyileştirmeye yönelik diğer tedaviler ile karşılaştırıldığında etkinliğini kanıtlama amacıyla yapılan randomize kontrollü 62 çalışmanın dahil edildiği bir derlemede, çalışmalarda ayna tedavisinin haftada 3-7 kez, 2-8 hafta boyunca her seans için 15 ile 60 dakika (haftada ortalama beş kez, dört hafta boyunca 30 dakika seans) yapıldığı tespit edilmiş. Sonuçlar, st ekstremite motor fonksiyonunu iyileŐtirmek amacıyla inme geçiren hastalarda geleneksel rehabilitasyona ek olarak ayna terapisinin etkinliğine dair kanıtlar gözlenmiş (224). Bu çalıŐmalarının sonuçları egzersiz yönteminden bağımsız olarak hastaların tedaviye aktif katılımının sağlandığı yöntemlerin st ekstremite fonksiyonlarının geliştirilmesinde yararlı olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda uyguladığımız sanal ve gerçek boks eğitiminin st ekstremite fonksiyonlarında anlamlı iyileşmeler meydana getirdiği gözlendi. Bu anlamda, klinikte hemiparetik st ekstremitenin aktif bir Şekilde kullanımını sağlamak amacıyla iki yöntemin de tedavi programlarına eklenmesinin hastalar açısından yararlı sonuçlar açığa çıkaracağını düşünmekteyiz. Literatürde yapılan diğer çalışmalar dikkate alındığında çalışmamızda uyguladığımız tedavi seans sayısının çok tekrarlı yoğun rehabilitasyon sağlamak ve nöroplastisiteyi arttırmak için yeterli

olduğunu düşünmekteyiz. Literatürde SG terapisini kullanan çalışmalara bakıldığında örneklem sayısı ve çalışma dozundaki belirsizlikler tedavinin genelleştirilebilirliğini ve karşılaştırılabilirliğini azaltmaktadır. Bazı araştırmacılar, tedavi dozunu optimize etmenin önemine vurgu yapmışlardır (225). Çalışmamızda 8 hafta boyunca haftada 3 gün 30 dakika boyunca 30 dakika NGT yaklaşımlarına ek olarak SG uygulamış olmamız tedavi öncesine göre bütün parametlerde anlamlı artış elde etmemizin nedeni olabilir. Üst ekstremitenin motor becerisinin ve enduransının artırılması bireylerin denge ve yürüyüş fonksiyonundaki iyileşmelere katkıda bulunmuş olabilir.

Çalışmamızda denge fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla kullanılan FAB-T skorları her iki tedavi grubunda da tedavi sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı gelişme meydana geldiğini gösterdi. Kinect Xbox, iyi bir dinamik duruş dengesi olan hastalar için en uygun SG cihazıdır ve üst ekstremitte hareketini destekleyen diğer oyun konsollarının aksine, alt ekstremitte ve gövde hareketlerinin de aktif kullanımını teşvik etmektedir. Bu yönüyle kronik inme geçirmiş hastalar veya sürekli aktif olması gereken hafif inme geçiren kişiler için Kinect Xbox' un kullanımını diğer SG uygulamalarına göre daha uygundur. Dinamik dengeleri zayıf olan kişiler için, fizyoterapistin düşmeyi engellemek için hastanın arkasında durması (böylece kamera onları algılayamaz) mümkündür (217). Kronik inme geçirmiş 50 hasta üzerinde Kinect Xbox ile yapılan 12 eğitim seansından oluşan SG terapisinin uygulandığı bir çalışmada Berg Denge Ölçeği ile tedavi öncesi ve sonrasında denge değerlendirilmiş ve denge fonksiyonlarında artış gözlemlenmiş (226). İnmeli hastalarda Wii Fit denge eğitimi yöntemi ile konvansiyonel fizik tedavinin etkilerini karşılaştıran, çalışma grubuna 4 hafta, haftada 3 gün SG eğitiminin uygulandığı bir randomize kontrollü bir çalışmada iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamasa da

SG grubunda denge sonuçlarının çalışmamızda elde ettiğimiz FAB-T denge skorlarına benzer şekilde tedavi öncesine göre tedavi sonrasında anlamlı şekilde arttığı bulunmuş (227).

Çalışmalarında gerçek boks eğitimine yer veren Park ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada inme geçiren hastalarına 6 hafta süreyle haftada 3 seans boyunca oturarak uygulanan boks eğitiminin denge üzerine etkisi Berg Denge Ölçeği ile ölçülmüş ve çalışmamızın FAB-T skorlarına benzer şekilde gerçek boks eğitimi grubunda denge skorlarının tedavi sonrasında öncesine oranla arttığı tespit edilmiş (15).

Kronik inme hastaları üzerinde yapılan randomize kontrollü bir çalışmada 6 haftalık görsel biofeedback eğitimi ve 5° lateral kama tabanlık kullanımının kronik inmeli hastalarında denge fonksiyonlarını iyileştirdiği gözlenmiş (228). Görsel geribildirim eğitimi ve dengesiz yüzey eğitiminin inme hastalarının statik ve dinamik dengesi üzerindeki etkilerini karşılaştıran 20 inme hastası üzerinde yapılan 4 hafta süreli haftada 3 kez 30 dakikalık seanslardan oluşan bir çalışmada her iki grupta da anteroposterior ve mediolateral yönlerde stabilite antrenman sonrası belirgin şekilde artmış, görsel geribildirim eğitiminin, inmeli hastalarda dengesiz yüzey eğitimine göre statik ve dinamik denge fonksiyonlarını iyileştirmede daha etkili olduğu bulunmuş (229).

Cavalcanti ve arkadaşlarının yapmış olduğu randomize kontrollü çalışmada inmeli hastalarda alt ekstremiteler için KZHT kullanılmış, çalışma grubunda etkilenmemiş ekstremitelere ağırlık bağlanarak koşu bandı eğitimi verilmiştir. Kontrol grubuna ise ev içi egzersizle beraber koşu bandı eğitimi uygulanmıştır. Eğitim süresinin sonunda kontrol grubuyla 2 hafta süren eğitim sonunda postüral denge ve

fonksiyonel mobilitenin geliştirilmesinde KZHT' nin ek bir fayda sağlamadığı bulunmuştur (230).

Gövde kontrolü, gövde kaslarının aktifleşmesiyle vücudun dik durmasını sağlayarak ağırlık aktarımını ayarlar ve gövdenin selektif hareketlerinin yapılmasına imkan verir (231). Bu sayede statik ve dinamik postüral ayarlamalar sırasında ağırlık merkezi destek yüzeyi içerisinde tutulabilir. Gövde kontrolü, özellikle pelvis ve spinal kordu stabilize ettiği için denge fonksiyonlarında önemlidir (232). İnme sonrası gövde fleksör, ekstansör ve bilateral gövde rotator kaslarının zayıfladığı belirtilmektedir (233). Gövde stabilizasyonu üst ve alt ekstremitte fonksiyonları için de önem teşkil etmektedir (234), (235). Sağlıklı kişilerde vücut ağırlığını eşit şekilde dağıtma yeteneği (postural simetri) ve göreve yönelik ağırlık aktarabilme yeteneği dengenin sürdürülmesini sağlamaktadır. İnme geçiren hastalarda ise sıklıkla postural salınım artmakta, dinamik stabilite azalmakta ayrıca paretik tarafa ağırlık aktarılabilme becerisinin azalması nedeniyle sıklıkla denge problemleri ile karşılaşmaktadır (236), (237).

Çalışmamızda uyguladığımız sanal ve gerçek boks eğitiminde FAB-T skorlarında her iki grupta da tedavi öncesine göre iyileşme gözlenmesi gövde kaslarının kuvvetinin artmasına bağlı olabilir. Boks eğitimi sırasında sıkça gövdenin rotasyonel hareketlerini kullanılması ile gövde fleksör, ekstansör ve bilateral gövde rotator kaslarının aktivasyonun artırılması ve kuvvetlenmesi sağlanmış olduğunu düşünmekteyiz. Böylelikle çalışmamızda yer alan hastalarda postüral salınımın azalmış ve paretik alt ekstremiteye ağırlık aktarmanın artmış olması dolayısıyla da denge fonksiyonlarını geliştirmiş olması olasıdır.

Ayrıca, başarılı bir denge rehabilitasyonunun sağlanabilmesi için tedavinin amaca yönelik aktiviteleri içermesi, hastanın tedaviye aktif olarak katılımının

sağlanması ve yoğun tekrarlı bir eğitimin verilmesinin önemli olduğu bilinmektedir. Buna göre her iki boks eğitiminin de hastanın tedaviye aktif katılımını arttıran hedefe yönelik aktiviteler içerdiği görülmektedir. İnme geçirmiş hemiparetik hastalarda sanal ve gerçek boks eğitimi klasik rehabilitasyon yöntemlerinden sıkılan hastalarda denge fonksiyonlarını iyileştirme amacıyla etkili ve güvenli bir şekilde kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda GYA'yı değerlendirmek amacıyla kullanılan FAİ skorları SBG' unda tedavi öncesine göre tedavi sonrasında anlamlı bir iyileşme gösterdi. GBG' unda ise GYA sonuçları tedavi öncesine tedavi sonrasında artış göstermiş olmakla birlikte bu gelişimin anlamlı bir düzeyde olmadığı görüldü. Beyinde meydana gelen hasarlar genellikle günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığın azalmasına neden olmaktadır. SG rehabilitasyonu GYA'daki kısıtlamaları azaltmak mümkündür. Bu temel olarak, SG ortamlarının geleneksel fizyoterapi yöntemlerinin aksine, öğrenme stratejilerinin sitümüle edilerek gerçek dünyaya genelleştirilmesini teşvik etmesine bağlı olarak gerçekleştirilmektedir (238).

Yavuzer ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, 20 subakut ve kronik inmeli hastadan oluşan örneklem grubunda, 4 hafta boyunca "Playstation Eye Toys" aracılığıyla uygulanan SG terapisi sonucunda hastaların günlük yaşam aktivitelerinde bizim çalışmamızda olduğu gibi tedavi öncesine göre tedavi sonrasında gelişme saptanmış (230). Kronik inmeli hastalarda Kinect Xbox oyun sisteminin kullanıldığı GYA' deki değişiklikleri Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ) aracılığıyla değerlendiren başka çalışmada da deney grubundaki hastaların FBÖ skorlarında tedavi öncesine göre anlamlı bir artış olduğu saptanmış (239).

Kinect Xbox SG tedavisinin kullanıldığı ve tedavinin GYA'lerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada deney grubunda tedavi öncesine göre FBÖ skorlarında



anlamli artiş gözlenmiş (240). Kim' in 24 inme geçirmiş hastayla yapmış olduğu SG terapisinin GYA' ya etkisini incelediği 12 hafta süren çalışmada SG grubunun sadece konvansiyonel fizik tedavi yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubuna kıyasla tedavi öncesine göre GYA skorlarının arttığı gözlenmiştir (241). Yapılan bu çalışmalardan anlaşılmaktadır ki, inme sonrasında farklı yöntemler kullanılmasına rağmen SG uygulamaları GYA düzeyinin artırmak hususunda yarar sağlamaktadır.

Ayna tedavisinin etkinliğini özetleme amacıyla yapılan randomize kontrollü 62 çalışmanın dahil edildiği bir derlemede, çalışmalarda ayna tedavisi haftada üç ile yedi kez, iki ile sekiz hafta boyunca her seans için 15 ila 60 dakika (haftada ortalama beş kez, dört hafta boyunca 30 dakika seans) yapıldığı tespit edilmiş ve ayna terapisinin günlük yaşam aktivitelerini iyileştirmekte yararlı olduğu tespit edilmiş (222). İnme geçiren 21 hemiparetik hastaya, 30 dakika, haftada 5 gün, 3 hafta boyunca ikili görev eğitiminin uygulandığı bir çalışmada tedavi sonunda GYA skorlarının etkili bir şekilde iyileştiği bulunmuş (242).

Eylem gözlem tedavisinde hastalardan, fonksiyonel ve günlük yaşam aktivitelerindeki eylemlerini gözlemlmeleri ve uygulamaları istenir. Videolar gerçek hayattaki fonksiyonel aktiviteler ve çok kullanışlı görünen hedefe yönelik eylemler içermektedir (243), (244). Eylem gözlem terapisinin incelendiği bir meta-analiz çalışmasında, eylem gözlem terapisinin diğer yöntemler ile karşılaştırıldığında orta ile büyük etki meydana geldiği tespit edilmiş. Bu meta-analizin sonuçları inme hastalarının eylem gözlem terapisinin günlük aktivite performansındaki iyileşme sağlamak için kullanılabilecek potansiyel bir yöntem olduğunu desteklemektedir (245).

Yapılan bir çalışmada SG oyunları oynayan deney grubunun, verilen görevlerle kontrol grubundan daha fazla ilgilendiğini ve kendi kendine motive

olduğunu, böylece bunları gerçekleştirme yeteneklerinde ve yaşam kalitelerinde iyileşmelere yol açtığı gözlenmiştir. Bu durum aynı zamanda inme hastalarının SG eğitimi kullanılarak tedavisinin performanslarını, memnuniyetlerini, motivasyonları ve ilgilerini arttırdığını da doğrulamıştır. Araştırmacılar SG terapisinin, inme hastalarının GYA' da kaygı, yoksunluk hissi ve alışkanlıklarından uzaklaşarak etkilenen üst ekstremitayı kullanmaktan kaçınmalarını azaltmada etkili olduğunu belirtmişlerdir (246). SG, gerçek yaşamı veya hayali durumları simüle eden, SG ortamlarında bulunurken daha fazla katılım hissi veren ve böylece hasta işlevselliğinin dinamik ve ekolojik olarak daha geçerli bir şekilde sunulmasının sağlayan ve tamamen multimodal bir stimülasyon yaratılmasına izin veren bir yöntem olduğu belirtilmektedir. Bizim çalışmamızda SBG'de tedavi öncesine göre tedavi sonrasında GYA skorlarında anlamlı bir fark olurken GBG' de bu farkın olmaması yukarıda bahsi geçen nedenlere bağlanabilir.

## **5.1 Limitasyonlar**

Sanal gerçeklik tedavisi sırasında her hastada tedaviden önce cihaz kamerasını kalibre etmek için harcanan süre rehabilitasyon uygulamalarının zaman kaybına neden olması bu yöntemin dezavantajıdır. Sanal gerçeklik tedavisinde kullanılan cihaz teknolojiye bağımlı olduğundan dolayı tedavi sırasında teknolojinin getirdiği problemler oluşabilmektedir, örneğin; oyun oynanırken görüntüde donmalar, hastanın konumunun değişmesiyle kamera alanından çıkması hareketlerinin algılanamaması tedavinin aksamasına sebep olabilmektedir. Tedavide gecikmelerin yaşanması hem fizyoterapistin hem de hastaların mağduriyetine neden olabilmektedir.

Katılım kriterlerimiz ve serebrovasküler hastalıklar sonrasında ortaya çıkan bulguların çeşitliliğinden dolayı çalışmamızın sonuçları tüm inme hastalarına

genelleştirilmeyebilir. Yine MAS ve MRS' ye göre fonksiyonel seviyesi 4' ün altında olan ve MAS'a göre üst ekstremitte spastisitesi 3'ün altında olan bireyleri dahil etmemiz ambulator olan ve üst ekstremitte hareketlerini aktif yapabilen inme geçiren hemiparetik hastaları çalışmaya almamızdan akut ve subakut dönemde bulunan hastaları dışladığımızdan ötürü çalışmamızın sonuçları bütün inmeli hastalara genelleştirilemeyebilir. Ancak uyguladığımız sanal ve gerçek boks eğitiminin hastaya güvenli bir şekilde uygulanabilmesi için hastanın bağımsız olarak ayakta durabilmesi ve üst ekstremitte hareketlerini aktif olarak yapabilmesi gereklidi. Bu çalışmanın sonuçları kronik inme hastalarında veya subakut dönemdeki hafif etkilenmiş ve ayakta bağımsız durabilen, yürüyebilen ve üst ekstremitte hareketlerini aktif olarak yapabilen inme geçirmiş hemiparetik hastalar için genelleştirilebilir.

## Bölüm 6

### SONUÇ

Çalışmamızda sanal ve gerçek boks eğitimi günlük yaşam aktiviteleri hariç hiçbir parametrede birbirine üstünlük sağlamamış, fakat her iki grupta da tüm parametrelerde tedavi öncesi değerlerine göre tedavi sonrasında iyileşme bulunmuştur. Sonuçlarımız NGT yaklaşımlarına ek olarak uygulanan sanal ve gerçek boks eğitiminin inmeli hastalarda kognitif fonksiyonlar, üst ekstremitte fonksiyonları, denge fonksiyonları ve GYA' lerinin iyileşmesine katkıda bulunabileceğini göstermektedir.

Kognitif fonksiyonlardaki iyileşmeyi incelediğimizde GBG' unda SBG' na göre daha fazla parametrede artış olmuştur. İnme geçirmiş bireylerde NGT yaklaşımlarına ek olarak uygulanan sanal ve gerçek boks eğitiminin kognitif fonksiyonlar üzerindeki etkisi benzerdir hipotezimiz reddedildi. Bu sonuçlar sanal boks eğitim grubunda kapalı öğrenmenin gerçek boks eğitimi grubunda ise açık öğrenmenin gerçekleşmesi nedeniyle meydana gelmiş olması ile ilişkilendirilebilir. Çevresel farklılıkların oluşması motor öğrenmenin en önemli prensiplerinden biri olan tekrarsız tekrar açısından önemlidir. Kognitif fonksiyon için total parametrelere bakıldığında iki yöntem arasında fark olmadığı gözlene de gerçek boks eğitimi yönteminin açık öğrenme sağlamasından dolayı daha etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Hemiparetik ekstremitenin de aktif olarak kullanılmasını sağlayan sanal ve gerçek boks eğitimiyle WMFT, MEBT-Ünilateral, MEBT-Bilateral ve VBA skorlarında anlamlı iyileşme elde edildi. İnme geçirmiş hemiparetik bireylerde

NGT yaklaşımlarına ek olarak uygulanan sanal ve gerçek boks eğitiminin üst ekstremitte fonksiyonları üzerindeki etkisi benzerdir hipotezimiz kabul edildi. Çalışma hem hedefe yönelik ölçüm yöntemi olmayan ünilateral ve bilateral üst ekstremitte endurans sonuçları ve motor becerilerin hem de hedefe yönelik ölçüm yöntemi olarak kullanılan VBA sonuçlarının artmış olduğu belirlendi. Üst ekstremitte fonksiyonlarını geliştirme amacıyla hem gerçek boks eğitiminin hem de sanal boks eğitiminin hemiparetik ekstremitenin iyileştirilmesine katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Artmış olan denge skorlarına baktığımızda hastaların tedavi öncesine göre statik ve dinamik dengelerinde iyileşme olduğunu gözlemledik. Başarılı bir denge rehabilitasyonunun sağlanabilmesi için tedavinin amaca yönelik aktiviteleri içermesi, hastanın tedaviye aktif olarak katılmasının sağlanması, değişen çevre koşullarında ve yoğun tekrarlı bir eğitimin verilmesinin önemli olduğu bilinmektedir. Buna göre her iki boks eğitim yönteminin de hastaların tedaviye aktif katılımını sağlayan hedefe yönelik aktiviteler içerdiği görülmektedir. İnme geçirmiş hemiparetik bireylerde NGT yaklaşımlarına ek olarak uygulanan sanal ve gerçek boks eğitiminin denge fonksiyonları üzerindeki etkisi benzerdir hipotezi kabul edildi. İnme geçirmiş hemiparetik hastalarda sanal ve gerçek boks eğitimi gelenekselleşen rehabilitasyon yöntemlerinden sıkılan hastalar için her iki boks eğitiminin etkili ve güvenli bir şekilde denge fonksiyonlarını geliştirme amacıyla kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda GYA' lerini değerlendirmek amacıyla kullanılan FAİ skorları SBG' unda tedavi öncesine göre tedavi sonrasında anlamlı bir iyileşme gösterdi. GBG' unda ise GYA sonuçları tedavi öncesine tedavi sonrasında artış göstermiş olmakla birlikte bu gelişimin anlamlı bir düzeyde olmadığı görüldü. İnme geçirmiş hemiparetik bireylerde NGT yaklaşımlarına ek olarak uygulanan sanal ve gerçek

boks eğitiminin GYA üzerindeki etkisi benzerdir hipotezi reddedildi. SG, gerçek yaşamı veya hayali durumları simüle eden, SG ortamlarında bulunurken daha fazla katılım hissi veren ve böylece hasta işlevselliğinin dinamik ve ekolojik olarak daha geçerli bir şekilde sunulmasının sağlayan ve multimodal bir stimülasyon yaratılmasına izin veren bir yöntem olduğu belirtilmektedir. Bizim çalışmamızda SBG' da tedavi öncesine göre tedavi sonrasında GYA skorlarında anlamlı bir fark olurken GBG' da bu farkın olmaması yukarıda bahsi geçen nedenlere bağlanabilir.

Literatürde inme geçirmiş hemiparetik hastalarda sanal ve gerçek boks eğitimini karşılaştıran herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızın hem örneklem büyüklüğü hem de tedavi yoğunluğu açısından literatüre önemli bir katkı sağladığını düşünmekteyiz.

SG eğitimi sırasında fizyoterapistlerin hastanın doğru paternde bulunabilmesini sağlamak için çeşitli yönlendirmelerde bulunmaları gerekmektedir. Ayrıca herhangi bir düşme, baş dönmesi gibi tehlike yaratabilecek durumlarda yanında bulunup uygun müdahaleyi yapabilmesi bu teknolojinin evde kullanımı açısından sorun yaratabilir. Bu nedenle teknoloji destekli yöntemlerin fizyoterapist olmadan kullanılabilirliğini sorgulanmalıdır.

Hastalar SG eğitiminin uygulandığı bazı çalışmalarda eğitim sırasında yüksek yorgunluk, stres seviyesi, baş dönmesi, ellerde uyuşma veya mide bulantısı gibi rapor etmişlerdir (239). Ancak, çalışmamızda olumsuz bir olay bildirilmemiştir. Kinect tabanlı SG oyunlarının daha önce inme hastalarıyla klinisyenler tarafından kullanılıp doğrulanmasıyla ilgili olabilir. Gerçek boks eğitimi uygulamasında da herhangi bir olumsuz olay yaşanmamıştır. Literatürde oldukça sınırlı çalışmada kullanılan gerçek boks eğitiminin inme geçirmiş hemiparetik hastalarda inmenin aşamasına bağlı

olarak gerekirse modifiye edilerek (oturarak) tedavi programına güvenle dahil edilebileceğini düşünmekteyiz.

## **6.1 Öneriler**

Çalışmamızda incelediğimiz her parametre için uzun süreli takip yapmamız mümkün olmamıştır. Gelecek çalışmalarda tedavi sonrası uzun süreli takipler yapılması böylece sanal ve gerçek boks eğitiminin uzun süreli etkileri de ölçülmesi önerilebilir. Literatürde sanal gerçeklik yöntemleriyle ilgili birçok çalışma olsa da gerçek boks eğitimiyle ilgili oldukça az çalışma vardır. Gelecekteki çalışmalar gerçek boks eğitiminin inmenin farklı aşamalarındaki (akut, subakut ve kronik) hastalarda etkilerini inceleyebilir. Çalışmamızda total kognitif fonksiyon skorlarında artış elde etsek kognitif fonksiyonların daha kapsamlı değerlendirilebileceği yöntemlerin kullanılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Gelenekselleşen fizyoterapi yöntemlerinden farklı olarak uyguladığımız sanal ve gerçek boks eğitiminin hastaların tedaviye olan motivasyonunu ve performansını arttırdığını subjektif olarak tespit ettik. İleriki çalışmalarda katılımcıların motivasyon ve performansının objektif yöntemlerde de değerlendirmelerinin uygun olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca çalışmamızda hedefe yönelik performansın değerlendirilmesi amacıyla kullanmış olduğumuz VBA yönteminin inme geçiren hemiparetik hastalarda yapılacak olan gelecekteki çalışmalarda geliştirilerek kullanılabilceğini düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

- [1] Sturm JW, Dewey HM, Donnan GA, Macdonell RAL, McNeil JJ, Thrift AG. (2002), *Handicap after stroke: How does it relate to disability, perception of recovery, and stroke subtype? The North East Melbourne Stroke Incidence Study (NEMESIS)*, *Stroke*, 33(3), 762-768.
- [2] Koc A. (2012), *Daily life activities in stroke*, *Gulhane Medical Journal*, 54(3), 254.
- [3] Triolo RJ, Werner KN, Kirsch RE. (2001), *Modeling the postural disturbances caused by upper extremity movements*, *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 9(2), 137–144.
- [4] Kurt E, Ünsal S, Özel S. (2010), *Inmeli Hastalarda Dengenin Değerlendirilmesi*, *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 56(2), 56-61.
- [5] Barreca S, Wolf SL, Fasoli S, Bohannon R. (2003), *Treatment Interventions for the Paretic Upper Limb of Stroke Survivors: A Critical Review*, *Neurorehabil and Neural Repair*, 17(4), 220–226.
- [6] Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Taub E, Uswatte G, Morris D. (2006), *Effect of Constraint-Induced Movement Therapy on Upper Extremity Function 3 to 9 Months After Stroke*, 296(17), 2095-2104.



- [7] Lange B, Chang CY, Suma E, Newman B, Rizzo AS, Bolas M .(2011), *Development and evaluation of low cost game-based balance rehabilitation tool using the microsoft kinect sensor*, 33rd Annual International Conference of the IEEE EMBS Boston, Massachusetts USA, 1831-1834.
- [8] Graham JV, Eustace C, Brock K, Swain E, Irwin-Carruthers S. (2009), *The Bobath Concept in Contemporary Clinical Practice*, Topics in Stroke Rehabilitation, 16(1), 57-68.
- [9] Van Vliet PM, Lincoln NB, Van Vliet PM.(2005), *Comparison of Bobath based and movement science based treatment for stroke: a randomised controlled trial*, J Neurol Neurosurg Psychiatry, 76, 503-508
- [10] Rose FD, Attree EA, Johnson DA. (1996), *Virtual reality: an assistive technology in neurological rehabilitation*, Current opinion in neurology, 9(6), 461-467.
- [11] Jack D, Boian R, Tremaine M, Burdea GC, Adamovich SV, Recce M. (2002), *Virtual Reality–Augmented Rehabilitation for Patients Following Stroke*, Physical Therapy, 82(9), 898–915.
- [12] Piron L, Turolla A, Agostini M, Zucconi C, Cortese F, Zampolini M.(2009), *Exercises for paretic upper limb after stroke: A combined virtual-reality and telemedicine approach*, Journal of Rehabilitation Medicine, 41(12), 1016-1020.

- [13] Sveistrup H. (2004), *Motor rehabilitation using virtual reality*, Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 1(1), 10.
- [14] Combs SA, Diehl MD, Staples WH, Conn L, Davis K, Lewis N. (2011), *Boxing Training for Patients With Parkinson Disease: A Case Series*, Physical Therapy, 91(1), 132-142.
- [15] Park J, Gong J, Yim J. (2017), *Effects of a sitting boxing program on upper limb function, balance, gait, and quality of life in stroke patients*, NeuroRehabilitation, 40(1), 77-86.
- [16] Sudlow C.L.M., Warlow, C.P. (1996), *Comparing Stroke Incidence Worldwide: What Makes Studies Comparable?*, Stroke, 27(3), 550–558.
- [17] Engels T, Baglione Q, Audibert M, Viallefont A, Mourji F, El Alaoui Faris M. (2014), *Socioeconomic Status and Stroke Prevalence in Morocco: Results from the Rabat-Casablanca Study*, PLoS Med, 9(2), e89271.
- [18] Mathers CD, Loncar D. (2006), *Projections of Global Mortality and Burden of Disease from 2002 to 2030*, PLoS Med, 3(11), e442.
- [19] Strong K, Mathers C, Bonita R. (2007), *Preventing stroke: saving lives around the world*, Lancet Neurology, 6(2), 182-187.
- [20] Addo J, Ayerbe L, Mohan KM, Crichton S, Sheldenkar A, Chen R. (2012), *Socioeconomic status and stroke: an updated review*, Stroke, 43(4), 1186–

1191.

- [21] Rosamond W, Flegal K, Furie K, Go A, Greenlund K, Haase N. (2008), *Heart Disease and Stroke Statistics-2008 Update*, *Circulation*, 117(4), e25-e146.
- [22] Öncel Ç, Tokgöz F, Bozkurt AI, Erdoğan Ç. (2014), *Prevalence of cerebrovascular disease: a door-to-door survey in West Anatolia*, *Neurology Science*, 35(3), 373–377.
- [23] Ozturk S. (2014), *Epidemiology and the Global Burden of Stroke-Situation in Turkey*, *World Neurosurgery*, 81(6), e35–e36.
- [24] Palomeras Soler E, Casado Ruiz V. (2010), *Epidemiology and Risk Factors of Cerebral Ischemia and Ischemic Heart Diseases: Similarities and Differences*, *Current Cardiology Reviews*, 6(3), 138–149.
- [25] Wolf PA, D’Agostino RB, O’Neal MA, Sytkowski P, Kase CS, Belanger AJ. (1992), *Secular trends in stroke incidence and mortality, The Framingham Study*, *Stroke*, 23(11), 1551–1555.
- [26] Appelros P, Stegmayr B, Terént A. (2009), *Sex differences in stroke epidemiology: a systematic review*, *Stroke*, 40(4), 1082–1090.
- [27] Reeves MJ, Bushnell CD, Howard G, Gargano JW, Duncan PW, Lynch G. (2008), *Sex differences in stroke: epidemiology, clinical presentation, medical care, and outcomes*, *Lancet Neurology*, 7(10), 915–926.

- [28] Sacco RL, Boden-Albala B, Gan R, Chen X, Kargman DE, Shea S. (1998), *Stroke Incidence among White, Black, and Hispanic Residents of an Urban Community: The Northern Manhattan Stroke Study*, American Journal of Epidemiology, 147(3), 259–268.
- [29] Goldbourt U, Tanne D. (2002), *Body height is associated with decreased long-term stroke but not coronary heart disease mortality?*, 33(3), 743–748.
- [30] Tanne D, Medalie JH, Goldbourt U. (2005), *Body fat distribution and long-term risk of stroke mortality*, Stroke, 36(5), 1021–1025.
- [31] Myint PK, Vowler SL, Woodhouse PR, Redmayne O, Fulcher RA. (2007), *Winter Excess in Hospital Admissions, In-Patient Mortality and Length of Acute Hospital Stay in Stroke: A Hospital Database Study over Six Seasonal Years in Norfolk, UK.*, Neuroepidemiology, 28(2), 79–85.
- [32] Houck PD, Lethen JE, Riggs MW, Gantt DS, Dehmer GJ.(2005), *Relation of Atmospheric Pressure Changes and the Occurrences of Acute Myocardial Infarction and Stroke*, The American Journal of Cardiology, 96(1), 45–51.
- [33] Donnan GA, Hankey GJ, Davis SM. (2010), *Intracerebral haemorrhage: a need for more data and new research directions*, Lancet Neurology, 9(2), 133–134.
- [34] Kannel WB, Wolf PA. (2008), *Framingham Study insights on the hazards of elevated blood pressure*, JAMA, 300(21), 2545–2547.

- [35] Vermeer SE, Sandee W, Algra A, Koudstaal PJ, Kappelle LJ, Dippel DWJ. (2006), *Impaired glucose tolerance increases stroke risk in nondiabetic patients with transient ischemic attack or minor ischemic stroke*, *Stroke*, 37(6), 1413–1417.
- [36] Bogousslavsky J, Van Melle G, Regli F. (1988), *The Lausanne Stroke Registry: analysis of 1,000 consecutive patients with first stroke*, *Stroke*, 19(9), 1083–1092.
- [37] Moulin T, Tatu L, Crépin-Leblond T, Chavot D, Bergès S, Rumbach L. (1997), *The Besangon Stroke Registry: An Acute Stroke Registry of 2,500 Consecutive Patients*, *European Neurology*, 38(1), 10–20.
- [38] Bots ML, Elwood PC, Nikitin Y, Salonen JT, Freire de Concalves A, Inzitari D. (2002), *Total and HDL cholesterol and risk of stroke. EUROSTROKE: a collaborative study among research centres in Europe*, *Journal of Epidemiology and Community Health*, 56(1), 19-24.
- [39] Shahar E, Chambless LE, Rosamond WD, Boland LL, Ballantyne CM, McGovern PG. (2003), *Plasma Lipid Profile and Incident Ischemic Stroke*, *Stroke*, 34(3), 623–631.
- [40] Shinton R, Beevers G. (1989), *Meta-analysis of relation between cigarette smoking and stroke*, *BMJ*, 298(6676), 789–794.
- [41] Reynolds K, Lewis B, Nolen JDL, Kinney GL, Sathya B, He J. (2003),

*Alcohol Consumption and Risk of Stroke*, JAMA, 289(5), 579.

- [42] Elkind MSV, Sciacca R, Boden-Albala B, Rundek T, Paik MC, Sacco RL. (2006), *Moderate Alcohol Consumption Reduces Risk of Ischemic Stroke*, Stroke, 37(1), 13–19.
- [43] Mazzaglia G, Britton AR, Altmann DR, Chenet L. (2001), *Exploring the relationship between alcohol consumption and non-fatal or fatal stroke: a systematic review*, 96(12), 1743–1756.
- [44] Haslam DW, James WPT. (2005), *Obesity*, Lancet , 366(9492), 1197–209.
- [45] Lee C Do, Folsom AR, Blair SN. (2003), *Physical activity and stroke risk: a meta-analysis*, Stroke, 34(10), 2475–2481.
- [46] Joshipura KJ, Ascherio A, Manson JE, Stampfer MJ, Rimm EB, Speizer FE. (1999), *Fruit and vegetable intake in relation to risk of ischemic stroke*, JAMA, 282(13), 1233–1239.
- [47] Stroke Risk in Atrial Fibrillation Working Group (2007), *Independent predictors of stroke in patients with atrial fibrillation: A systematic review*, Neurology, 69(6), 546–554.
- [48] Stroke Risk in Atrial Fibrillation Working Group (2008), *Comparison of 12 Risk Stratification Schemes to Predict Stroke in Patients With Nonvalvular Atrial Fibrillation*, Stroke, 39(6), 1901–1910.

- [49] Hankey GJ, Eikelboom JW, Van FM, Lofthouse E, Staples N, Baker RI. (2001), *Inherited thrombophilia in ischemic stroke and its pathogenic subtypes*, *Stroke*, 32(8), 1793–1799.
- [50] Cardona P, Campdelacreu J, García H, Borrego F. (2009), *Sleep-Disordered Breathing and Acute Stroke*, *Cerebrovascular Diseases*, 27(1), 104–110.
- [51] Kiely JL, McNicholas WT. (2000), *Cardiovascular risk factors in patients with obstructive sleep apnoea syndrome*, *The European Respiratory Journal*, 16(1), 128–33.
- [52] Nedeltchev K, der Maur TA, Georgiadis D, Arnold M, Caso V, Mattle HP. (2005), *Ischaemic stroke in young adults: predictors of outcome and recurrence*, *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 76(2), 191–195.
- [53] O'Donnell MJ, Xavier D, Liu L, Zhang H, Chin SL, Rao-Melacini P. (2010), *Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): a case-control study*, *Lancet*, 376(9735), 112–123.
- [54] Wessels T, Röttger C, Jauss M, Kaps M, Traupe H, Stolz E. (2005), *Identification of embolic stroke patterns by diffusion-weighted MRI in clinically defined lacunar stroke syndromes*, *Stroke*, 36(4), 757–761.
- [55] Ariesen MJ, Claus SP, Rinkel GJE, Algra A. (2003), *Risk factors for*

*intracerebral hemorrhage in the general population: a systematic review*, 34(8), 2060–2065.

- [56] Jutai JW, Bhogal SK, Foley NC, Bayley M, Teasell RW, Speechley MR. (2003), *Treatment of Visual Perceptual Disorders Post Stroke*, *Topics in Stroke Rehabilitation*, 10(2), 77–106.
- [57] Trombly CA, Ma H. (2002), *A synthesis of the effects of occupational therapy for persons with stroke, Part I: Restoration of roles, tasks, and activities*, *American Journal of Occupational Therapy*, 56(3), 250–259.
- [58] Nys GMS, Van Zandvoort MJE, Kort PLM, Jansen BPW, Van Worp HB, Kappelle LJ. (2005), *Domain-specific cognitive recovery after first-ever stroke: a follow-up study of 111 cases*, *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11(7), 795–806.
- [59] Cicerone KD, Dahlberg C, Malec JF, Langenbahn DM, Felicetti T, Kneipp S. (2005), *Evidence-Based Cognitive Rehabilitation: Updated Review of the Literature From 1998 Through*, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(8), 1681–1692.
- [60] Hofgren C, Björkdahl A, Esbjörnsson E, Stibrant-Sunnerhagen K, Stibrant-Sunnerhagen K. (2007), *Recovery after stroke: cognition, ADL function and return to work*, *Acta Neurologica Scandinavica*, 115(2), 73–80.
- [61] Katz N, Hartman-Maeir A, Ring H, Soroker N. (1999), *Functional disability*



*and rehabilitation outcome in right hemisphere damaged patients with and without unilateral spatial neglect*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 80(4), 379–84.

- [62] Edmans JA, Webster J, Lincoln NB. (2000), *A comparison of two approaches in the treatment of perceptual problems after stroke*, Clinical Rehabilitation, 14(3), 230–243.
- [63] Katz N, Hartman-Maeir A, Ring H, Soroker N. (2000), *Relationships of Cognitive Performance and Daily Function of Clients following Right Hemisphere Stroke: Predictive and Ecological Validity of the LOTCA Battery*, The Occupational Therapy Journal of Research, 20(1), 3–17.
- [64] Cherney LR, Halper AS, Kwasnica CM, Harvey RL, Zhang M. (2001), *Recovery of functional status after right hemisphere stroke: Relationship with unilateral neglect*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 82(3), 322–328.
- [65] Douglas A, Liu L, Warren S, Hopper T. (2007), *Cognitive Assessments for Older Adults: Which Ones are Used by Canadian Therapists and Why*, Canadian Journal of Occupational Therapy, 74(5), 370–381.
- [66] Brown T, Mapleston J, Nairn A, Molloy A. (2013), *Relationship of Cognitive and Perceptual Abilities to Functional Independence in Adults Who Have Had a Stroke*, Occupational Therapy International, 20(1), 11–22.

- [67] Berthier ML.(2005), *Poststroke Aphasia*, *Drugs and Aging*, 22(2), 163–82.
- [68] Aftonomos LB, Steele RD, Appelbaum JS, Harris VM. (2001), *Relationships between impairment-level assessments and functional-level assessments in aphasia: Findings from LCC treatment programmes*, *Aphasiology*, 15(10–11), 951–964.
- [69] Planton M, Peiffer S, Albucher JF, Barbeau EJ, Tardy J, Pastor J. (2012), *Neuropsychological outcome after a first symptomatic ischaemic stroke with ‘good recovery’*, *European Journal Neurology*, 19(2), 212–219.
- [70] Rasquin SMC, Lodder J, Ponds RWHM, Winkens I, Jolles J, Verhey FRJ.(2004), *Cognitive Functioning after Stroke: A One-Year Follow-Up Study*, *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 18(2), 138–144.
- [71] Leśniak M., Thomas B., Wojciech C., Seniów J., Członkowska A. (2008), *Frequency and Prognostic Value of Cognitive Disorders in Stroke Patients*, *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 26(4), 356–63.
- [72] Pendlebury ST, Rothwell PM. (2009), *Prevalence, incidence, and factors associated with pre-stroke and post-stroke dementia: a systematic review and meta-analysis*, *Lancet Neurology*, 8(11), 1006–1018.
- [73] Pasquier F, Leys D. (1997), *Why are stroke patients prone to develop dementia?*, *Journal Neurology*, 244(3), 135–142.

- [74] Surawan J, Areemit S, Tiamkao S, Sirithanawuthichai T, Saensak S. (2017), *Risk factors associated with post-stroke dementia: a systematic review and meta-analysis*, *Neurology international*, 9(3), 7216.
- [75] Lo Coco D, Lopez G, Corrao S. (2016), *Cognitive impairment and stroke in elderly patients*, *Vascular Health and Risk Management*, 12, 105–116.
- [76] Rouch L, Cestac P, Hanon O, Cool C, Helmer C, Bouhanick B. (2015), *Antihypertensive Drugs, Prevention of Cognitive Decline and Dementia: A Systematic Review of Observational Studies, Randomized Controlled Trials and Meta-Analyses, with Discussion of Potential Mechanisms*, *CNS Drugs*, 29(2), 113–130.
- [77] Wu Y-T, Fratiglioni L, Matthews FE, Lobo A, Breteler MMB, Skoog I. (2016), *Dementia in western Europe: epidemiological evidence and implications for policy making*, *Lancet Neurology*, 15(1), 116–124.
- [78] Godefroy O. (2003), *Frontal syndrome and disorders of executive functions*, *Journal of Neurology*, 250(1), 1–6.
- [79] Godefroy O. (2004), *Syndromes frontaux et dysexécutifs*, *Revue Neurologique*, 160(10), 899–909.
- [80] Suchy Y. (2009), *Executive Functioning: Overview, Assessment, and Research Issues for Non-Neuropsychologists*, *Annals of Behavioral Medicine*, 37(2), 106–116.

- [81] Pohjasvaara T, Leskela M, Vataja R, Kalska H, Ylikoski R, Hietanen M. (2002), *Post-stroke depression, executive dysfunction and functional outcome*, European Journal Neurology, 9(3), 269–75.
- [82] Connor LT, Maeir A. (2011), *Putting Executive Performance in a Theoretical Context*, Occupation, Participation and Health, 31(1), 3–7.
- [83] Goverover Y, Josman N. (2004), *Everyday Problem Solving among Four Groups of Individuals with Cognitive Impairments: Examination of the Discriminant Validity of the Observed Tasks of Daily Living—Revised*, Occupation, Participation and Health, 24(3), 103–112.
- [84] Burgess P., Alderman N., Forbes C., Costello A., Coates L., Dawson D., Anderson N., Gilbert S., Dumontheil I. ve Channon S. (2006), *The case for the development and use of “ecologically valid” measures of executive function in experimental and clinical neuropsychology*, Journal of the International Neuropsychological Society, 12(02), 194–209.
- [85] Goverover Y. (2004), *Categorization, Deductive Reasoning, and Self-Awareness: Association with Everyday Competence in Persons with Acute Brain Injury*, Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 26(6), 737–749.
- [86] Ziv N, Roitman DM, Katz N.(1999), *Problem solving, sense of coherence and instrumental ADL of elderly people with depression and normal control group*, Occupational Therapy International, 6(4), 243–256.

- [87] Lincoln N, Majid M, Weyman N. (2000), *Cognitive rehabilitation for attention deficits following stroke*, Cochrane Database of Systematic Reviews, 4, Chichester, UK, John Wiley & Sons, Ltd.
- [88] Hyndman D, Ashburn A. (2003), *People with stroke living in the community: Attention deficits, balance, ADL ability and falls*, Disability and Rehabilitation, 25(15), 817–822.
- [89] Hatem SM, Saussez G, Faille M, Prist V, Zhang X, Dispa D. (2016), *Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery*, Frontiers in Human Neuroscience, 10, 442.
- [90] Divani AA, Vazquez G, Barrett AM, Asadollahi M, Luft AR. (2009), *Risk Factors Associated With Injury Attributable to Falling Among Elderly Population With History of Stroke*, Stroke, 40(10), 3286–3292.
- [91] Umphred D. (1983), *Conceptual model of an approach to the sensorimotor treatment of the head-injured client*, Physical Therapy, 63(12), 1983–1987.
- [92] Kong K-H, Chua KS-G, Lee J. (2010), *Symptomatic upper limb spasticity in patients with chronic stroke attending a rehabilitation clinic: frequency, clinical correlates and predictors*, Journal of Rehabilitation Medicine, 42(5), 453–457.
- [93] Brinkman J, Kuypers HG. (1973), *Cerebral control of contralateral and*

*ipsilateral arm, hand and finger movements in the split-brain rhesus monkey*,  
Brain, 96(4), 653–674.

- [94] Taoka M, Toda T, Iwamura Y. (1998), *Representation of the midline trunk, bilateral arms, and shoulders in the monkey postcentral somatosensory cortex*, Experimental Brain Research, 123(3), 315–322.
- [95] Tanaka S, Hachisuka K, Ogata H. (1997), *Trunk rotatory muscle performance in post-stroke hemiplegic patients*, American journal of physical medicine & rehabilitation, 76(5), 366–369.
- [96] Tanaka S, Hachisuka K, Ogata H. (1998), *Muscle strength of trunk flexion-extension in post-stroke hemiplegic patients*, American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 77(4), 288–290.
- [97] Bohannon RW. (1995), *Recovery and correlates of trunk muscle strength after stroke*, International journal of rehabilitation, 18(2), 162–167.
- [98] Cromwell RL, Newton RA, Carlton LG. (2001), *Horizontal Plane Head Stabilization During Locomotor Tasks*, Journal of Motor Behavior, 33(1), 49–58.
- [99] Carr JH, Shepherd RB, Nordholm L, Lynne D. (1985), *Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients*, Physical Therapy, 65(2), 175–80.
- [100] Cohen HS, Kimball KT. (2004), *Changes in a repetitive head movement task*

*after vestibular rehabilitation*, *Clinical Rehabilitation*, 18(2), 125–131.

- [101] Kusoffsky A, Wadell I, Nilsson BY. (1982), *The relationship between sensory impairment and motor recovery in patients with hemiplegia*, *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 14(1), 27–32.
- [102] Jørgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Vive-Larsen J, Støier M, Olsen TS. (1995), *Outcome and time course of recovery in stroke. Part I: Outcome. The Copenhagen stroke study*, *Stroke*, 76(5), 399–405.
- [103] Kwakkel G, Kollen BJ, Grond J, Prevo AJH. (2003), *Probability of Regaining Dexterity in the Flaccid Upper Limb*, *Stroke*, 34(9), 2181–2186.
- [104] Bernhardt J, Chitravas N, Meslo IL, Thrift AG, Indredavik B. (2008), *Not All Stroke Units Are the Same*, *Stroke*, 39(7), 2059–2065.
- [105] Lai S-M, Studenski S, Duncan PW, Perera S. (2002), *Persisting consequences of stroke measured by the Stroke Impact Scale*, *Stroke*, 33(7), 1840–1844.
- [106] Eng JJ, Tang P-F. (2007), *Gait training strategies to optimize walking ability in people with stroke: a synthesis of the evidence*, *Expert review of neurotherapeutics*, 7(10), 1417–1436.
- [107] Schinkel-Ivy A, Inness EL, Mansfield A. (2016), *Relationships between fear of falling, balance confidence, and control of balance, gait, and reactive stepping in individuals with sub-acute stroke*, *Gait Posture*, 43, 154–159.

- [108] Schmid AA, Rittman M. (2009), *Consequences of poststroke falls: activity limitation, increased dependence, and the development of fear of falling*, The American Journal of Occupational Therapy, 63(3), 310–316.
- [109] Smania N, Picelli A, Gandolfi M, Fiaschi A, Tinazzi M. (2008), *Rehabilitation of sensorimotor integration deficits in balance impairment of patients with stroke hemiparesis: a before/after pilot study*, Neurological Sciences, 29(5), 313–319.
- [110] Polat HAD. (2009), *Kronik hemiplejik hastalarda yürüme fonksiyonu üzerine etki eden faktörler*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi.
- [111] Davidoff GN, Keren O, Ring H, Solzi P. (1991), *Acute stroke patients: Long-term effects of rehabilitation and maintenance of gains*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation ,72(11), 869–873.
- [112] Lin S-I. (2005), *Motor function and joint position sense in relation to gait performance in chronic stroke patients*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 86(2), 197–203.
- [113] Teixeira-Salmela LF, Nadeau S, McBride I, Olney SJ. (2001), *Effects of muscle strengthening and physical conditioning training on temporal, kinematic and kinetic variables during gait in chronic stroke survivors*, Journal of rehabilitation medicine, 33(2), 53–60.
- [114] Chou S-W, Wong AMK, Leong C-P, Hong W-S, Tang F-T, Lin T-H. (2003),



*Postural control during sit-to stand and gait in stroke patients*, American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 82(1), 42–47.

- [115] Chen G, Patten C, Kothari DH, Zajac FE. (2005), *Gait differences between individuals with post-stroke hemiparesis and non-disabled controls at matched speeds*, Gait Posture, 22(1), 51–56.
- [116] Mah CD, Hulliger M, O’Callaghan IS, Lee RG. (1999), *Quantitative kinematics of gait patterns during the recovery period after stroke*, Journal of stroke and cerebrovascular diseases, 8(5), 312–329.
- [117] Verdié C, Daviet JC, Borie MJ, Popielarz S, Munoz M, Salle JY. (2004), *Epidemiology of pes varus and/or equinus one year after a first cerebral hemisphere stroke*, Annales De Réadaptation Ve De Fédecine Physeue, 47(2), 81–86.
- [118] BurrIDGE JH, Taylor PN, Hagan SA, Wood DE, Swain ID. (1997), *The effects of common peroneal stimulation on the effort and speed of walking: a randomized controlled trial with chronic hemiplegic patients*, Clinical Rehabilitation, 11(3), 201–210.
- [119] Kinsella S, Moran K. (2008), *Gait pattern categorization of stroke participants with equinus deformity of the foot*, Gait Posture, 27(1), 144–151.
- [120] Dobkin BH. (2005), *Rehabilitation after Stroke*, New England Journal of Medicine, 352(16), 1677–1684.

- [121] Teasell R, Bayona N. (2017), *Background Concepts in Stroke Rehabilitation*, 3, Canada: EBRSR.
- [122] Skilbeck CE, Wade DT, Hewer RL, Wood VA. (1983), *Recovery after stroke*, *Age and Ageing*, 46(1), 5–8.
- [123] Kwasnica CM. (2002), *Unilateral Neglect Syndrome After Stroke: Theories and Management Issues*, *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine*, 14(1), 16.
- [124] Inoue Y, Takemoto K, Miyamoto T, Yoshikawa N, Taniguchi S, Saiwai S. (1980), *Sequential computed tomography scans in acute cerebral infarction*, *Radiology*, 135(3), 655–662.
- [125] Nudo RJ, Plautz EJ, Frost SB. (2001), *Role of adaptive plasticity in recovery of function after damage to motor cortex*, *Muscle Nerve* 24(8), 1000–1019.
- [126] Seric V. (2009), *Possibilities For Rehabilitation After Stroke*, *Acta Clin Croat*, 48, 335-339.
- [127] Carr JH, Shepherd RB. (1989), *A Motor Learning Model for Stroke Rehabilitation*, *Physiotherapy*, 75(7), 372–380.
- [128] Jørgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Vive-Larsen J, Støier M, Olsen TS.(1995), *Outcome and time course of recovery in stroke. Part I: Outcome. The Copenhagen stroke study*, *Archives of Physical Medicine and*

Rehabilitation, 76(5), 399–405.

- [129] Jørgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS. (1995), *Recovery of walking function in stroke patients: The copenhagen stroke study*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 76(1), 27–32.
- [130] Teasell R, Bayona NA, Bitensky J. (2005), *Plasticity and Reorganization of the Brain Post Stroke*, Topics in Stroke Rehabilitation, 12(3), 11–26.
- [131] Turton A, Wroe S, Trepte N, Fraser C, Lemon RN. (1996), *Contralateral and ipsilateral EMG responses to transcranial magnetic stimulation during recovery of arm and hand function after stroke*, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology/Electromyography and Motor Control, 101(4), 316–328.
- [132] Bayona NA, Bitensky J, Foley N, Teasell R. (2005) *Intrinsic Factors Influencing Post Stroke Brain Reorganization*, Topics in Stroke Rehabilitation , 12(3), 27–36.
- [133] Skilbeck CE, Wade DT, Langton Hewer R, Wood VA. (1983), *Recovery after stroke*, Age and Ageing, 12(2), 166-170.
- [134] Braddom RL, Chan L, Harrast MA. (2011), *Physical medicine and rehabilitation*, 4, Philadelphia: Elsevier.
- [135] Kollen BJ, Lennon S, Lyons B, Wheatley-Smith L, Scheper M, Buurke JH.

- (2009), *The Effectiveness of the Bobath Concept in Stroke Rehabilitation*, Stroke, 40(4), 89-97.
- [136] Davidoff GN, Ditunno JF, Findley TW, Goldberg GF, Hazel S. (1991), *Elements of academic productivity: a comparison of PM&R units versus other clinical science units*, Archives of physical medicine and rehabilitation, 72(11), 874–876.
- [137] Ferber R, Osternig L, Gravelle D. (2002), *Effect of PNF stretch techniques on knee flexor muscle EMG activity in older adults*, Journal of electromyography and kinesiology: official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology, 12(5), 391–397.
- [138] Shimura K, Kasai T. (2002), *Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on the initiation of voluntary movement and motor evoked potentials in upper limb muscles*, Human Movement Science, 21(1), 101–113.
- [139] Seo K, Park SH, Park K. (2015), *The effects of stair gait training using proprioceptive neuromuscular facilitation on stroke patients' dynamic balance ability*, Journal of Physical Therapy Science, 27(5), 1459–1462.
- [140] Karaduman A, Aksu Yıldırım S, Tunca Yılmaz Ö. (2012), *Bobath Kavramı; Nörolojik Rehabilitasyonda Teori ve Klinik Uygulama*, Ankara: Pelikan Kitabevi.
- [141] Kılınç M, Yıldırım SA, Yılmaz OT, Karaduman A. (2016), *İnme*

*Rehabilitasyonunda Nörogelişimsel Tedavi*, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, 3(3), Ankara: Hipokrat & Pelikan Yayınevi.

- [142] Johnstone M. (1983), *Restoration of Motor Function in the Stroke Patient: A Physiotherapist's Approach*, 2, Edinburgh: Churchill Livingstone.
- [143] Johnstone M. (1995), *Restoration of normal movement after Stroke*, Churchill Livingstone.
- [144] Johnstone M. (1996), *Home Care for the Stroke Patient*, Churchill Livingston.
- [145] Schmidt R.A. (1998), *Motor Control and Learning: A Behavioural Emphasis*, 2, Illinois: Human Kinetics Champaign.
- [146] Shumway-Cook A, Woollacott MH. (2007), *Motor Control Translating Research into Clinical Practice*, 3, Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins.
- [147] Carr JH, Shepherd RB. (2004), *Stroke Rehabilitation*, Elsevier Limited.
- [148] Ramachandran VS, Rogers-Ramachandran D, Cobb S. (1995), *Touching the phantom limb*, Nature, 377(6549), 489–490.
- [149] Altschuler EL, Wisdom SB, Stone L, Foster C, Galasko D, Llewellyn DM (1999), *Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror*, Lancet,

353(9169), 2035–2036.

- [150] Yavuzer G, Selles R, Sezer N, Sütbeyaz S, Bussmann JB, Köseoğlu F. (2008), *Mirror Therapy Improves Hand Function in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 89(3), 393–398.
- [151] Dohle C, Püllen J, Nakaten A, Küst J, Rietz C, Karbe H. (2009), *Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial*, Neurorehabilitation and Neural Repair, 23(3), 209–217.
- [152] Taub E, Miller NE, Novack TA, Cook EW, Fleming WC, Nepomuceno CS. (1993), *Technique to improve chronic motor deficit after stroke*, Archives of Physical Medicine And Rehabilitation, 74(4), 347–354.
- [153] Taub E, Uswatte G, Elbert T. (2002), *New treatments in neurorehabilitation founded on basic research*, Nature Reviews Neuroscience, 3(3), 228–236.
- [154] Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Taub E, Uswatte G, Morris D. (2006), *Effect of Constraint-Induced Movement Therapy on Upper Extremity Function 3 to 9 Months After Stroke*, JAMA, 296(17), 2095.
- [155] Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Thompson PA, Taub E, Uswatte G. (2008), *Retention of upper limb function in stroke survivors who have received constraint-induced movement therapy: the EXCITE randomised trial*, Lancet Neurology, 7(1), 33–40.

- [156] Goldstein LB. (2007), *Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE trial*, *Current Atherosclerosis Reports*, 9(4), 259–260.
- [157] Cauraugh JH, Lodha N, Naik SK, Summers JJ. (2010), *Bilateral movement training and stroke motor recovery progress: A structured review and meta-analysis*, *Human Movement Science*, 29(5), 853–870.
- [158] Delden A , Peper C, Nienhuys KN, Zijp NI, Beek PJ, Kwakkel G. (2013), *Unilateral Versus Bilateral Upper Limb Training After Stroke*, *Stroke*, 44(9), 2613–2616.
- [159] Delden A, Peper C, Beek P, Kwakkel G. (2012), *Unilateral versus bilateral upper limb exercise therapy after stroke: A systematic review*, *Journal Rehabilitation Medicine*, 44(2), 106–117.
- [160] Lo HS, Xie SQ. (2012), *Exoskeleton robots for upper-limb rehabilitation: State of the art and future prospects*, *Medical Engineering and Physics*, 34(3), 261–268.
- [161] Volpe BT, Lynch D, Rykman-Berland A, Ferraro M, Galgano M, Hogan N.(2008), *Intensive Sensorimotor Arm Training Mediated by Therapist or Robot Improves Hemiparesis in Patients With Chronic Stroke*, *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 22(3), 305–310.
- [162] Volpe BT, Lynch D, Rykman-Berland A, Ferraro M, Galgano M, Hogan N.

(2008), *Intensive Sensorimotor Arm Training Mediated by Therapist or Robot Improves Hemiparesis in Patients With Chronic Stroke*, *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 22(3), 305–310.

[163] Johansson T, Wild C. (2011), *Telerehabilitation in stroke care – a systematic review*, *Journal of Telemedicine and Telecare*, 17(1), 1–6.

[164] Schaefer CE, O'Connor KJ. (1983), *Handbook of play therapy*, 2, California: Wiley

[165] Cochran NH, Nordling WJ, Cochran JL. (1969), *Child-centered play therapy : a practical guide to developing therapeutic relationships with children*, Canada: Wiley.

[166] Schaefer CE, O'Connor KJ. (1983), *Handbook of play therapy*, New York: Wiley

[167] Ozkaya B. (2014), *A Play Therapy Approach Focusing on Parent-Child Relationship: Filial Therapy*, *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 7(2), 1.

[168] Kwakkel G. *Impact of intensity of practice after stroke: Issues for consideration*, *Disability and Rehabilitation*, 28(14), 823–830.

[169] Werner RA, Kessler S. *Effectiveness of an intensive outpatient rehabilitation program for postacute stroke patients*, *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75(2), 114–120.



- [170] Shih C-H, Shih C-T, Lin K-T, Chiang M-S. (2009), *Assisting people with multiple disabilities and minimal motor behavior to control environmental stimulation through a mouse wheel*, *Research in Developmental Disabilities*, 30(6), 1413–1419.
- [171] Shih C-H, Shih C-T. (2009), *A new movement detector to enable people with multiple disabilities to control environmental stimulation with hand swing through a commercial mouse*, *Research in Developmental Disabilities*, 30(6), 1196–1202.
- [172] Shih C-H, Shih C-T, Chiang M-S.(2010), *A new standing posture detector to enable people with multiple disabilities to control environmental stimulation by changing their standing posture through a commercial Wii Balance Board*, *Research in Developmental Disabilities*, 31(1), 281–286.
- [173] Shih C-H, Shih C-T, Chu C-L. (2010), *Assisting people with multiple disabilities actively correct abnormal standing posture with a Nintendo Wii Balance Board through controlling environmental stimulation*, *Research in Developmental Disabilities*, 31(4), 936–942.
- [174] Oujamaa L, Relave I, Froger J, Mottet D, Pelissier J-Y.(2009), *Rehabilitation of arm function after stroke, Literature review*, *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 52(3), 269–293.
- [175] Deutsch JE, Borbely M, Filler J, Huhn K, Guarrera-Bowlby P. (2008), *Use of a Low-Cost, Commercially Available Gaming Console (Wii) for Rehabilitation*

*of an Adolescent With Cerebral Palsy*, Physical Therapy, 88(10), 1196–1207.

- [176] Miyachi M, Yamamoto K, Ohkawara K, Tanaka S.(2009), *METs In Adults While Playing Active Video Games*, Medicine & Science in Sports & Exercise, 42(6), 1.
- [177] Lucca LF. (2009), *Virtual reality and motor rehabilitation of the upper limb after stroke: a generation of progress?*, Journal of Rehabilitation Medicine, 41(12), 1003–1100.
- [178] Weiss PL, Rand D, Katz N, Kizony R.(2004), *Video capture virtual reality as a flexible and effective rehabilitation tool*, Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 1(1), 12.
- [179] Baranowski T, Buday R, Thompson DI, Baranowski J. (2008), *Playing for Real: Video Games and Stories for Health-Related Behavior Change*, American Journal of Preventive Medicine, 34(1), 74–82.
- [180] Quaney BM, Jianghua He J, Timberlake G, Dodd K, Carr C. (2010), *Visuomotor Training Improves Stroke-Related Ipsilesional Upper Extremity Impairments*, Neurorehabilitation and Neural Repair, 24(1), 52–61.
- [181] Lee G. (2013), *Effects of Training Using Video Games on the Muscle Strength, Muscle Tone, and Activities of Daily Living of Chronic Stroke Patients*, Journal of Physical Therapy Science, 25(5), 595–597.

- [182] Baranowski T, Buday R, Thompson DI, Baranowski J. (2008), *Playing for Real: Video Games and Stories for Health-Related Behavior Change*, American Journal of Preventive Medicine, 34(1),74–82.
- [183] Marks DW, Rispen L. (2015), Calara G. *Original Research Greater Physiological Responses While Playing Xbox Kinect TM Compared to Nintendo Wii TM*, International Journal of Exercise Science, 8(2), 164-173.
- [184] Pasch M, Berthouze N, Van B, Nijholt A. (2008), *Motivations, Strategies, and Movement Patterns of Video Gamers Playing Nintendo Wii Boxing*, CTIT Workshop Proceedings, 8(3), 29-35.
- [185] Howcroft J, Klejman S, Fehlings D, Wright V, Zabjek K, Andrysek J. (2012), *Active Video Game Play in Children With Cerebral Palsy: Potential for Physical Activity Promotion and Rehabilitation Therapies*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 93(8), 1448–1456.
- [186] King LA, Horak FB. (2009), *Delaying Mobility Disability in People With Parkinson Disease Using a Sensorimotor Agility Exercise Program*, Physical Therapy, 89(4), 384–393.
- [187] Cho K, You J, Jung J. (2012), *Effects of Virtual Reality-Based Rehabilitation on Upper Extremity Function and Visual Perception in Stroke Patients: a Randomized Control Trial*, Journal of Physical Therapy Science, 24(11), 1205,1208

- [188] Rosen, WG, Mohs, RC ve Davis, KL. (1984), *A new rating scale for Alzheimer's disease*, American Journal of Psychiatry, 141(11), 1356–1364.
- [189] Mihci E, Gurvit H, Bilgic B, Alpaslan H, Tumac A, Yildiz S. (2014), *Validation of the Turkish version of the Addenbrooke's cognitive examination in Turkey*, Alzheimer's Dement, 7(4), 162.
- [190] Kiliñ M, Yildirim Sa, Kayihan H. (2013), *Erişkin Nöromusküler Hastalıklarda Üst Ekstremitte Fonksiyonlarını Değerlendiren Yöntemlerin Karşılaştırılması*, Ergoterapi ve Rehabilasyon Dergisi, 1(1), 1–8.
- [191] Rose DJ, Lucchese N, Wiersma LD. (2006), *Development of a Multidimensional Balance Scale for Use With Functionally Independent Older Adults*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 87(11), 1478–1485.
- [192] Iyigun G, Kirmizigil B, Angin E, Oksuz S, Can F, Eker L. (2018), *The reliability and validity of the Turkish version of Fullerton Advanced Balance (FAB-T) scale*, Archives of Gerontology and Geriatrics, 78, 38–44.
- [193] Holbrook M, Skilbeck CE. (1983), *An activities index for use with stroke patients*, Age and Ageing, 12(2), 166–170.
- [194] Aksakalli E, Turan ř. (2009), *İnme Rehabilitasyonunda Son Durum Skalaları*, Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilasyon Dergisi, 55(4), 168–172.
- [195] Sin H, Lee G. (2013), *Additional Virtual Reality Training Using Xbox Kinect*

*in Stroke Survivors with Hemiplegia*, American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 92(10), 871–880.

- [196] Rosenthal R. (1994), *The Handbook of Research Synthesis*, New York: SAGE
- [197] Oksala NKJ, Jokinen H, Melkas S, Oksala A, Pohjasvaara T, Hietanen M. (2009), *Cognitive impairment predicts poststroke death in long-term follow-up*, Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 80(11), 1230–1235.
- [198] Nys GMS, Zandvoort MJE, Kort PLM, Worp HB, Jansen BPW, Algra A.(2005), *The prognostic value of domain-specific cognitive abilities in acute first-ever stroke*, Neurology, 64(5), 821–827.
- [199] Leśniak M, Bak T, Czepiel W, Seniów J, Członkowska A. (2008), *Frequency and Prognostic Value of Cognitive Disorders in Stroke Patients*, Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, 26(4), 356–363.
- [200] Zandvoort MJE, Kessels RPC, Nys GMS, de Haan EHF, Kappelle LJ. (2005), *Early neuropsychological evaluation in patients with ischaemic stroke provides valid information*, Clinical Neurology and Neurosurgery, 107(5), 385–392.
- [201] Leśniak M, Bak T, Czepiel W, Seniów J, Członkowska A. (2008), *Frequency and Prognostic Value of Cognitive Disorders in Stroke Patients*, Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, 26(4), 356–363.

- [202] Jokinen H, Melkas S, Ylikoski R, Pohjasvaara T, Kaste M, Erkinjuntti T. (2015), *Post-stroke cognitive impairment is common even after successful clinical recovery*, *European Journal of Neurology*, 22(9), 1288–1294.
- [203] Planton M, Peiffer S, Albucher JF, Barbeau EJ, Tardy J, Pastor J. (2012), *Neuropsychological outcome after a first symptomatic ischaemic stroke with ‘good recovery’*, *European Journal of Neurology*, 19(2), 212–219.
- [204] Kim BR, Chun MH, Kim LS, Park JY.(2011), *Effect of Virtual Reality on Cognition in Stroke Patients*, *Annals of Rehabilitation Medicine*, 35(4), 450.
- [205] Parsons TD, Rizzo AA. (2008), *Initial Validation of a Virtual Environment for Assessment of Memory Functioning: Virtual Reality Cognitive Performance Assessment Test*, *Cyber Psychology Behavior*, 11(1), 17–25.
- [206] Matheis RJ, Schultheis MT, Tiersky LA, DeLuca J, Millis SR, Rizzo A.(2007), *Is Learning and Memory Different in a Virtual Environment?*, *Clinical Neuropsychology*, 21(1), 146–161.
- [207] Kim BR, Chun Mh, Kim LS, Park JY. (2011), *Effect of Virtual Reality on Cognition in Stroke Patients*, *Annals Rehabilitation Medicine*, 35(4), 450.
- [208] Gamito P, Oliveira J, Coelho C, Morais D, Lopes P, Pacheco J. (2017), *Cognitive training on stroke patients via virtual reality-based serious games*, *Disability and Rehabilitation*, 39(4), 385–388.

- [209] Pallasen H, Bjerck M, Pedersen AR, Nielsen JF, Ewald L.(2019), *The Effects of High-Intensity Aerobic Exercise on Cognitive Performance After Stroke: A Pilot Randomised Controlled Trial*, *Journal of Nervous System Disease*, 11, 1-10.
- [210] Raffin E, Hummel FC. (2018), *Restoring Motor Functions After Stroke: Multiple Approches and Opportunities*, *Neuroscience*, 24(4), 400-416.
- [211] Kleynen M, Braun SM, Rasquin SM, Bleijlevens MHC. (2015), *Multidisciplinary Views on Applying Explicit and Implicit Motor Learning In Practice: An International Survey*, *Plos One*, 10(8), e0135522.
- [212] Kleynen M, Braun SM, Bleijlevens MH, Lexis MA, Rasquin SM, Halfens J. (2014), *Using a Delphi Technique to Seek Consensus Regarding Definitions, Descriptions and Classification of Terms Related to Implicit and Explicit Forms of Motor Learning*, 9(6), e100227.
- [213] Johnson L, Burridge JH, Demain SH. (2013), *Internal and External Focus of Attention During Gait Re-Education: An Observation Study of Physical Therapist*, *Practise in Stroke Rehabilitation*, 93(7), 957-966.
- [214] Stoykov ME, Madhavan S. (2015), *Motor Priming in Neurorehabilitation*, *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 39(1), 33.
- [215] Sin H, Lee G. (2013), *Additional Virtual Reality Training Using Xbox Kinect in Stroke Survivors with Hemiplegia*, *American Journal of Physical Medicine*

and Rehabilitation, 92(10), 871–880.

- [216] Aşkın A, Atar E, Koçyiğit H, Tosun A.(2018), *Effects of Kinect-based virtual reality game training on upper extremity motor recovery in chronic stroke*, Somatosensory and Motor Research, 35(1), 25–32.
- [217] Neil A, Ens S, Pelletier R, Jarus T, Rand D. (2013), *Sony PlayStation EyeToy elicits higher levels of movement than the Nintendo Wii: implications for stroke rehabilitation*, European Journal of Physical And Rehabilitation Medicine, 49(1), 13–21.
- [218] Turolla A, Dam M, Ventura L, Tonin P, Agostini M, Zucconi C. (2013), *Virtual reality for the rehabilitation of the upper limb motor function after stroke: a prospective controlled trial*, Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 10(1), 85.
- [219] Crosbie JH, Lennon S, Basford JR, McDonough SM. (2007), *Virtual reality in stroke rehabilitation: Still more virtual than real*, Disability and Rehabilitation, 29(14), 1139–1146.
- [220] Lucca L. (2009), *Virtual reality and motor rehabilitation of the upper limb after stroke: A generation of progress?*, Journal of Rehabilitation Medicine , 41(12), 1003–1100.
- [221] Corbetta D, Sirtori V, Castellini G, Moja L, Gatti R. (2015), *Constraint-induced movement therapy for upper extremities in people with stroke*,



Cochrane database Systematic Review, 3(10) .

- [222] Theime H, Morkisch N, Mehrholz J, Pohl M, Behrens J, Borgetto B. (2018), *Mirror therapy for improving motor function after stroke*, Cochrane database Systematic Review, 3(7) .
- [223] Yates M, Kelemen A, Sik Lanyi C. (2016), *Virtual reality gaming in the rehabilitation of the upper extremities post-stroke*, *Brain Injury*, 30(7), 855–863.
- [224] Lee H-C, Huang C-L, Ho S-H, Sung W-H. (2017), *The Effect of a Virtual Reality Game Intervention on Balance for Patients with Stroke: A Randomized Controlled Trial*, *Games for Health Journal*, 6(5), 303–311.
- [225] Yatar GI, Yildirim SA. (2015), *Wii Fit balance training or progressive balance training in patients with chronic stroke: a randomised controlled trial*, *Journal of Physical Therapy Science*, 27(4), 1145–1151.
- [226] Liao W-C, Lai C-L, Hsu P-S, Chen K-C, Wang C-H. (2018), *Different weight shift trainings can improve the balance performance of patients with a chronic stroke: A randomized controlled trial*, *Medicine*, 97(45), e13207.
- [227] Hwang H-S, Kim J-H, Choi B-R. (2017), *Comparison of the effects of visual feedback training on surface training on static and dynamic balance in patients with stroke*, *Journal Physical Therapy and Science*, 29(10), 1720-1722.

- [228] Cavalcanti FA, Costa MFP, Silva TCC, Ribeiro TS.(2017), *Effects of constraint-induced movement therapy for lower limbs on measurements of functional mobility and postural balance in subjects with stroke: A randomized controlled trial*, Topics of Stroke Rehabilitation, 24(8), 555-561.
- [229] Kibler, WB, Press, J, Sciascia, A. (2006), *The role of core stability in athletic function*. Sports Medicine, 36, 189–198.
- [230] Anderson, K, Behm, DG. (2005), *The Impact of Instability Resistance Training on Balance and Stability*, Sports Medicine, 1(35), 43–53.
- [231] Willson, JD, Dougherty, CP, Ireland, ML, Davis, IMC. (2005), *Core stability and its relationship to lower extremity function and injury*, Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 13, 316–325.
- [232] Pope MH, Panjabi M. (1985), *Biomechanical definitions of spinal instability*, Spine, 10, 255–256.
- [233] Cabanas R, Urrútia G, Calafat C. (2013), *Trunk training exercises approaches for improving trunk performance and functional sitting balance in patients with stroke: a systematic review*, NeuroRehabilitation, 33, 575–592.
- [234] Messier S, Bourbonnais D, Desrosiers J. (2004), *Dynamic Analysis of Trunk Flexion after Stroke*, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, Vol. 85(10), 1619-1624.

- [235] Verheyden G, Vereeck L, Truijen S, Troch M. (2008), *Additional Exercises Improve Trunk Performance after Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial*, *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 23(3), 281-286.
- [236] Rizzo AA, Buckwalter JG. (2015), *Virtual reality and cognitive assessment and rehabilitation: the state of the art*, *Journal of Physical Therapy Science*, 44, 123–145.
- [237] Yavuzer G, Senel A, Atay MB, Stam HJ. (2008),“*Playstation eyetoy games’*” *improve upper extremity-related motor functioning in subacute stroke: a randomized controlled clinical trial*, *European Journal of Physical And Rehabilitation Medicine*, 44(3), 237–244.
- [238] Lee G. (2013), *Effects of training using video games on the muscle strength, muscle tone, and activities of daily living of chronic stroke patients*, *Journal of Physical Therapy Science*, 25(5), 595–597.
- [239] Mirzayev İ. (2015), *İnme hastalarında sanal gerçeklik eğitiminin üst ekstremitte fonksiyonlarına etkisinin araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi.
- [240] Kim J-H. (2018), *Effects of a virtual reality video game exercise program on upper extremity function and daily living activities in stroke patients*, *Journal of Physical Therapy Science*, 30(12), 1408–1411.
- [241] Park J. (2019) *Dual Task Training Effects on Upper Extremity Functions and*

*Performance of Daily Activities of Chronic Stroke Patients*, Osong Public Health and Research Perspectives, 10(1), 2-5.

- [242] Ertelt D, Small S, Solodkin A, Dettmers C, Mcnamara A, Buccino G. (2007), *Action observation has a positive impact on rehabilitation of motor rehabilitation of motor deficit after stroke*, Neuroimage, 36, 164-171.
- [243] Hatem SM, Saussez G, della Faille M, Prist V, Zhang X, Dispa D. (2016), *Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery*, Frontiers in Human Neuroscience, 10, 442.
- [244] Peng T-H, Zhu J-d, Chen C-C, Tai R-Y, Lee C-Y, Hsieh Y-W. (2019), *Action observation therapy for improving arm function, walking ability, and daily activity performance after stroke: a systematic review and meta-analysis*, Clinical Rehabilitation, 1-9.
- [245] Garcia- Rudolph A, Sanchez P, Salleras EO, Tormos JM. (2019), *Subacute stroke physical rehabilitation evidence in activities of daily living outcomes*, Medicine, 98(8), e14501.
- [246] Saposnik G, Cohen LG, Mamdani M, Pooyania S, Ploughman M, Cheung D. (2016), *Efficacy and safety of non-immersive virtual reality exercising in stroke rehabilitation (EVREST): a randomised, multicentre, single-blind, controlled trial*, Lancet Neurology, 15(10), 1019–27.

## **EKLER**

## Ek 1: Etik Kurul Onay Raporu



**Eastern  
Mediterranean  
University**  
"For Your International Career"

P.K.: 99628 Gazimağusa, KUZEY KIBRIS /  
Famagusta, North Cyprus,  
via Mersin-10 TURKEY  
Tel: (+90) 392 630 1995  
Faks/Fax: (+90) 392 630 2919  
bayek@emu.edu.tr

Etik Kurulu / Ethics Committee

Sayı: ETK00-2018-0208  
Konu: Etik Kurulu'na Başvurunuz Hk.

24.07.2018

Ceren Ersoy

Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Yüksek Lisans Öğrencisi

Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun **21.05.2018** tarih ve **2018/59-23** sayılı kararı doğrultusunda, "**İnme Geçirmiş Hemiparetik Hastalarda Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımlarıyla Birlikte Uygulanan Sanal ve Gerçek Boks Eğitiminin Karşılaştırılması**" adlı çalışmanızı, Yrd. Doç. Dr. Gözde İyigün'ün danışmanlığında araştırmanız, Bilimsel ve Araştırma Etiği açısından uygun bulunmuştur.

Bilginize rica ederim.

  
**Doç. Dr. Şükrü TÜZMEN**  
Etik Kurulu Başkanı

ŞT/ba.

www.emu.edu.tr

## Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu  
Sağlık Etik Alt Kurulu

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

(Yalın ve anlaşılır bir dil kullanılarak hazırlanmalıdır. Formda yer alan bilgiler başvuru dosyasındaki diğer belgelerdeki bilgilerle uyumlu olmalıdır.)

#### ARAŞTIRMANIN ADI:

(Aşağıdaki paragraf değiştirilmemelidir, yalnızca boşluklar başvurusu yapılan araştırmaya göre tamamlanmalıdır)

Bu form ile “İnme Geçirmiş Hemiparetik Hastalarda Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımlarına Ek Olarak Uygulanan Gerçek ve Sanal Boks Eğitiminin Karşılaştırılması” isimli çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Sizinle ilgili tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma bitiminde elde edilen sonuçlar, sizin kimliğiniz hiçbir şekilde açıklanmadan, tamamen saklı tutularak ilgili literatürde yayınlanabilecektir.

Araştırmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Araştırma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz, sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmayı bırakmakta özgürsünüz. Aynı şekilde araştırmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmakla parasal bir yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırma, Yrd.Doç.Dr.Gözde İYİĞÜN ‘un sorumluluğu altında yapılmaktadır.

#### Araştırmanın Konusu ve Amacı:

Gönüllünün anlayabileceği bir dille kısaca açıklanmalıdır.

İnme geçirmiş olan hastalarda yapılacak olan bu araştırmada amaç; hastanede aldığımız fizik tedaviye ek olarak eldivenler ve kum torbası aracılığıyla yapılacak olan boks eğitimi veya televizyondaki bi avatar aracılığıyla üç boyutlu yapılacak olan sanal boks eğitiminin (televizyona bağlanan üç boyutlu görüşü sağlayan bi cihaz yardımıyla yapılacak) zihinsel beceriniz, el kullanım beceriniz ,dengeniz,gövde kontrolünüz, iki elinizi beraber kullanabilme beceriniz ve yaşam kaliteniz üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır.

#### Araştırmanın Yöntemi:

Araştırmanın süresi, yapılacağı yer, araştırmanın beklenen yararı/yararları, uygulanacak tüm işlemler / girişimler ve özellikleri, yan etkileri, riskleri, verebileceği rahatsızlıklar, bu işlemler / girişimlerin ne kadar sürede tamamlanacağı, elde edilecek biyolojik materyallerin hangi amaçla kullanılacağı, saklanıp saklanmayacağı ya da başka bir araştırmada kullanılıp kullanılmayacağı, alınacak biyolojik materyallerin miktarı gönüllünün anlayabileceği bir dille açıklanmalıdır.

Araştırma tedavi gördüğünüz Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlıklı Yaşam Merkezi'nde gerçekleştirilecektir. Araştırma 8 hafta, haftada 3 seans 30 dakikalık seanslar halinde sürücektir. Uygun dinlenme araları hastalığınıza uygun olarak planlanmıştır. Araştırmada kullanılacak olan hiçbir tedavi veya değerlendirme yönteminin yan etkisi yoktur. Sanal ve gerçek ortamlarda gerçekleştireceğimiz boks eğitimiyle zihinsel beceriniz, el kullanım becerisizde ,denge sorunlarınızda,gövde kontrolünüz , iki elinizi beraber kullanabilme becerinizde ve yaşam kalitesinizde iyileşme beklemekteyiz.

Soru, Daha Fazla Bilgi ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler :

Gereksininiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Adı : Ceren ERSOY

Görevi : Fizyoterapist

Telefon : 05387338117

#### Gönüllünün / Katılımcının Beyanı:

(Aşağıdaki paragraf değiştirilmemelidir, yalnızca boşluklar başvurusu yapılan araştırmaya göre tamamlanmalıdır)

Bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı tatmin olacağı şekilde cevapladı.

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun bana herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ayrıca araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.



Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir bilgi, soru sorma ihtiyacım olduğunda Ceren ERSOY ile iletişim kurabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyor ve bu onay belgesini kendi hr irademle imzalıyorum. Araştırmacı, saklamam için imzalı bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

#### Gönüllü/Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

#### Görüşme Tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

#### Araştırmacı

Adı soyadı, unvanı: Gözde İYİGÜN, Yrd.Doç.Dr.

Adres: Doğu Akdeniz Üniversitesi

Tel: +90 392 630 3011

İmza:

Tarih:

### Ek 3: Değerlendirme Formu



#### DEğERLENDİRME FORMU

Hasta No:

Yaş:

Tarih:

Cinsiyet: Kadın   
Erkek

İnme geçirdiği tarih:

Medeni durum: (1)Evlı  
(2)Bekar

Eğitim seviyesi: (1) İlköğretim  
(2) Orta öğretim  
(3) Lise  
(4)Yüksek lisans  
(5) Doktora

Sosyal güvence: (1) Bağkur  
(2) Ssk  
(3) Yok  
(4) Diğer

Etkilenen ekstremite: (1) Sağ  
(2) Sol

Dominant ekstremite: (1) Sağ  
(2) Sol

Kronik hastalık: (1) Yok  
(2) Hipertansiyon  
(3) Diabet  
(4) Kalp hastalığı  
(5) Periferik damar hastalığı  
(6) Hiperlipidemi

Etyoloji: (1) Trombolik

- (2) Embolik
- (3) Laküner
- (4) Hemorajik
- (5) Diğer

Omuz ağrısı: (1) Yok  
(2) Var

Seyir: (1) Stabil  
(2) Progresif  
(3) Düzelmeye

Tipi: (1) Keskin  
(2) Belirsiz

Şiddeti: (1) Hafif  
(2) Orta  
(3) Şiddetli

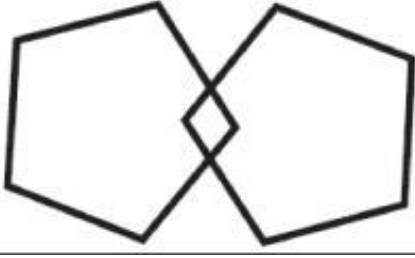
Hareket ağrısını artırıyor: (1) Evet  
(2) Hayır

#### Ek 4: Addenbrook Kognitif Değerlendirme Skalası-Revizyon

ADDENBROOK KOGNİTİF MUAYENESİ – ACE-R Son Gözden Geçirilmiş Versiyon A (2005)					
Hasta No: _____		Tarih: _____			
Doğum Yılı: _____		Muayene eden: _____			
El Tercih: _____		Eğitim (yıl): _____			
		Meslek: _____			
ORYANTASYON					
Gün	Tarih	Ay	Yıl	Mevsim	[Skor 0-5]
_____ □	_____ □	_____ □	_____ □	_____ □	
Ülke	Kent	Hastane	Bölüm	Kat	[Skor 0-5]
_____ □	_____ □	_____ □	_____ □	_____ □	
KAYIT					
Mavi □	Şahin □	Lale □	Deneme sayısı _____		[Skor 0-3]
DİKKAT ve KONSANTRASYON					
93	86	79	72	65	[Skor 0-5]
_____ □	_____ □	_____ □	_____ □	_____ □	
A	Y	N	Ü	D	
_____ □	_____ □	_____ □	_____ □	_____ □	
BELLEK - Hatırlama					
Mavi □	Şahin □	Lale □			[Skor 0-3]
BELLEK – Anterograd Bellek					
Mahir Çelik	1. Deneme	2. Deneme	3. Deneme	[Skor 0-7]	
Arpaçay mah.	_____	_____	_____		
Hisar Yokuşu sok, no:73	_____	_____	_____		
Ereğli	_____	_____	_____		
BELLEK – Retrograd Bellek					
Başbakanın adı _____ □					[Skor 0-4]
Türkiye'nin eski kadın başbakanının adı _____ □					
Cumhurbaşkanının adı _____ □					
Türkiye'nin 1960'larda idam edilen başbakanının adı _____ □					

SOZEL AKICILIK - "K" harfi ve hayvanlar					
K harfi					0-7
				>17	7
				14-17	6
				11-13	5
				8-10	4
				6-7	3
				4-5	2
				2-2	1
				<2	0
				Toplam	Do
Hayvanlar					0-7
				>21	7
				17-21	6
				14-16	5
				11-13	4
				9-10	3
				7-8	2
				5-6	1
				<5	0
				Toplam	

DiL - Okuma		[Skor 0-1]
Vahşet <input type="checkbox"/>	Serdengeçti <input type="checkbox"/>	[Skor 0-1]
Tedavi <input type="checkbox"/>		
Sabahin korunde Geldiğini görmemişim. <input type="checkbox"/>		
gitmiş. <input type="checkbox"/>		
<b>GORSEL- MEKANSAL YETENEKLER</b>		
<b>İNİZİ KAPAYIN</b>		
3 basamakli emir	[Skor 0-3]	Q
"Kağıdı sağ elinize alın. <input type="checkbox"/> Ortadan ikiye katlayın Ayağınızın dibine bırakın. <input type="checkbox"/>		
DiL - Yazma		
	[Skor 0-1]	

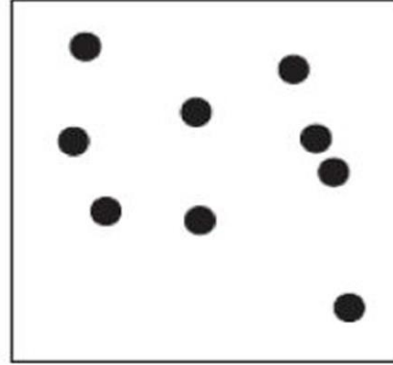
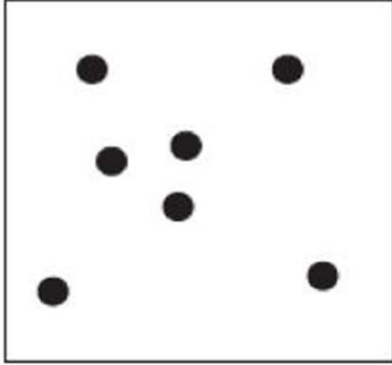
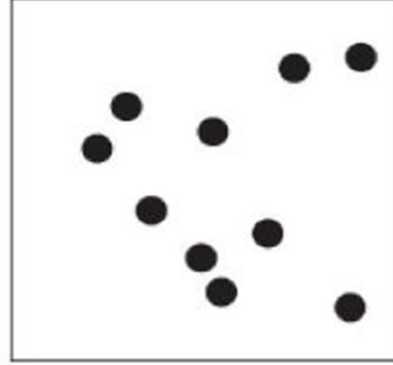
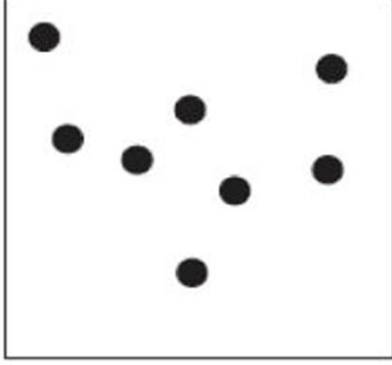


[Skor 0-5]

**Saat Çizimi**

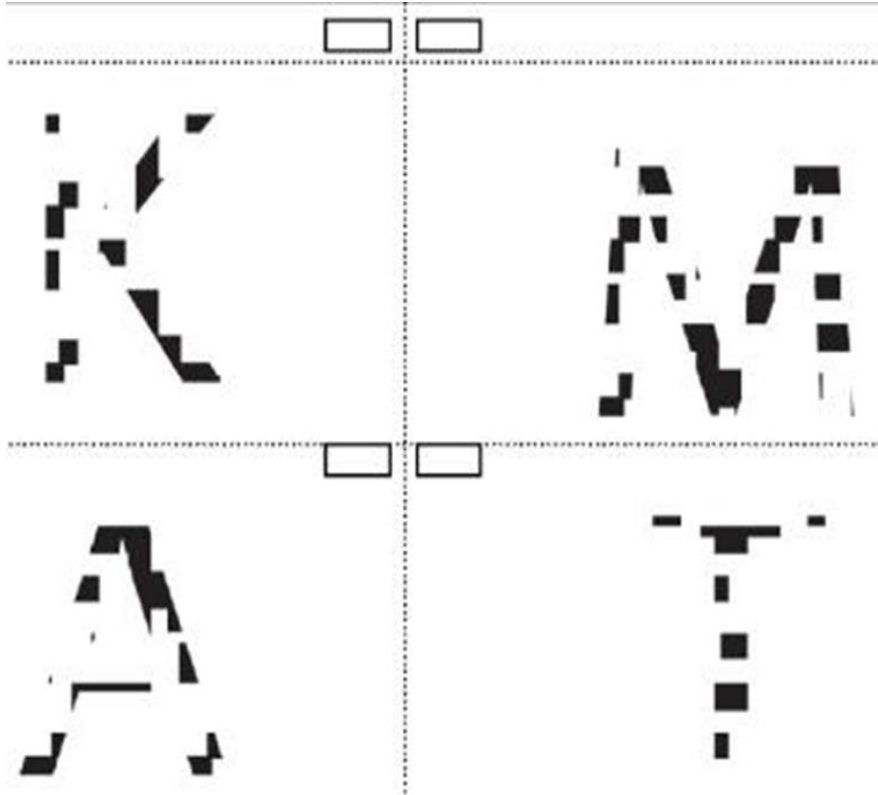
ALGISAL YETENEKLER

[Skor 0-4]



GÖRSEL-MEKANSAL YETENEKLER

## ALGISAL YETENEKLER



## HATIRLAMA

Mahir Qelik Arpagay mah. Hisar Yokugu sok., no:73 Eregli			[Skor 0-7]	
<b>TANIMA</b>				
Tahir Qelik	Mahir Qelik	Mahir Qetin	hatirladi	[Skor 0-5]
Bostanlik mah.	Arpagay mah.	Narigegme mah.	hatirladi	
Eskihisar sok.	Kale Yokugu sok.	Hisar Yokugu sok.	hatirladi	
No: 37	No: 73	No: 76	hatirladi	
Eregli	Egridir	Salihli	hatirladi	



## Ek 5: Wolf Motor Fonksiyon Testi

### WOLF MOTOR FONKSIYON TESTI

Tüm görevler en hızlı şekilde yapılır ve 120 saniyede test sonlandırılır. Yapılacak görevler:

**1. Masaya ön kolu koymak:** Hedef, omuz abduksiyonu ile masanın üzerine onkolu yerleştirmek (yerleştirmeye çalışmak)

**2. Kutuya ön kolu koymak:** Hedef, omuz abduksiyonu ile kutuya önkolu yerleştirmek (yerleştirmeye çalışmak)

**3. Dirsek ekstansiyonu:** Hedef, dirsek ekstansiyonu ile masanın karşı tarafına ulaşmak.

**4. Ağırlık ile dirsek ekstansiyonu:** Hedef, el bileği ekstansiyonu ile kum torbasını dirsek ekstansiyonu ile masanın karşı tarafına itmek.

**5. Masaya elini koymak:** Hedef, ilgili eli masa üzerine yerleştirmek.

**6. Kutuya elini koymak:** Hedef, eli kutuya yerleştirmek.

**7. Uzanmak ve almak:** Hedef, dirsek fleksiyonu ve avuç içini çukurlaştırılabilen el bileğini kullanarak masanın karşı tarafından 1-1b ağırlığını çekmek.

**8. Konserve kutusunu kaldırmak:** Hedef, konserve kutusunu kaldırmak ve silindirik kavrama ile dudakların yakınına getirmek.

**9. Kalemı kaldırmak:** Hedef, lateral kavramayla kalemı kaldırmak.

**10. Ataç tutmak:** Hedef, çimdikleyici kavrama ile atacı tutmak.

**11. Dama dizmek:** Hedef, damanın merkezine dama taşlarını dizmek.

**12. Kartları çevirmek:** Hasta, çimdikleyici kavrama ile her bir kartı çevirir.

**13. Kilitteki anahtarı döndürmek:** Hasta, çimdikleyici kavrama ile teması sürdürürken anahtarı tam olarak sağa ve sola döndürür.

**14. Havlu katlamak:** Hasta havluyu tutar, uzunlamasına katlar ve sonra tekrar havluyu ikiye katlar.

**15. Sepet kaldırmak:** Kulpundan tutarak sepeti kaldırır ve başucundaki

## Ek 6: Fullerton Gelişmiş Denge (FGB) Ölçeği



### DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ

#### FULLERTON GELİŞMİŞ DENGE (FGB) ÖLÇEĞİ

Tarih: ..../..../....

Hasta No:

- 0 Doğru ayakta durma pozisyonunu bağımsız olarak alamaz
- 1 Doğru ayakta durma pozisyonunu bağımsız olarak alır fakat pozisyonu koruyamaz veya gözler kapalı 10 saniyeden fazla kalamaz
- 2 Doğru ayakta durma pozisyonunu gözler kapalı 10 saniyeden fazla ama 30 saniyeden az koruyabilir
- 3 Doğru ayakta durma pozisyonunu gözler kapalı 30 saniyeden fazla koruyabilir fakat yakın gözlem gereklidir
- 4 Doğru ayakta durma pozisyonunu güvenli bir şekilde gözler kapalı 30 saniye koruyabilir

-Tercih edilen kol, uzatılmış parmaklar  
-Parmak uçlarından 25 cm (10 inç) ölç  
-Kalemi horizontal olarak tut

#### 1. Omuz hizasında tutulan bir nesneyi (kalem) almak için kolu uzatarak öne doğru uzanma

- 0 İki adımdan fazla adım almadan kaleme uzanamaz
- 1 İki adım alarak kaleme uzanabilir
- 2 Bir adım alarak kaleme uzanabilir
- 3 Ayaklarını hareket ettirmeden kaleme uzanabilir fakat gözleme ihtiyacı vardır
- 4 Ayaklarını hareket ettirmeden güvenli ve bağımsız olarak kaleme uzanabilir

#### 2. 360 derece sağ ve sol yönde dönme

(Bir ayağını diğerinin önünde çaprazlayabilir)  
Adım sayısını say

- 0 Dönerken manüel yardıma ihtiyacı vardır
- 1 Dönerken yakın gözleme veya sözel yönlendirmeye ihtiyacı vardır
- 2 360 derece dönebilir fakat her iki yönde dört adımdan fazla atar
- 3 360 derece dönebilir fakat bir yönde dört veya daha az adımda tamamlayamaz
- 4 360 derece her iki yönde dört veya daha az adım alarak güvenle dönebilir

**\* 4. 15 cm (6 inç) basamak üzerine çıkma ve üzerinden geçip inme**

- 0 Dengesini kaybetmeden veya manüel yardım almadan basamağa çıkamaz
- 1 Liderlik eden bacak ile basamağa çıkabilir; fakat her iki yönde de takip eden bacak basamak ile temas eder veya sallanma fazı sırasında basamağın etrafından sallandırarak geçirilir
- 2 Liderlik eden bacak ile basamak çıkabilir; fakat tek yönde takip eden bacak basamak ile temas eder veya sallanma fazı sırasında basamağın etrafından sallandırarak geçirilir
- 3 Her iki yönde basamak üzerine çıkmayı ve üzerinden geçip inmeyi başarılı bir şekilde tamamlayabilir fakat bir veya iki yönde yakın gözleme ihtiyacı vardır
- 4 Her iki yönde güvenli ve bağımsız olarak doğru bir şekilde basamak üzerine çıkmayı ve üzerinden geçip inmeyi tamamlayabilir

**\* 5. Tandem Yürüyüşü**

- 0 10 adım bağımsız olarak tamamlayamaz
- 1 10 adım beşten fazla kesinti yaparak tamamlayabilir
- 2 10 adım üç - beş kesinti yaparak tamamlayabilir
- 3 10 adım bir - iki kesinti yaparak tamamlayabilir
- 4 10 adım bağımsız olarak ve kesinti yapmadan tamamlayabilir

**\* 6. Tek bacak üzerinde durma**

- 0 Deneyemez veya düşmesini önlemek için yardıma ihtiyacı vardır
- 1 Bağımsız olarak bacağı kaldırabilir fakat pozisyonu 5 saniyeden daha uzun süre koruyamaz
- 2 Bağımsız olarak bacağı kaldırabilir ve pozisyonu 5 saniyeden fazla ama 12 saniyeden az süre ile koruyabilir
- 3 Bağımsız olarak bacağı kaldırabilir ve pozisyonu 12 saniyeden fazla ama 20 saniyeden az süre ile koruyabilir
- 4 Bağımsız olarak bacağı kaldırabilir ve pozisyonu 20 saniye boyunca koruyabilir

### \* 7. Gözler kapalı köpük üzerinde durma

- ( ) 0 Gözler açık, bağımsız olarak köpüğün üzerine çıkamaz veya ayakta durma pozisyonunu koruyamaz
- ( ) 1 Köpüğün üzerine bağımsız olarak çıkabilir ve ayakta durma pozisyonunu koruyabilir fakat gözlerini kapatamaz veya kapatmak istemez
- ( ) 2 Köpüğün üzerine bağımsız olarak çıkabilir ve ayakta durma pozisyonunu 10 saniye veya daha az süre ile koruyabilir
- ( ) 3 Köpüğün üzerine bağımsız olarak çıkabilir ve ayakta durma pozisyonunu 10 saniyeden fazla ama 20 saniyeden az süre ile koruyabilir
- ( ) 4 Köpüğün üzerine bağımsız olarak çıkabilir ve ayakta durma pozisyonunu 20 saniye boyunca koruyabilir

### 8. Çift ayak sıçrama

- ( ) 0 Çift ayak üzerinde sıçramaya teşebbüs edemez veya yapmak istemez veya başlatır, fakat bir ayak ya da her iki ayak yerden ayrılamaz
- ( ) 1 Çift ayak üzerinde sıçramayı başlatabilir, fakat ya bir ayak yerden kalkar ya da bir ayak diğer ayaktan önce yere iner
- ( ) 2 Çift ayak üzerinde sıçramayı gerçekleştirebilir, fakat kendi ayak uzunluğundan daha uzağa zıplayamaz
- ( ) 3 Çift ayak üzerinde sıçramayı gerçekleştirebilir ve kendi ayak uzunluğundan daha uzak mesafeye zıplamayı başarabilir
- ( ) 4 Çift ayak üzerinde sıçramayı gerçekleştirebilir ve kendi ayak uzunluğundan 2 kat daha uzak mesafeye zıplamayı başarabilir

### 9 . Başını çevirerek yürüme

- ( ) 0 Başı belirlenmiş hızda 30° çevirmeyi sürdürürken bağımsız olarak 10 adım yürüyemez
- ( ) 1 Bağımsız olarak 10 adım yürüyebilir fakat başı belirlenmiş hızda 30° çevirmeyi gerekli sayıda tamamlayamaz
- ( ) 2 Bağımsız olarak 10 adım yürüyebilir fakat başı belirlenmiş hızda 30° çevirirken düz çizgiden sapar
- ( ) 3 Başı belirlenmiş hızda 30° çevirirken düz çizgide yürüyebilir fakat başı bir yönde veya her iki yöne daha az çevirir
- ( ) 4 Başı belirlenmiş hızda istenilen sayıda 30° başını çevirirken bağımsız olarak düz çizgide 10 adım yürüyebilir

## 10 . Reaktif postüral kontrol

- ( ) 0 Dik duruş pozisyon dengesini koruyamaz; adım alma girişimi gözlenmez; dengesini düzeltmek için manüel yardıma ihtiyacı vardır
- ( ) 1 Dik duruş dengesini koruyamaz; iki veya daha fazla adım alır ve dengesini düzeltmek için manüel yardıma ihtiyacı vardır
- ( ) 2 Dik duruş dengesini koruyamaz; ikiden fazla adım alır fakat dengesini bağımsız olarak düzeltebilir
- ( ) 3 Dik duruş dengesini koruyamaz; iki adım alır fakat dengesini bağımsız olarak düzeltebilir
- ( ) 4 Dik duruş dengesini koruyamaz fakat bir adım alarak dengesini bağımsız olarak düzeltebilir

( ..... ) TOPLAM PUAN (Maksimum = 40)

### Düşme Riski Değerlendirilmesi :

Uzun-Form Fullerton Gelişmiş Denge (FGB) skalası Kesme değeri:  $\leq 25/40$  puan

Kısa-Form Fullerton Gelişmiş Denge (FGB) skalası Kesme değeri:  $\leq 9/16$  puan

,

## **Ek 7: Frenchay Kol Aktiviteleri Testi**

1. Yemek hazırlama
2. Yemeklerden sonra bulaşıkları yıkama
3. Giysileri yıkama
4. Hafif ev işleri
5. Ağır ev işleri
6. Yerel alışveriş
7. Sosyal durumlar
8. 15 dk' dan fazla dışarıda yürüme
9. Hobileri aktif şekilde yürütme ( takip etme)
10. Araba sürmek / otobüsle gitmek
11. Seyahat gezisi / araba sürüşü
12. Bahçıvanlık
13. Ev bakımı
14. Kitap okuma
15. Kazançlı iş

## Ek 8: Minnesota El Beceri Testi



# MİNNESOTA EL BECERİ TESTİ

## TEDAVİ ÖNCESİ

### TEDAVİ SONRASI

1)YERLEŞTİRME(dk,sn,sl)		
2)İKİ EL İLE ÇEVİRME VE YERLEŞTİRME (dk,sn,sl)		





## **VİDEOLU BOKS ANALİZİ**

	<b>TEDAVİ ÖNCESİ</b>	<b>TEDAVİ SONRASI</b>
1)Sol yumruk sayı1sı (30sn)		
2)Sağ yumruk sayı1sı (30sn)		
3)Bilateral yumruk sayı1sı (30sn)		