



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İNME REHABİLİTASYONUNDA VİDEO BAZLI OYUNLARLA
YAPILAN EL ÇALIŞMALARININ MOTOR FONKSİYONLARA
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

HÜMEYRA KÖSTEKÇİ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Dr. Öğrt. Üyesi DEVRİM TARAKCI

İSTANBUL-2019



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İNME REHABİLİTASYONUNDA VİDEO BAZLI OYUNLARLA
YAPILAN EL ÇALIŞMALARININ MOTOR FONKSİYONLARA
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

HÜMEYRA KÖSTEKÇİ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Dr. Öğrt. Üyesi DEVRİM TARAKCI

İSTANBUL-2019

TEŞEKKÜR

Tez danışmanlığımı üstlenen, planlamasından yazımına kadar her anında yanımda olan, her alanda her şekilde desteğini her zaman hissettiğim ,lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince bilgilerini ve tecrübelerini benden esirgemeyen hocam Dr. Öğrt.Üyesi DEVRİM TARAKCI'ya,

Bana mesleğimi sevdiren, geldiği ilk günden itibaren bizimle her alanda ilgilenen, kararsızlığa düştüğümde yoluma ışık tutan, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve adını her duyduğumda o bizim hocamız dediğim gururlandığım Sayın Prof.Dr. Candan ALGUN'a,

Benim yüksek lisansı yapmama neden olan, beni danıştığım her alanda aydılitan, gülümsemesiyle beni de hep güldüren canım hocam Dr. Fzt Ayşe ARDALI'ya,

İstanbul'a geldiğim günden bu zamana kadar hep yanımda olan beni hep mutlu eden iyiki var dediğim canım arkadaşlarım Özge İÇÖZ ve Seçil TAHTACI'ya,

Tanışmamızın çalışma hayatımda olduğu beni asla yalnız bırakmayan, beni her daim güldüren, iyi ve kötü her anımda yanımda olan Uzm.Dyt. Miray BOZDOĞAN'a,

Her anımda yanımda olan, bana maddi manevi her desteği veren, beni hep koruyan kollayan her daim iyi olmamı isteyen benden bu zamana kadar hiçbirşeyi esirgemeyen canım annem ve babama, ailem gibi gördüğüm iş yerinde tanıştığım arkadaşlarım, Fzt. Sena DEMİRBAĞ'a, Uzm. Fzt. Ece BOZOĞLU'na, varlığıyla bana mutluluk veren canım kardeşim Furkan KÖSTEKÇİ'ye,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU.....	i
BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	x
1.ÖZET.....	1
2.ABSTRACT.....	2
3.GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
4.GENEL BİLGİLER.....	5
4.1 Tanım.....	5
4.2 Epidemiyoloji.....	5
4.3 Risk Faktörleri.....	7
4.3.1 İnme Risk Faktörlerinin Sınıflandırılması.....	7
4.3.1.1 Değİstirilemeyen Risk Faktörleri.....	7
4.3.1.2 Değİstirilebilen Risk Faktörleri.....	7
4.4 Patofizyolojisi.....	8
4.4.1 Trombotik SVO.....	9
4.4.2 Embolik SVO.....	9
4.4.3 Hemorajik SVO.....	10
4.4.4 Laküner SVO.....	10
4.5 Arteryal Dolaşımın Serebral Bölge Lokalizasyonu ve Lezyonlardaki Klinik Bulgular.....	11
4.5.1 Orta Serebral Arter Sendromu.....	11
4.5.2 Anterior Serebral Arter Sendromu.....	12
4.5.3 Posterior Serebral Arter Sendromu.....	12
4.5.4 İnternal Karotid Arter Sendromu.....	13
4.5.5 Vertebrobaziller Sendromlar.....	13

4.6	İnmeli Hastaların Üst Ekstremitelerinde Görülen Kas İskelet Sistemi Problemleri.....	14
4.6.1	Omuz Ağrısı.....	14
4.6.2	Omuz Subluksasyonu.....	15
4.6.3	Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu (KBAS).....	15
4.6.4	Brakial Pleksus Lezyonları.....	16
4.6.5	Heterotopik Ossifikans.....	16
4.6.6	Periferik Sinir Yaralanmaları.....	17
4.7	İNME Sonrası İyileşme.....	17
4.7.1	Spontan İyileşme.....	17
4.7.2	Fonksiyonel İyileşme.....	18
4.8	İNME Rehabilitasyonu.....	21
4.8.1	İNMEDE ÜST EKSTREMITTE REHABİLİTASYONU.....	22
4.8.1.1	Konvansiyonel Yöntemler.....	23
4.8.1.2	Nörolojik Tedavi Yöntemleri (Fasilitasyon ve İnhibisyon Teknikleri).....	23
4.8.1.3	Biofeedback Yöntemi.....	25
4.8.1.4	Fonksiyonel Elektrik Stimülasyon.....	25
4.8.1.5	Yeni Fizyoterapi Yaklaşımları.....	26
4.8.1.6	Sanal Gerçeklik Uygulamaları.....	26
5.	MATERYAL VE METHOD.....	31
5.1	Olgular.....	31
5.1.1	Randomizasyon ve Tedavi Grupları.....	31
5.2	Katılımcıların Seçimi.....	31
5.3	Uygulanan Değerlendirmeler.....	32
5.3.1	Hasta Takip Formu.....	32
5.3.2	Motor Gelişim Seviyenin Değerlendirilmesi.....	32
5.3.3	Kas Tonusunun Değerlendirilmesi.....	33
5.3.4	Wolf Motor Fonksiyon Testi (WMFT).....	34
5.3.5	Duruöz El İndeksi (DEİ).....	34
5.3.6	Minnesota El Beceri Testi.....	35
5.3.7	Fugl-Meyer Üst Ekstremitte Motor Değerlendirme Ölçeği.....	36

5.4	Uygulamalar	37
5.5	İstatistiksel Analiz	42
6.	BULGULAR	43
6.1	Değerlendirilen Tüm Parametrelerin Her İki Grup İçin Tedavi Öncesi Değerlerinin Karşılaştırılması	43
6.2	Değerlendirilen Tüm Parametreler için Grupların Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Sonuçları ve Değişim Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	47
7.	TARTIŞMA	52
8.	SONUÇ	59
9.	KAYNAKLAR	60
10.	EKLER	71
11.	ETİK KURUL ONAYI	80
12.	ÖZGEÇMİŞ	83

TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.1. Hemiplejide Görülen Sinerji Paternleri	20
Tablo 5.1. Araştırmada Kullanılan Değerlendirme Parametreleri	32
Tablo 5.2 Modifiye Ashworth Skalası.....	31
Tablo 5.3. Fizyosoft Leap Motion Leap Ball ve CatchApet Egzersiz Programı.....	38
Tablo 6.1 Grup I ve Grup II'nin Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	43
Tablo 6.2 Grup I ve Grup II'nin Tedavi Öncesi Etkilenen Taraf Brunstrom Evrelemesi Karşılaştırması.....	44
Tablo 6.3 Grup I ve Grup II'nin Tedavi Öncesi Etkilenen Taraf MAS Skor Karşılaştırması.....	44
Tablo 6.4 Grup I ve Grup II'nin Tedavi Öncesi Etkilenen Taraf Duruöz El İndeksi Karşılaştırması.....	45
Tablo 6.5 Grup I ve Grup II'nin Tedavi Öncesi Etkilenen Taraf Fugl-Meyer Değerlendirmesi.....	45
Tablo 6.6 Grup I ve Grup II'nin Tedavi Öncesi Etkilenen Taraf Mine Sota El Beceri Testi Değerlendirmesi.....	46
Tablo 6.7 Grup I ve Grup II'nin Tedavi Öncesi Etkilenen Taraf Wolf Motor Fonksiyon Değerlendirmesi.....	46
Tablo 6.8 Grup I ve Grup II'nin Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Etkilenen Taraf Brunstrom Evrelemesi Karşılaştırması.....	
Tablo 6.9 MAS Testi Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Değişim Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	48
Tablo 6.10 Duruöz El İndeksi Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Değişim Değerlerinin Gruplar arası Karşılaştırılması.....	48

Tablo 6.11 Mine Sota El Beceri Testi Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Değişim Değerlerinin Gruplar arası Karşılaştırılması.....	50
Tablo 6.12 Wolf Motor İndeksi Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Değişim Değerlerinin Gruplar arası Karşılaştırılması.....	50
6.13 Fugl-Meyer Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Değişim Değerlerinin Gruplar arası Karşılaştırılması.....	51



ŞEKİLLER LİSTESİ

Resim 4.1. Leap Motion.....	28
Resim 4.2. El hareketleri İle Kontrol	28
Resim 4.3. Leap Motion Kontrolün Sistemik Görünümü	29
Resim 4.4. Leap Motion ile hareket algılama	29
Resim 4.5. Fizyosoft Leapball Oyunu Gösterimi.....	30
Resim 5.1. Mine Sota El Beceri Testi	36
Resim 5.2. Cırt Cırtlı El Çalışması.....	40
Resim 5.3. Üçlü Koordinasyon Aleti İle Çalışması	40
Resim 5.4. Vidalı El Çalışması	41
Resim 5.5. Küpleri Yerleştirme Çalışması.....	41

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

DEİ	: Duruöz El İndeksi
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
FES	: Fonksiyonel Elektrik Stimülasyon
GYA	: Günlük Yaşam Aktivitesi
MAS	: Modifiye Ashworth Skalası
Ort	: Ortalama
PNF	: Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
NGT	: Nörogelişimsel Tedavi Yöntemi
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
SS	: Standart Sapma
SVO	: Serebro Vasküler Olay
TS	: Tedavi Sonrası
TÖ	: Tedavi Öncesi
WMFT	: Wolf Motor Fonksiyon Testi

1.ÖZET

İNME REHABİLİTASYONUNDA VIDEO BAZLI OYUNLARLA YAPILAN EL ÇALIŞMALARININ MOTOR FONKSİYONLARA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

İnmeli olgularda; Nörogelişimsel Tedavi temelli üst ekstremitte rehabilitasyonu ile video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyonunun motor gelişim seviyesi, kas tonusu ve fonksiyonel yetenekler üzerine etkilerini karşılaştırmaktır. Çalışmaya alınan 30 olgu; Video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyon grubu (Grup I) ve NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyon grubu (Grup II) olarak iki gruba randomize edildi. Her iki grup için de haftada 5 kez toplam 20 seans (1 seans 45 dk) tedavi uygulandı. Çalışmamızda olguların motor gelişim seviyesi “Brunstrom Evreleme”, kas tonusu; “Modifiye Ashwort Skalası (MAS)”, fonksiyonel yetenekler ise “Duruöz El İndeksi (DEİ)”, “Fugl-Meyer Üst Ekstremitte Motor Değerlendirme Ölçeği “, “Wolf Motor Fonksiyon Testi” ve “Minnesota El Beceri Testi” ile değerlendirildi.Çalışma sonrası her iki grupta da Brunstrom evrelemesi, MAS, DEİ, Minnesota El Beceri Testi, Wolf Motor Fonksiyon Testi ve Fugl-Meyer Üst Ekstremitte Motor Değerlendirme Ölçeği skorlarında anlamlı değişim elde edildi ($p<0,05$). Grup I, Grup II ye göre DEİ ve Fugl-Meyer Üst Ekstremitte Motor Değerlendirme Ölçeği skorlarında elde edilen değişimde istatistiksel olarak üstündü ($p<0,05$). Üst ekstremitte etkilenimli inmeli olgularda iki farklı rehabilitasyon programında da spastisite, motor gelişim seviyesi ve fonksiyonel yeteneklerde anlamlı değişimin gözlemlendiği ve bireye uygulanan video bazlı oyunlar aracılığıyla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyonunun inmeli olgularda alternatif bir tedavi yöntemi olarak kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: İnme, Nörogelişimsel Terapi, Video Bazlı Oyun Terapisi, Leap Motion, El Rehabilitasyonu

2.ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF HAND WORKS WITH VIDEO BASED GAMES ON MOTOR FUNCTIONS IN STROKE REHABILITATION

The aim of is to compare the effects of upper extremity rehabilitation with the upper extremity rehabilitation done by video based games on motor development level, muscle tone and functional abilities in neurodevelopmental therapy (NGT) based adult stroke patients. Thirty patients included in the study were randomized into two groups as group I (upper extremity rehabilitation with video based games) and group II (upper extremity rehabilitation for NGT). The patients in both groups received a total of 20 sessions (1 session 45 min) 5 times a week. In our study, the motor development level of the patients was staged as Motor brunstrom staging ug, muscle tone “Modified Ashwort Scale (MAS) and functional abilities were” Duruoz Hand Index (DEI) “, Fugl-Meyer Upper Extremity Motor Rating Scale motor, ol Wolf Motor Function Test and” Mine Sota Hand Skill Test. After the study, brunstrom staging, MAS, DEI, Mine Sota Hand Skills Test, Wolf Motor Function Test and Fugl-Meyer Upper Extremity Motor Rating Scale scores were significantly changed in both groups ($p < 0.05$). Group I was statistically superior in terms of the change in the DEI and Fugl-Meyer Upper Extremity Motor Rating Scale scores according to Group II ($p < 0.05$) We think that in two different rehabilitation programs of upper extremity affected patients, significant changes in spasticity, motor development level and functional abilities were observed and upper extremity rehabilitation performed by video based games applied to the individual could be used as an alternative treatment method in stroke patients.

Key Words: Stroke, Neurodevelopmental Therapy, Video Games, Leap Motion, Hand Rehabilitation

3.GİRİŞ VE AMAÇ

Küresel ölçekte kalp ve damar rahatsızlıkları ile kanser hastalıkları sonrasında gelen ölüm nedeni olarak inme gösterilmektedir. Bireylerin yaşamlarına engelli olarak devam etmelerine neden olan hastalıklar arasında yer almaktadır. İnme sonrası hastalarda motor kaybın görülmesinin yanısıra duyu problemlerinin de eşlik ettiği ve inmeli bireylerin %60' ına yakınının duyu problem yaşadığı belirtilmektedir (1-2).

Yaşanan inme vakası sonrasında üst ekstremitenin işlevlerinin kompleks bir yapıya sahip olmasının bir sonucu olarak çoğu zaman üst ekstremitenin prognozu, alt ekstremitenin ile kıyaslandığında daha olumsuz değerlendirilmektedir. Ek olarak üst ekstremitenin rehabilitasyonunu olumsuz etkileyen ve rehabilitasyon sürecini uzatan glenohumeral subluksasyon, inmeli olgularda %17 ile %81 arasında görülen iyi tanımlanmış, yaygın ve ciddi bir komplikasyondur (3). Üst ekstremitenin rehabilitasyonunda hedef, beslenme, hijyen ve giyinme başta olmak üzere tüm günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık için yeterli el ve üst ekstremitenin fonksiyonlarını sağlamaktır. Hedeflere yönelik farklı fizyoterapi yaklaşımları kullanılmaktadır. İnme Rehabilitasyonunda; kısıtlayıcı zorunlu hareket tedavisi, nörofizyolojik yaklaşımlar, biofeedback, elektrik stimülasyonu, iletişimsel rehabilitasyon ve ortezler kullanılan yöntemlerden bazılarıdır (4).

Günümüzde hemiplejik hastaların rehabilitasyonunda en yaygın olarak kullanılan yöntem, Nörogelişimsel Tedavi Yöntemi (NGT)-Bobath yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda amaç dinamik postüral düzgünlüğü ve tonusu kontrol altına alarak normal hareketi ortaya çıkarmaya çalışırken aktivitenin doğru şekilde yerleşmesini ve fonksiyon düzeyini arttırmaktır (4).

Günümüzde teknolojiye yaşanan gelişmelere paralel olarak rehabilitasyon programlarında da ilerlemeler kaydedilmektedir. İnmeli olgularda nörorehabilitasyonda kullanılan teknolojiler; Sanal Gerçeklik Terapisi, Video Bazlı Oyun Terapisi, Telerehabilitasyon ve Robotik rehabilitasyondur.

Temelinde belirli görevlerin yer aldığı metotlarla birlikte hastaların birtakım becerilerinin geliştirilmesi mümkün olmakta iken, aynı zamanda tedavi süreçleri

içerisinde hastaların canlı kalmaları sağlanmaktadır. Sanal gerçeklik uygulamalarının sürece entegre edilmesi ile birlikte birtakım aktivitelerin düzenli bir şekilde tekrar etmesi sağlanarak, birtakım motor becerilerin hastalara öğretilebileceği interaktif bir ortam hazırlanmaktadır. Bu süreç içerisinde elde edilen avantajların başında hastaların tedavi süreçlerine katılım aşamasında yaşadıkları sorunların asgari düzeylere indirilebilmesi ve süreç sonrasında motor işlevlere yönelik elde edilen neticelerin daha olumlu olması gelmektedir (5, 6).

Ülkemizde Tarakcı ve ark. tarafından geliştirilen Leap Motion sensörü kullanılarak yapılan video bazlı oyun terapi yönteminin, daha önce Serebral Palsi, Brakial Pleksus Hasarı ve Juvenil İdiyopatik Artritli çocuklarda üst ekstremité ile ilgili rehabilitasyon sürecine olumlu sonuçları olduğu gösterilmiştir (7,8). İnmeli olgularda da Leap Motion sensörü kullanılarak elin fonksiyonlarında ilerleme sağlanabileceği ilgili çalışmalar çok az sayıdadır (9-11). Çalışmamızın amacı; İnmeli olgularda NGT temelli üst ekstremité rehabilitasyonu ile Leap Motion kullanılarak geliştirilen video bazlı oyunların üst ekstremité rehabilitasyonunda kullanılmasının elin motor fonksiyonlarına etkisini karşılaştırmaktır.

4.GENEL BİLGİLER

4.1 Tanım

Beyinde bulunan kan damarlarında otaya çıkan oklüzyonu ya da rüptürü meydana gelen, motor kontrol kaybı, duylarda meydana gelen değişimler, kognitif bozukluklar, konuşma bozuklukları ya da koma hali gibi nörolojik defisitlerle aktarılmakta olan travmatik beyin hasarları İnme ya da serebrovasküler olay olarak ifade edilmektedir (12).

Semptomları inme ile benzerlik göstermekte senkop, beyin travmaları ve tümörleri, alkol, karbonmonoksit, civa, kurşun zekirlenmeleri gibi toksik faktörler ile enfüksiyonlar gibi vasküler yapıda olmayan olgular, serebrovasküler hastalık tanımlarının dışında değerlendirilmektedir (12,13).

4.2 Epidemiyoloji

Üçüncü dünya ülkelerinin önemli bir kısmında ikinci sırada yer alan ölüm nedeni olan inme, gelişmiş ülkelerde ise kalp rahatsızlıkları ve kanser hastalıkları sonrasında üçüncü sıradaki ölüm nedenidir. Erişkin çağ içerisinde inme disabilite ve en önemli morbite kaynağı olarak görülmektedir. İnme, Alzheimer hastalığı sonrasında ikinci sırada demansın ortaya çıkmasına neden olmaktadır (14).

İnmeye dair insidans, ülkelere göre ve kadın-erkek oranları doğrultusunda farklılık gösterebilmektedir (15).

Bu alanda yapılan çalışmalar neticesinde Avrupa'da yaşamakta olan 55 ile64 yaşları arasındaki bireylerin yıllık inme insidansı 1.7-3.6/1000 kişi olarak belirlenmiştir. Bu rakam ABD'de ise 120-200/100.000 oranında olduğu tespit edilmiştir (16). İfade edilmekte olan rakamlardan yola çıkıldığında Türkiye'de ise inme vakalarının her sene 80.000–100.000 kişide ortaya çıkabileceği görülmektedir (13).

Genel olarak yaşlara göre inme insidansına bakıldığında; 55-64 yaş aralığında 1.7- 3.6/ 1000 kişi, 65- 74 yaş aralığında 4.9- 8.9/ 1000 kişi, 75 yaş üstünde 13.5- 17.9/ 1000 kişi olduğu görülmektedir. İnme insidansı, 45 yaş altında ise tüm inmelerin ancak

%35'ini oluşturmaktadır. Kadınlarda 55- 64 yaş arası inme insidansı, erkeklere göre 2- 3 kat daha az olduğu görülmektedir. Bu fark 85 yaşa doğru azalmaktadır (17).

İnme prevalansı baı coğrafyası üzerinden değerlendirildiğinde /1000 iken Japonya genelinde bu oranın 20/1000 olduğu görülmektedir. Bu alanda Türkiye'de ise verilerin sağlıklı olmaması nedeni ile bir net bir oran belirtilememektedir. Buna karşılık genel bir değerlendirme neticesinde yıllık 80.000-100.000 arasında akut inme vakasının yaşandığı tahmin edilmektedir (18). Bu alanda gerçekleştirilen Türk Çok Merkezli Strok Çalışmasında; inme insidansının %29'unun hemorajik, %71'inin ise iskemik olduğu ifade edilmektedir (19). Kumral ve arkadaşları tarafından yürütülmekte olan çalışmalarda, inme vakalarının yoğunluklarının iskemik strokta %77, hemorajik strokta %17 ve subaraknoid kanama (SAK) ise %4 olarak belirtilmektedir (20). Popülasyonun geneli üzerinden gerçekleştirilen değerlendirmeler neticesinde ise tüm inme vakalarının %80-90'ını meydana getirdiği görülmektedir (21).

Hemorajik inme oranları üzerinden gerçekleştirilen kıyaslamalar neticesinde Türkiye'de baya yüksek oranlar görülmesinin temel sebebi, major risk faktörü hipertansiyonunun tedaviye dahil edilmesi sürecinde ortaya çıkan eksiklikler ile birlikte iyi tanınmamasıdır (18).

Yaşanan inme vakaları sonrasında yönelik yapılan değerlendirmeler neticesinde ise hastaların %20'sinin yaşamlarına bakıma muhtaç olarak devam ettikleri, %50-70'inin fonksiyonel bağımsızlıklar kazandıkları ve %15-30'unun kalıcı sekel yaşadıkları görülmektedir. Bu alanda gerçekleştirilen epidemiyolojik araştırmalar neticesinde, yaşanan inme vakaları sonrasında yaşam süresinde önemli oranda artışların meydana geldiği görülmektedir. Söz konusu artış, önlenmesi mümkün olan risk unsurlarının kontrol edilebilmesi, uygulanmakta olan tedavi süreçlerinde yaşanan gelişmeler ve bakım şartlarının iyileşmesi ile ortaya çıkmaktadır (19).

Kış aylarında artış göstermekte olan inme mortalitesi, cinsiyet ve ırk değişkenlerine bağlı olarak da farklılık göstermektedir. Bu alanda yapılan incelemeler neticesinde siyah ırk ve erkeklerde inme mortalite hızının beyaz ırk ve kadınlara kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir (22).

4.3 Risk Faktörleri

SVO'da artış meydana gelmesine neden olan birçok unsur bulunmaktadır. SVO'nun engellenmesi adına tüm risk unsurlarının kendi arasındaki etkileşiminin ve doğrudan etkisinin belirlenmesi gerekmektedir (23).

Bu alanda ortaya çıkan risk unsurlarının tespit edilmesi prognoz tayini ve yaşaması muhtemel bir atağın önlenmesi noktasında önem arz etmektedir. Kontrol edilemeyen risk unsurları içerisinde; erkek cinsiyeti, aileye dair hikâye, daha önce yaşanmış olan inme vakası, ırk sayılmaktadır. Kontrol edilmesi mümkün olan risk unsurları ise; kalp rahatsızlıkları, diabetes mellitus, hiperlipidemi, yüksek fibrinojen seviyesi, sigara kullanma ve eritrositoz yer almaktadır (24).

Yaşanan inme vakalarını arka planında yatan risk unsurlarının başında hipertansiyon gelmektedir. Bu unsur doğrudan kan basıncı ile ilgili olmaktadır (25). Öyle ki, kan basıncında meydana gelen 10 mm Hg'lik artış, inme olasılığını %20-30 oranında arttırmaktadır (26).

4.3.1 İnme Risk Faktörlerinin Sınıflandırılması

4.3.1.1 Değiştirilemeyen Risk Faktörleri

- Cinsiyet farklılıkları
- Bireyin ailesinde gelişen inme hikayeleri
- Doğum kilosunun düşük olması
- Yaş
- Irk farklılıkları

4.3.1.2 Değiştirilebilen Risk Faktörleri

a) Kesinleşmiş Faktörler

- Sigara kullanımı
- Diyabet
- Menopoz sonrası uygulanan hormon tedavileri

- Orak hücreli anemi
- Kalp kapağında ortaya çıkan sorunlar
- Kan kolesterolünün yüksek olması ve lipidler
- Obezite, bedensel etkinlikler ve diyet
- Hipertansiyon
- Asemptomatik karotis stenozu

b) Kesinleşmemiş Faktörler

- İlaç kullanım alışkanlıkları ve ilaç bağımlılıkları,
- Bedensel inaktivite
- Metabolik sendrom
- Alkol tüketimi
- Madde kullanımı
- Hormon replasman tedavisi
- Beslenme alışkanlıkları
- Oral kontraseptif kullanım
- Uyku apnesi
- Migren
- Hiperhomosistinemi
- Enfeksiyon-inflamasyon

4.4 Patofizyolojisi

Yaşanan serebrovasküler vakaların sebepleri iskemik ve hemorajik olarak iki başlık altında değerlendirilmektedir. Bunlar içerisinde iskemik SVO'lar tahmini %87 oranında görülmekte iken, hemorajik SVO'lar ise %13 oranında görülmektedir (26).

Tablo-2 SVO patofizyolojik sınıflandırma (27)

İskemik SVO'lar (serebral infarktlar)

A. Trombotik SVO'lar

1. Büyük damar oklüzyonu

2. Hipertansif lakün

B. Embolik SVO'lar

1. Kardiyak orijinli olanlar

2. Non kardiyak orijinli olanlar

Hemorajik SVO'lar

A. Hipertansif intraserebral hemoraji

B. Subaraknoid kanamalar

1. Anevrizmal kanamalar

2. Arterio-venöz malformasyon

4.4.1 Trombotik SVO

Trombotik SVO inmenin en yaygın tipidir. Tüm inme olgularının %43' ünü oluşturur. Arter gibi büyük kan damalarında meydana gelen ateroskleotik stenoz veya oklüzyonuna bağlı olarak karotid veya orta serebral gelişmektedir. Gittikçe artan bir süreç içerisinde trombotik oklüzyon meydana gelmekte iken defist daha yavaş gelişmektedir. Genellikle beyinde geniş infarktlarla sonuçlanır (28,29).

4.4.2 Embolik SVO

Tüm SVO'ların yaklaşık olarak %30'unun arka planında emboli bulunmaktadır. Embolik olan meydana gelen inmelerin önemli bir kısmının arka planında kardiyak sebepler yer almaktadır ve bunların en önemli risk unsuru atrial fibrilasyondur (24,26).

Nörolojik olarak ortaya çıkan kaybın beynin bir bölgesinde arteriyel perfüzyonun birden kesilmesi nedeni ile serebral embolide hızlı bir başlangıcın gerçekleştiği görülmektedir. Embolide meydana gelen perçalanma ve lizis neticesinde ortaya çıkan nörolojik bulgularda hızla düzelmeler ortaya çıkabileceği gibi beyin infarktı gelişimi görülen bölgede reperfüzenin gerçekleşmesi lezyonda arteriyel kanamalara yol açarak nörolojik tablonun kötüye gitmesine sebebiyet verebilmektedir (29). Çoğu zaman küçük kortikal ve distal damaları tutarak kortikal işlev kayıplarının ortaya çıkmasına neden olan emboli, bireylerin gündelik yaşamları üzerinde oldukça olumsuz etkiler yaratmaktadır (24, 26)

4.4.3 Hemorajik SVO

İnme vakalarının tamamına bakıldığında tahmini olarak %10-15'inin hemorajik SVO olduğu düşünülmektedir. Bu grup içerisinde yer alan hastaların bir diğer yandan ise inme vakalarının en dramatik halini meydana getirmektedir. Bu grup kendi içerisinde ise kanama alanının lokalizasyonuna göre subaraknoid ve intraserebal olarak iki alt başlık içerisinde değerlendirilmektedir.

İntraserebral olarak meydana gelen kanamaların en önemli nedenleri; genel aterosklerotik vasküler değişiklikler ve hipertansiyondur. Bu süreç, ani olarak gerçekleşen kanamanın gerçekleştiği damarın boyutlarına, damarın bulunduğu yere bağlı olarak kimi zaman birkaç dakika sürmekte iken, kimi zaman saatler ya da günler boyunca sürebilmektedir. Bu süreç içerisinde ise çoğu zaman uyarıcı olarak nitelendirilen belirtilerle karşılaşılmamaktadır.

Çoğu zaman uyanık ve aktif bir halde iken gelişen subaraknoid kanama ise, zorlanılan fiziksel aktiviteler sonrasında yaşanmaktadır. Bu şekilde gerçekleşen inme vakalarının genel inme vakaları içerisindeki oranı ise %5 ile %20 arasında değişmektedir. Bu inme grubu içerisinde ortaya çıkan başlıca belirtiler içerisinde kusma ve şiddetli baş ağrısı yer almaktadır. Vakanın ortaya çıkması ile birlikte ilk saat içerisinde %10, 2 haftalık süreç içerisinde ise %40 ihtimalle hastalar yaşamlarını kaybedebilmektedir (30).

4.4.4 Laküner SVO

Laküner SVO ise, yaşanan tüm inme vakalarının yaklaşık olarak %25'ini oluşturmaktadır. Oluşan infarktlar ise oldukça küçüktür (31). Beynin derin bölgelerine ya da beynin sap kısmına lokalize olan büyük çaplı damaların, penetran arterlerin, küçük derin perforan arterlerin oklüzyonuna bağlı halde gelişen 15 milimetreden daha küçük iskemik lezyonlar, laküner infarktlar olarak adlandırılmaktadır (32).

Bu alanda ortaya çıkan klinik bulgular subkortikal alanlarla ilişkili olmaktadır. Bu bulgulara çoğu zaman hipertansif ve diyabet rahatsızlıkları olan yaşlı kimselerde rastlanılmaktadır. Bu vakalarda %85 oranında geri dönüş sağlanmaktadır (30)

4.5 Arteryal Dolaşımın Serebral Bölge Lokalizasyonu ve Lezyonlardaki Klinik Bulgular

Erişkinliğin başlangıç dönemlerinde beynin 100 gramlık bölümünden bir dakika içerisinde geçmekte olan kan miktarı 52-56 ml. İken ortalama olarak 1300-14000 gr olan bir yetişkin beyninin bir dakikalık süreç içerisinde almakta olduğu toplam kan miktarı ise yaklaşık olarak 800 ml'dir. İlerleyen yaşa bağlı olarak serebral kan akımında ve oksijen tüketiminde %30 oranında azalma meydana gelmektedir (33).

Kardiyak hacim toplamının yaklaşık olarak %20'si merkezi sinir sisteminde dağılmaktadır. Söz konusu dağılımın gerçekleşmesi dört ana damar üzerinden sağlanmaktadır. Dağılımın gerçekleşmesinde rol oynayan damarlar; iki arteria karotis interna ve iki arteria vertebralistir. Beynin arka bölümünün beslenmesinde vertebrobaziler sistem etkili olmakta iken, ön bölümün beslenmesi ise karotis sistem tarafından sağlanmaktadır. Arcus aorta ve dallarından ayrılmakta olan karotis ve vertebral arterler aracılığı ile beynin beslenmesi sağlanmaktadır. Oksipital lop haricindeki serebral hemisferlerin kan akımı; infratentoryel bölge içerisinde bulunan beyin sapı, karotis interna dalları, serebellum ile supratentoryel yapılarından oksipital lob ile talamusun kan akımını vertebral arter ve dalları sağlamaktadır.

4.5.1 Orta Serebral Arter Sendromu

İnternanın uç dalı Arteria karotistir. Dalları ise iki alt başlık altında değerlendirilmektedir. Bunlar; hemisferik arterler ve lentikülostriat arterlerdir. Kortikal dalları, frontal bölge, hemisferlerin süperior medial kenarları, temporal lobun alt kısımları dışında serebral hemisferlerin lateral kısımlarını beslemektedir.

Girişi sağlanan kanın tahmini olarak %80'ini taşımakta olan söz konusu arterin iskemisi tarafından önem arz eden işlev yetersizlikleri ve semptomlar ortaya çıkmaktadır. Bu durum hastaların oldukça kuvvetli rehabilitasyon süreçlerine gereksinim duymasına neden olmaktadır. Doğrudan arterde meydana gelen tıkanmalar neticesinde özellikle hemisferlerin genellikle ön bölümünde yaygın infarklar ile karşılaşmaktadır. Bu durumda düzensiz ve Chyane-Stones tipinde gerçekleşen

solunum söz konusu iken, diğerk belirgin klinik özellikler ise bilincin kaybedilmesi ve kusmadır. Delici ve kortikal dallarda meydana gelen tıkanmalar neticesinde karşılaşılmakta olan durumlar ise; hemipleji, hemihipoestezi, tüm apraksiler, gertsman sendromu, operküler sendrom, homonim hemianopsi, kapsüler hemipleji, psodobulber paralizi, yargı, kortikal duyma, anlayış ve mizaçta ortaya çıkan bozulmalardır.

4.5.2 Anterior Serebral Arter Sendromu

İnternanın ikinci büyük dalı ise arteria karotistir. Başlangıç kısmının hemen akabinde reküran arter olarak da ifade edilen bir dalın çıkmasından sonra iki ayrı serebral arter kominikan arter ile biraraya gelmektedir. Belirti görülmeyen durumlar ancak arteria cerebri anterior tıkanmalarında kominikasyonun yeterli olması durumunda mümkün olabilmektedir. Bu durumda çoğunlukla alt ekstremitelerde ve omuzlarda güçsüzlüklerle karşılaşılmaktadır. Üst kısım rölarif olarak çok daha az etkilenmektedir. Klinik olarak ise, baş ve göz kısımlarında lezyon tarafına deviasyon, diskonneksiyon apraksisi, göz ile çevrenin izlenmesi, istemli hareketlerin ve konuşmanın olmaması, demasn ve idrar inkontinansı görülmektedir.

4.5.3 Posterior Serebral Arter Sendromu

Foramen magnumdan vertebral arterlerin intrakraniyal bölgeye girmesi sonrasında medulla ve ponsun bir araya geldiği bölgede baziller arteri meydana getirirler. Baziller, ikiye ayrılan arterin ortaya çıkardığı arteria serebri posteriorun; orta beyin, talamus ve hipotalamusu beslemekte olan hemisferik, kolozal arterler ve penetral dallar olmak üzere üç ana daldan meydana gelmektedir. Kontralateral homonim hemianopsi, bilateral lezyolarda kortikal lezyon, görme alanı lezyonlarında ortaya çıkabilmektedir. Bellek sorunları ise hipokampal lezyonlarda meydana gelmektedir. Talamoperforatör lezyonlarda ise Weber sendromu meydana gelmektedir. Bunlara ek olarak pedinküler halüsinasyonlar, perinaud sendromu, deserebrasyon rijiditesi ve koma durumu ortaya çıkmaktadır. Öte yandan, uyku düzeninde yaşanan bozulmalar, duyguların oldukça yoğun bir şekilde yaşanması, Wernike Korsakof sendromu, anoreksi, Klauud ve Benedik sendromları, nistagmus, depresyon ve vücut ısısında bozulmalar meydana gelebilmektedir.

4.5.4 İnternal Karotid Arter Sendromu

Beyinde meydana gelen vasküler sorunlarda serebral anjiografinin kullanılması ile beraber, ölçeği hayli büyük olarak değerlendirilmekte olan arterin bilinenin dışında çok daha yoğun bir şekilde tıkanıdığı görülmektedir. Söz konusu tıkanma çoğu zaman karotis bifurkasyonunun üstünde bulunan arteria karotis internanın başlangıcında ortaya çıkmaktadır. Oldukça yavaş ve tek yönlü bir şekilde arteria karotis internasında ortaya çıkan tıkanmalar, Willis poligonu olarak ifade edilmekte olan kanal üzerinden aktarılmakta olan ve gereksinim duyulan kolleteral akım nedeni ile oldukça yoğunlaşan bir asemptomatik bir ilerleyiş görülmektedir. İnme vakasının gerçekleşmekte olduğu alan içerisinde kontralateral hemipleji, duyuşal bozukluk, kontralateral homonim hemianopsisi, tıkanmanın gerçekleştiği alanda sempatik liflerin etki altında kalması ile etkileşim içerisinde olarak Horner sendromu meydana gelebilmektedir. Baskın alanda görülmekte olan tıkanıklara bağılı olarak ise global afazi görülmektedir. Buna ek olarak oftalmik arterin retina dalları üzerinde ani geçiş yapan oklüzyon ve kısmı görme kayırları ile karşılaşıması mümkündür (34,35,36,37).

4.5.5 Vertebrobaziller Sendromlar

Beyin sapı ve serebellum, vertebral arterlerin medulla-pons birleşme noktasında bir araya gelerek baziler arteri oluşturulması sureti ile beslenmektedir. Vertebrobaziller sistemde gelişen anotomik özellikleri doğrultusunda söz konusu bölgeye yönelik inme sendromlarının birbirinden ayrılan klinik tabloları ile karşılaşılmaktadır. Beyin sapında en yoğun olarak karşılaşılmakta olan sendromların başında “Wallenbergsendromu” gelmektedir. Söz konusu durumda motor bulgular, koordinasyon bozulmaları, hemiparezi, ataksi, kuadriparez ve psödobuller bozukluklar olarak ifade edilmektedir. Duyusal bulgular ise; 6. Kranial sinir felci, nistagmus, uyanıklık kusurlar, koma ve internukleer oftalmopleji olarak sıralanabilmektedir (30).

4.6 İnmeli Hastaların Üst Ekstremitelerinde Görülen Kas İskelet Sistemi Problemleri

İnme vakalarının başlangıç aşamasında üst ekstremitede duysal ve motor bozukluklara hastaların %85'nde rastlanmaktadır. Söz konusu hastaların %25-45'inde işlevsel olarak iyileşmelerin yaşandığı belirlenmektedir. Muhtemel iyileşme halinin yaşanması birçok değişkene bağlı olmakla birlikte, değişkenlerden biri, A. Serebi Media'da etki yaratan inme türü ile karşılaşılması ihtimalinin daha yüksek olmasıdır. Bu durumun neticesinde üst ekstremitte işlevleri şiddetli bir şekilde etkilenmektedir. Bu durumda etkili olan bir diğer değişken ise duyu korteksindeki ve serebral motordaki homonkulusda üst ekstremitelerinin kaplamakta olduğu bölgenin, alt ekstremitelere kıyasla daha fazla olması, rejenerasyonun daha az ve geç gerçekleşmesidir. Kollardaki işlev kayıplarının geri kazanılması oranı ve süresi üzerinde etkili olan bir diğer unsur ise, üst ekstremitteki işlevsel geri kazanımın, omuz bölümünden parmaklara dek tüm kas sistemi içerisinde bir uyumun gerekli olmasıdır (38).

4.6.1 Omuz Ağrısı

İnme hikayesi geçiren hastalarda karşılaşılmakta olan omuz rahatsızlıkları; ağrı, subluksasyon, eylem paternlerindeki eksiklikler ve biyomekanik bozulmalardır (39). Oldukça yoğun bir şekilde görülmekte olan bir komplikasyon olan omuz ağrısı, hastaların kollarında işlev kayıplarına ve yaşam kalitelerinin düşmesine neden olmaktadır. Öyle ki, omuz ağrısı artan hastalar bir zaman sonra kollarını çok fazla hareket ettirmek istememekte ve çoğunlukla tedavi olmaktan kaçınmaktadır. İmmobil ve koruma altında bulunan omuz yalnızca üst ekstremitte işlevi üzerinde olumsuz etkiler yaratmakla kalmamakta, bunlara ek olarak gövdenin kontrol edilmesi, denge, yürüme, bireysel bakımın sağlanması ve transfer eylemleri esnasında da sorunlara yol açmaktadır (40).

Merkezi sinir sistemi odağında, hemiplejik hastada ağrı ortaya çıkabileceği gibi kişinin kuvvetinin dengesiz olmasından, hareket paternlerinin bozulmasından, eklemlerinde disfonksiyonun meydana gelmesinden, ağırlık aktarımlarının yetersiz olmasından dolayı da ağrıların olması mümkündür (40).

İnme vakası ile karşılaşan hastaların omuz ağrılarının yüksek olmasına paralel olarak işlevsel geri kazanımları da düşük olmaktadır. Benzer bir şekilde bu ağrılar üst ekstremitte işlevlerinin de etkilenmesine yol açmaktadır. Bu alanda gerçekleştirilen bir araştırma neticesinde işlevsel kazanımları yüksek olmayan inmeli hastalarla, şiddetli omuz ağrıları yaşamakta olan hastalar arasında bir ilişkinin var olduğu anlaşılmıştır (41).

4.6.2 Omuz Subluksasyonu

Omuz eklem stabilizasyonunun kaybolmasıyla birlikte glenohumeral eklem subluksasyonu ortaya çıkmaktadır. Burada bahsi geçmekte olan stabilite; supraspinatus kasının aktivasyonu, eklem kapsülünün üst kısımlarının gerginliği ve glenoid fossanın eğimine bağlı olmaktadır. Yaşanan bir inme hadisesi sonrasında omuz eklem stabilitesi, omuza ait eklemleri satrmakta olan kaslarda ve skapula kaslarında flak paralizi nedeni ile çoğu zaman bozulmaktadır. Kolun aşağıda olması durumunda, omuz eklemi kapsülü ve glenoid fossa oblik açısı bütünlüğü glenohumeral eklem üzerinde bir kilit mekanizmasını meydana getirmektedir ve burada inferior subluksasyonu engellenmektedir. Glenoid fossa eğimi, skapula kas paralizine bağlı olarak kaybolmaktadır. Humerus, spastik kasların germe gücüne ya da paretik kasların tonus azlığına bağlı biçimde yavaşça abduksiyon konumuna gelmektedir. İnme hastalığına yakalınmış olan bir hasta sağlam tarafına hafifçe eğilmek sureti ile abduksiyonun artmasına neden olmaktadır. Bu sayede kilit mekanizma ortadan kaldırılmış olur ve glenohumeral eklem içerisinde inferior subluksasyon eğilii gerçekleşmektedir. En yoğun glenohumal eklemden inferior subluksasyonu meydana gelmektedir. 1-2 haftalık bir süreç sonrasında ise hemiplejden flask döneme geçiş sağlanmaktadır (42).

4.6.3 Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu (KBAS)

Kayda geçmekte olan rakamlara bakıldığında, kompleks bölgesel ağrı sendromu inme ile karşılaşmakta olan hastaların %23'üne genk geldiği görülmektedir. Hemiplejik omuzda meydana gelen immobiliasyon neticesinde kolun venöz, lenfatik ve arteriyel dolaşımın bir tanesinde ortaya çıkan yetersizlik neticesinde kompleks bölgesel ağrı sendromu, refleks sempatik distrofi veya omuz-el sendromu (OES) tip 1 olarak

adlandırılmakta olan durumun gelişmesine neden olmaktadır (43). Ağrının şiddetlenmesi ile birlikte ortaya çıkan KBAS'ta ekstremitelerde noyunca yayılmakta olan ağrı ve omzun tutukluğu daha belirgin bir hale gelmektedir. Bunlara ek olarak gelişmekte olan diğer semptomlar ise; vazomotor değişiklikler, atrofi ve el bileklerinde meydana gelen ödemlerdir. Bu semptomların iyileştirilmesine yönelik önlemlerin alınmaması neticesinde elde kalıcı deformasyonun ve donuk omuz ile karşılaşılması mümkündür (44). Aynı zamanda bu durum rehabilitasyon sürecini de genel hatları ile olumsuz etkilemektedir (45).

4.6.4 Brakiyal Pleksus Lezyonları

Omuzda meydana gelen ağrıların bir diğer sebebi olarak brakiyal pleksus lezyonları gösterilmektedir. Bu durumun arka planında ise; omzun yeterince desteklenmemesi, yanlış yatış pozisyonlarının tercih edilmesi, subluksasyon, spasik omuza yaptırılmakta olan güçlü egzersizler ve transfer eylemlerine bağlı olarak gelişmekte olan traksiyondur (30).

4.6.5 Heterotopik Ossifikans

Heterotopik ossifikasyon, eklem ve yumuşak doku çevresinde olgun bir kemiğin ortaya çıkması ile karakterize edilmektedir. Vasküler, biyokimyasal ve lokal metabolik unsurlar ile henüz tanımlanması gerçekleşmemiş sistemli unsurların aralarındaki etkileşim sonucunda indüklenen mezenkimal hücrelerin metaplazik bir karşılığında doğabileceği öne sürülmektedir (46). Başlangıç seviyesinde HO'da özel bir tablo ile karşılaşmamaktadır. Bu süreç içerisinde öncelikle belirlenmekte olan bulguları, ısıda meydana gelen artışlar, kızarıklık, eklem hareketlerinde meydana gelen ağrı, kısıtlılık ve lokalize şişliktir. Bu süreçte ortaya çıkan şişlikler ilerleyen zamanlarda kitleye dönüşebilmektedir (47).

4.6.6 Periferik Sinir Yaralanmaları

Yaşanan inme vakası sonrasında ortaya çıkan periferik sinir yaralanmaları özellikle üst ekstremitelerde konumlandırılmaya, sık ve güçlü egzersiz programlarına ve kullanılmakta olan ortezlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (48)

4.7 İnme Sonrası İyileşme

İnme hem hasta hem de ailesi için fonksiyon kaybına bağlı günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılığa neden olan önemli nörolojik defisitlerle sonuçlanan bir durumdur. İnme sonrası spontan iyileşme ilk 4 hafta ile 6 ay arasında maksimum olmakla birlikte (49), 6 aydan 2 yıla kadar iyileşmenin devam ettiği gözlemlenmektedir (50-52). Alt ekstremitenin iyileşmesi üst ekstremiteden daha erken dönemde gerçekleşir aynı zamanda proksimal fonksiyonların da distal fonksiyonlardan daha erken dönemde geri döndüğü görülmektedir. İnme sonrası 2 esas iyileşmeden bahsedilir; bunlar spontan iyileşme ve fonksiyonel iyileşmedir.

4.7.1 Spontan İyileşme

Yaşanılan inme vakaları sonrasında hastaların iyileşme süreleri ve dereceleri arasında çeşitli değişkenlere bağlı olarak farklılıklar oluşmaktadır. Söz konusu farklılıklara karşılık hastaların iyileşmeleri genellikle ilk 1-3 ay arasında gerçekleşmektedir. Bir grup hasta da iyileşme 6. Aya kadar devam etmekte iken, yalnızca %5'lik bir kısmın iyileşmesi ise 12. Aya kadar devam etmektedir (53).

Spontan iyileşmeyi açıklayan mekanizmalar arasında ödemin ve “diaskizisin” azalması ve “iskemik penumbranın” yeniden kanlanması sayılmaktadır. İnme sonrası iskemik veya enfarkte alanı çevreleyen ödem, inmeyi takip eden erken dönemde nöronal fonksiyonu bozmaktadır. İnme sonrası ödemin çözülmesi nedeniyle erken, spontan iyileşmenin bir kısmı gerçekleşmektedir. Bu süreç ödemin miktarına bağlı olarak değişim göstererek inmeden sonraki günlerde başlayıp sekiz haftaya kadar uzayabilir. Nöronların tekrar fonksiyon görmesi ödemin azalmasıyla gerçekleşir (42).

İnme sonrası birincil lezyon yerinin çevresinde düşük kan akımının neden olduğu “iskemik penumbra” olarak bilinen bir alan oluşmaktadır. Bu alan enfarksiyon için

risk altında olmasına rağmen hala canlı olduğu için kurtarılabilir olduğu kabul edilmektedir (54,55). “İskemik penumbra” dokusundaki kan akımının düzenlenmesi ile fonksiyonel olmayan nöronlar haftalar içerisinde yeniden görevlerinin yerine getirmeye başlayabilirler (55).

Ortaya çıkan ikinci mekanizma ise geç ya da erken bir şekilde gelişebilen nronal plastisitedir. Nöroplastisite işlevi ise reorganizasyon sürecinde ise kimi zaman aylar sürmektedir. İşlevsel olarak gerçekleşen reorganizasyonda beyin de yer almakta olan latent kanalların inmenin gerçekleşmesi sonrasında aktive hale gelidği ve yeni sinaptik bağlantıların gerçekleştiği öne sürülmektedir. Beyinde işlevsel reorganizasyonun hastaların rehabilitasyon süreçlerine aktif bir şekilde katılım sağlayabilmesine olum katkı sağlamaktadır. Benzer bir şekilde nörolojik olarak da iyileşmenin sağlanması mümkündür (24).

Yaşanan inme vakası sonrasında motor kuvvette gelişen geri dönüşü ile fonksiyonel olarak gerçekleşmekte olan iyileşme durumu benzer anlamlar taşımamaktadır. Duyusal defisitler, arpraksi, ince koordinasyon hareketlerinin yapılamaması ve kognitif bozulmalar sebebi ile işlevsel kazanımlar elde edilemeyeceği gibi nörolojik açında iyileşmenin gerçekleşmemesi durumunda da işlevsel iyileşmenin gerçekleşmesi mümkündür (53). İnme vakası ile karşılaşmakta olanların %47-76 oranında tam ya da kısmı olarak bağımsızlıklarını elde edebildikleri tahmin edilmektedir (56, 57).

4.7.2 Fonksiyonel İyileşme

Ortaya çıkan fiziksel yetersizliklerin kapsamı dahilinde, gündelik hareketlerin yapılabilir hale gelmesine yönelik olarak gerçekleşen iyileşme fonksiyonel iyileşme olarak ifade edilmektedir. En hızlı hali ile 30 gün içerisinde gerçekleşmekte olan motor iyileşmenin bir yıla kadar uzaması da mümkün olabilmektedir (27). Başlangıçta koldaki motor iyileşme daha azdır çünkü kol bacadan daha fazla tutulur. Bununla birlikte akut inmesi olan hastalarda %30-35 oranında afazi bulunmaktadır. Dil fonksiyonlarında düzelmeler olabilir fakat bu yaklaşık 1 yıl kadar sürer (29).

Afazinin iyileşmesi motor iyileşmeye göre çok daha yavaş uzun bir süreç içerisinde gerçekleşmektedir. Hastaların algılarında meydana gelen kayıpların yerine gelmesi için ise ilk 4-6 ay bir zaman dilimi ön görülmektedir. İne vakaların yaklaşık olarak %20'sinin görme alanlarında bozulmalar meydana gelmektedir. Buradan ortaya çıkani iyileşme süreci ise motor ve duyuşal işlevler kadar belirgin bir yapıya sahip olmamaktadır. Birkaç haftada iyileşme gözlenmediği sürece sonraki zamanlardada iyileşme görülmez (24,29).

Motor işlevinin kontrolü 3 seviyede gerçekleşmektedir. Bunlar; sipinal, supraspinal ve serebraldır. İnme geçirmekte olan kişilerde serebral kontrolün ortadan kalkması ile birlikte spinal seviyedeki inhibisyonda azalma meydana gelmektedir. Bu durum birtakım reflekslerin ve ilker eylemlerin gerçekleştirilmesine neden olmaktadır. Bunlar; kontrol edilmesinde zorlanılmakta olan ve stereotipik karaktere sahip ilkel spinal kord fleksiyon ve ekstansiyondur (28).

İnmenin fonksiyonel durumunu ve gelişimini ortaya koyan paternlerde, sinerji paternleri doğrultusunda hastalarda hareketlerin önce yavaş ve geç olarak geliştiği bilinmektedir. İzole hareketlerin ortaya çıkması ile birlikte azalma, spastisite sinerjilerin kuvvetlenmesi ile beraber ise artma eğilimi gösterildiği ortaya konulmaktadır (28).

Sözü edilen bu araştırmanın esas alınması ile birlikte farklı bir araştırmada Brunnstrom tarafından motor gelişim aşamaları 6 farklı evrede ortaya konulmuştur:

- 1) Buna göre 1.evrede felçli taraf flakstır ve aktif bir hareket bulunmamaktadır.
- 2) 2. evrede zayıf bileşik reaksiyonlar ile birlikte meydana gelen sinerjiler minimal spastisiteye zemin hazırlamaktadır.
- 3) 3. evrede ise temel ekstremite sinerjileri ortaya çıkmaya başlamaktadır. Bu doğrultuda spastisitenin maksimal olduğu söylenebilir.
- 4) 4. evrede sinerjiler haricinde birtakım hareketlerin ortaya çıktığı ve spastisitenin azaldığı görülmüştür.

5) 5. evrede ise spastisite azalma eğilimi göstermektedir. Bu durumda ise izole eklem hareketlerinin başladığı gözlemlenmiştir.

6) 6. ve son evrede ise spastisite kaybolmaktadır. Yalnızca hızlı yapılmakta olan hareketlerde spastisite ortaya çıkmaktadır ve hasta izole eklem hareketlerini yaparken zorlanmamaktadır (28). Hemiplejide görülmekte olan sinerji paternleri ise aşağıdaki tabloda ortaya konulmuştur

Tablo 4.1.Hemiplejide Görülen Sinerji Paternleri

		Fleksiyon Sinerjisi	Ekstansiyon Sinerjisi
Üst Ekstremitte	Omuz Kuşağı	Elevasyon Retraksiyon	Protraksiyon
	Omuz	Fleksiyon Abduksiyon Eksternal rotasyon	Ekstansiyon Adduksiyon İnternal rotasyon
	Dirsek	Fleksiyon	Ekstansiyon
	Önkol	Supinasyon	Pronasyon
	El bileği	Fleksiyon	Ekstansiyon
	El	Fleksiyon	Fleksiyon
Alt ekstremitte	Kalça	Fleksiyon Abduksiyon Eksternal rotasyon	Ekstansiyon Adduksiyon İnternal rotasyon
	Diz	Fleksiyon	Ekstansiyon
	Ayak bileği	Dorsi fleksiyon İnversiyon	Plantar fleksiyon İnversiyon
	Parmak	Ekstansiyon	Fleksiyon

Hemiplejik hastalar incelendiğinde çoğunlukla alt ekstremitte ekstansör, üst ekstremitte ise fleksör sinerji paternlerinin gelişim eğilimlerinden söz edilebilmektedir.

4.8 İnme Rehabilitasyonu

İnme rehabilitasyonunda esas amaç, hastaların yaşamlarına ve gereksinimlerine uygun biçimde psikolojik, sosyolojik, fiziksel, mesleklerine ya da özel uğraşlarına ilişkin potansiyellerini en üst seviyeye ulaştırılmasıdır (28). Bu bağlamda rehabilitasyonun temel ilkeleri şu şekilde sıralanabilir (28).

Rehabilitasyonun Temel İlkeleri:

- Komorbid hastalıkların iyileştirilmesine dair tedavilerin planlamasının yapılması ve yürütülmesinin sağlanması
- Sekonder komplikasyonların önlenmesi ya da optimum düzeyde azaltılması
- Duyusal ve algısal kayıpları kompanse etmek
- Toplumsallaşmayı özendirme
- Kaybedilen motor fonksiyonu yerine koymak
- Çevresel uyumu sağlamak
- Yüksek düzeyde motivasyon oluşturmak
- Ev ve fonksiyonel yaşamında bağımsızlığı sağlamak
- Sosyal katılımı sağlamak
- Mesleki rehabilitasyonu sağlamak.

İnmeli hastalarda klinik problemlerin birçoğu, uzun süren immobiliteden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden, hasta performansını olumlu yönde etkilemek için inme sonrası rehabilitasyona mümkün olduğunca erken başlanmalıdır (12).

Akut dönemde uzun süreli yatma sonucu meydana gelebilecek komplikasyonları önlemek için 2 saatte bir pozisyonun değiştirilmelidir. Üst ekstremitede kolu abduksiyon ve dış rotasyonda olacak şekilde kol altına yastık konulmalı, ön kol fleksiyon veya ekstansiyonda yastık üzerinde tutulmalı, el bileği ekstansiyonda parmaklar semifleksiyon olacak şekilde tutulmalıdır. Alt ekstremitede nötral pozisyonda olmalı, kalçanın eksternal rotasyonuna izin verilmemeli ve ayak bileği 90 derece dorsifleksiyonda pozisyonlanmalıdır. Günde birkaç defa pasif ROM egzersizleri yaptırılmalıdır. Bu egzersizler Eklem hareket açıklığının korunmasını, gelişebilecek

deformiteleri önlenmesini, fleksiyon ve ekstansiyon reflekslerin uyarılmasını ve kas atrofisini önlemesini sağlayabilir (24).

Akut dönem sonrasında hastanın motor ve bilişsel fonksiyonları tıbbi durumu ve sosyal desteği değerlendirilip sonrasında aktif rehabilitasyona başlanılmalıdır. Hastanın takip edildiği süre boyunca hastadaki ilerlemeler, ihtiyaçlar ve riskler tekrar gözden geçirilmeli, buna uygun olarak tedavi programı düzenlenmeli ve hedefler yeniden belirlenmelidir (24,56,58)

Subakut döneme geçildiğinde de aktif rehabilitasyon programına devam edilir. Fleksibilite, koordinasyon kuvvetlendirme, endurans ve denge egzersizleri verilir. Sağlam tarafla giyinme, soyunma, yemek yeme vb. GYA'yı yapması öğretilir. Yatakta oturma dengesi geliştirilir, transfer aktivitelerini yapabilmesi için eğitim verilir. Ambulasyon eğitimine geçmek için sözel ya da işaretle komutları izleyebilme yeteneği olmalı, ayakta durma dengesi kazanmalı, kalça diz ve ayak bileğinde kontraktürü olmamalı, istemli stabilizasyon yapabilmeli ve tutulan tarafta pozisyon duygusu olmalıdır (56).

4.8.1 İnmede Üst Ekstremitte Rehabilitasyonu

Akut inme vaklarında çoğu zaman slask hemipleji görülmektedir. Bu durum da hele ki, yatış pozisyonunun doğru olması gerekmektedir. Hastaların mobilizasyon ve yatak hareketleri sırasında hemiplejik kola ait traksiyonundan uzak durulması gerekmektedir. Burada meydana gelmesi muhtemel kontraktürler sebebiyle kolun desteklenmesi ya da omza bir askının takılması gerekmektedir. Hafif dış rotasyonda ve kol abdüksiyonda, ön kol yarı fleksiyonda veya ekstansiyonda, el bileği ekstansiyonda, parmaklar semifleksiyon pozisyonlanmalıdır (43).

Üst ekstremitte rehabilitasyonunda FES (fonksiyonel elektrik simülasyonu), nörofizyolojik tedavi yöntemleri, konvansiyonel yöntemler, kontrollü biçimde indüklenmiş hareket tedavisi, biofeedback, kontrollü olarak indüklenmiş hareket tedavisi ve ortezlerden faydalanılır.

4.8.1.1 Konvansiyonel Yöntemler

Temel anlamda; eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizleri, denge egzersizleri, kas kuvvetlendirici egzersizler, mobilite egzersizleri ve GYA'yı geliştirici egzersizleri içermektedir.

Erken dönemde komplikasyonları önlemeye yönelik tedavi planı oluşturulmalıdır. Yatak pozisyonuna dikkat edilmelidir. Sağlam ekstremitelere aktif yardımcı ya da aktif EHA egzersizleri uygulanırken hemiplejik üst ekstremiteye pasif EHA egzersizleri uygulanmalıdır. Egzersizler, EHA'yı artırmak, kontraktür ve yapışıklıkları önlemek, proprioseptif duyuyu arttırmak, fleksiyon ekstansiyon reflekslerini stimüle etmek, kas kuvvetini arttırmak için yapılır.

Motor fonksiyon geliştikçe hemiplejik üst ekstremiteye aktif egzersizler, germe egzersizleri, fleksibilite, koordinasyon, endurans, güçlendirme, denge egzersizleri, beceri egzersizleri eklenir. Uğraşı tedavisi uygulanır (yemek yeme vb.), yatakta dönmeler, yatak kenarında oturma ve hemiplejik tarafa yük aktarımı öğretilir (27).

4.8.1.2 Nörolojik Tedavi Yöntemleri (Fasilitasyon ve İnhibisyon Teknikleri)

Kaybedilmiş olan motor yetenek ve becerilerin tekrar kazanılması nörofizyolojik tedavi yöntemlerinin temel amacıdır. Bu doğrultuda bu yöntemlerde terapötik egzersizler ve nöromüsküler reedükasyon teknikleri kullanılmaktadır. Bobath yaklaşımı, Brunnstrom, Rood yaklaşımı, Margaret Johnstone, Todd-Davies ve Proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon (PNF) yöntemlerini içerir (59).

Brunstrom Yöntemi: Hemiplejik hastalarda motor bozuklukların tedavisi için geliştirilmiş ilk sistematik tedavi yöntemidir. Bazı refleksler pasif hareketlerle kullanılır. Bunlar izotonik ve izometrik egzersizler, Babinski refleksi, hemilateral ekstremitte sinkinezisi, Von Bechterev manevrası, derin tendon refleksleri, Reimste fenomeni, Sogues fenomeni ve labirent refleksi, Strümpel işareti ve tonik boyun refleksleri olarak sayılabilecektir. Söz konusu reflekslerin kullanılması ile birlikte sktransör ve fleksör sinerjiler ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte ise hasta, sinerjileri kontrole edebilmektedir. Spastisitenin azalması ile beraber sinerji paternleri kırılmaktadır. Karmaşık hareket paternleri, kolay hareketlerin yerini almaktadır (60).

Bobath Yöntemi: Bu yöntemde vücut tek ve bir bütün olarak ele alınmaktadır. Sensoriyel ve motor feedback kullanılıp uygun fonksiyonel postürlerin yeniden kazanılması ve sinerjilerin gelişiminin azaltılması amaçlanmaktadır. Bobath'ta hasta bir bütün olarak tedavi edilir. Bobath'a göre öncelik anormal hareket kalıplarını kırmaktır. Çünkü bu kalıpları kırmadan normal kalıpları geliştirmek mümkün değildir. Bu yüzden öncelik anormal paternlerin baskılanmasıdır (61). İlk olarak refleks inhibitör paternler ile vücut kısmı bulunduğu pozisyonun tam aksi pozisyonuna getirilerek anormal refleksler inhibe edilir; tonus azaltılır ve normal postür ve refleksler fasilite edilmeye çalışılır. Bunun için refleks inhibitör paternler denen aktiviteler kullanılır (62). Eğitime proksimalden başlanır. Nörogelişimsel teknik adını da alan bu teknikte amaç, hastada merkezi sinir sisteminin normal motor gelişimini kolaylaştırmaktır (61).

Rodd Yöntemi: Margaret Rood tarafından 1940 yılında geliştirilmiş bir yöntemdir. Sensoriyel uyarılar yardımıyla istemli motor aktivite ve kas tonusunun modifiye edilebileceği fikrinden hareketle geliştirilmiş egzersizleri içermektedir. (63,64). Yöntemin amacı normal gelişim sürecini izleyecek şekilde sıcak, soğuk kullanılarak kasın kasılması ve gevşemesine yardımcı olmaktır. Fırçalama ve buz ile deri reseptörlerinin uyarılması antagonistleri inhibe, agonistleri fasilite eder (62).

Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF): Herman Kabat tarafından bulunan, Rood ve Knott tarafından geliştirilen bu teknik eklem hareket açıklığı boyunca uygulanan maksimal direncin postür ve germe refleksleri ve primitif hareket kalıplarıyla kombinasyonu esasına dayanır. Bu tedavi yaklaşımında hareketin fonksiyonel paternleri kullanılır. Bunlar spiral ve diagonal hareket paternleridir (55). Üst ekstremité için 3 diyagonal hareket kalıbı ve 4 temel hareket paterni vardır. Amaç paternlerin tüm EHA boyunca ve koordineli olarak yapılması, diyagonalin komponentlerinde bir kuvvet dengesi elde edilmesidir (66).

Margaret Johnstone Yöntemi: Bu yöntemin temel özelliği, rehabilitasyonun başarisında en önemli engellerden biri olan anormal kas tonusu ve duyu kaybının iyileşmesinde inhibitör etki sağlayan basınç splintlerinin kullanılmasını önermesidir. Yaklaşımın ana prensibi; normal kas tonusu-duyuyu açığa çıkarmak ve normal postürü

restore etmektir. Bebeklerdeki normal motor gelişim eğrisi, tedavi programı için yol gösterici olarak kullanılmaktadır (67).

Todd-Davies Yöntemi: Uygulanmakta olan bu tedav yönetimi kapsamında bilateral hareketler ile birlikte tabii denge tepkilerinin ortaya koyulması amaçlanmaktadır (63).

4.8.1.3 Biofeedback Yöntemi

İlgili yöntem dahilinde hem görsel hem de işitsel olarak duygusal anlamda uyaranlar aracılığıyla birtakım motor bozuklukların modifiye edilmesi hedeflenmektedir (68). Modifiye edilmesi amaçlanan durumlar ise genellikle motor bozukluklar ve bu bozuklukların sebep olduğu ağrılardır. Bu semptomların yanında çoğu zaman otonomik fonksiyon bozuklukları da tedaviye dahil edilmektedir. Biofeedback'in temel hedefi kasların güçsüz olduğu noktalarda kontrolün yeniden elde edilmesinin sağlanması, ilgili bölgede kasın güçlendirilmesi ve spastik durumda olan kasların relaksasyon edilmesidir (63). Biofeedback yöntemi sırasında kullanılan methodlardan birisi de şartlı refleks yardımıyla öğrenmedir. Bu methodun temel amacı ise bireylerin istemli bir biçimde kullanamadığı bölge veya kasların yeniden bilinçli olarak kullanabilmesini sağlamasıdır. Yöntemin temelinde ise kontrolün öğretilmesi yer almaktadır (68).

4.8.1.4 Fonksiyonel Elektrik Stimülasyon

Fonksiyonel Elektrik Stimülasyon (FES) yöntemi biofeedback yöntemine benzer özellikler sergilese de bu yöntemde asıl amaç paralizili kişilerde motor fonksiyonun tamamen yerine konmasıdır. Kaybolan motor fonksiyonların yeniden işlevlendirilmesinde ise elektrik akımı ile kas kontraksiyonunun üretilmesi kullanılır. Genellikle erken süreçte faal EHA'yı geri kazandırmak, izotonik kas kontraksiyonlarıyla çevreye dayalı ödemi atmak, kası kuvvetlendirmek ve proprioseptif eklemselel duyuyu yeniden kazandırma adına kullanılmaktadır. Eklem kontraktürlerinin ve antagonistik kas spastisitesinin azaltılması temel alınarak yürümenin geliştirilmesi, el ve yardımcı kasların faaliyetlerinin toparlanmasında kullanılmaktadır (24)

4.8.1.5 Yeni Fizyoterapi Yaklaşımları

Constraint-Induced Movement Therapy: Etkilenmemiş üst ekstremitenin hareketlerinin kısıtlanmasıyla yürütülen tedavi yaklaşımıdır. Diğer yöntemlere göre hastanın yetersizlik seviyesi üzerine daha etkilidir. Üst ekstremitte yeteneklerini ve hareket düzgünlüğünü artırır.

Ayna Terapisi: Bu yöntem dahilinde izlenen süreç öncelikle hastanın problemsiz ekstremiteleri aynanın önüne alınır, problemli olduğu ön görülen ekstremiteleri ise yapılan hareketlerin görülmeyeceği bir biçimde aynanın arka tarafına yerleştirilir. Bu yerleşim düzeniyle birlikte meydana gelen illüzyon her iki açıdan da ekstremitelerin sıradan bir konvansiyonel terapi ile nöral bağlantılar sağlanarak stimülasyon ile birlikte geri dönmesi sağlanır. Ayna terapisinde hastanın vizüel stimülasyon ile birlikte problemli ekstremitelerinin problemsiz çalıştığı izlenimi yaratılır (67).

4.8.1.6 Sanal Gerçeklik Uygulamaları

20. Yüzyılın sonlarına doğru özellikle 1980'lerden itibaren yaşanan hızlı teknolojik gelişmeler Sanal Gerçeklik teknolojisinin de gelişmesine zemin hazırlamıştır. Yıllar içerisinde kullanımı hızla yaygınlaşan sanal gerçeklik, hayatın her alanında kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle Ticari çıkarlar gözetilen pek çok alanda kullanılan bu teknoloji aynı zamanda tıp alanında da kullanılmaktadır. Bu alanların dışında ise genellikle sanayi sektöründe hem tasarım ve üretim aşamalarında hem de eğitim amacıyla kullanılmaktadır. Tıp geniş bir alan olmasına rağmen sanal gerçeklik pek çok alanda faaliyete geçilmiştir. Bunlar kısaca; bronkoskopi, minimal invazif ve kolonoskopi şeklindedir. Rehabilitasyon temelli olan bu girişimlerin asıl amacı ise tanı ve tedavi süreçlerinde kişilerin eğitilmesidir. Bu faaliyetlerin bütününe ise sanal gerçeklik rehabilitasyonu denmektedir (69).

Sanal gerçeklik teknolojisi ile yakalanmak istenen asıl durum kişilerin pek çok duyu organlarına hitap edebilmek ve onlara herhangi bir yerde olmayı hissettirmektedir. Bu hissiyatı yaratırken ise üçboyutlu bir bilgisayar simülasyonu kullanılmaktadır (70). Farklı şekilde ifade etmek gerekirse, sanal gerçeklik bireylerin karmaşık bilgisayar

donanımlarını ve bilgilerini görsele dökmek, çarpıtmak ve etkileşimi arttırmak adına kullandıkları bir yöntemdir (71).

Sanal gerçekliğe dayanan rehabilitasyon işlemlerinin tamamında karşılaşılan en temel avantaj ise hastanın interaktif bir duruma gelmesi ve motivasyonunun artmasıdır. Klasik tedavi yöntemleri ile kıyaslamak gerekirse sanal rehabilitasyon, yapılan işlemlerden performans anlamında da geri bildirim sağladığı için hastanın motivasyonunu arttırmaktadır (72). Bu durum özellikle tedavide video temelli oyunlar kullanılırken karşılaşılan bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Hastanın bilgisayar ile yarışması ve devamında oyunun hastaya hem görsel hem de işitsel anlamda geri dönüşlerinin olması durumu interaktif bir hale sokarak hastanın egzersize olan motivasyonunu arttırmaktadır (73).

Farklı şekilde ifade etmek gerekirse sanal gerçeklik rehabilitasyonu ile birlikte hasta bireyler eğlenirken aynı zamanda da tedavi olmaktadır. Bu yöntem çoğu zaman aktif katılım gerektirse de klasik tedavilerde tamamlayıcı bir biçimde kullanılarak hem hastaya hem de terapistlere büyük bir fayda sağlamaktadır (74)

Video Bazlı Oyun Sistemleri

Bu oyun sisteminde asıl amaç hastanın bilgisayara ya da farklı bir bireye rakip olarak istenilen görevleri yerine getirirken terapistte bu esnada hastanın verdiği görsel veya işitsel mesajları takip ederek hastaları egzersize yönlendirmektedir (75).

Leap Motion

Bu cihaz adını üreticisi olan Leap Motion şirketinden almaktadır. 7.6 cm'lik bir uzunluğa sahiptir ve USB ile veriler bilgisayara aktarılarak bireylerin çevrelerindeki herhangi bir şeye dokunmasına gerek kalmadan parmaklarını hareket ettirerek bilgisayar kanalıyla kolaylıkla işlem yapabilmesi sağlanmaktadır. 3D özelliğe sahip bir kontrol cihazıdır. Sözkonusu kontrol işlemi derinlik sensörüne sahip kameralar ve kızılötesi ışınlar ile sağlanabilmektedir (76).



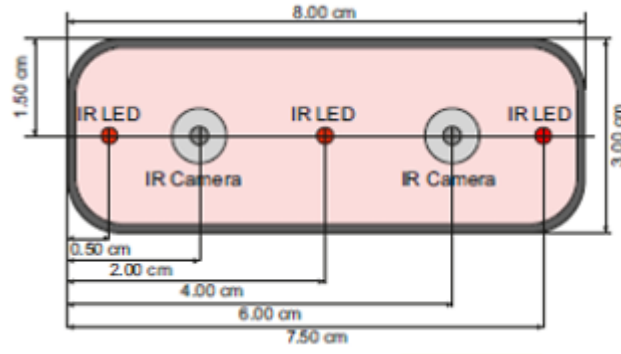
Resim 4.1. Leap Motion

Bilgisayara USB ile bağlanmakta olan bu cihazın üzerinde üç adet LED lamba ve hareket sensörleri bulunmaktadır. Bu üç LED ile birlikte elin aydınlatılmasını sağlayan hareket sensörleri sıfır gecikme ile birlikte tüm parmakların mm'nin %1'i kadar optimum düzeyde tüm hareketleri algılayabilmekte ve kaydedebilmektedir (77).



Resim 4.2. El hareketleri İle Kontrol

Leap Motion şirketinin de belirtmiş olduğu üzere, parmakların her birinin ucunun tespit edilmesinde doğruluk düzeyi yaklaşık olarak 300FPS, 0.01mm olan ve yüksek hızda tüm parmakları tarayabilen bir hassasiyet görülmektedir. Bu cihazın kullanılabilirliğinde nitelikleri ve kendine has geliştirilen uygulamaların etkisi oldukça fazladır (76,77,78).



Resim 4.3. Leap Motion Kontrolün Sistematik Görünümü

10 parmağın da hareketinin sensörler vasıtası ile kusursuz şekilde algılanabilmesi, kullanıcının bilgisayar üzerinde işlemler gerçekleştirmesine fırsat vermektedir (Resim 2.3).



Resim 4.4. Leap Motion ile hareket algılama

Fizyosoft Leap Motion Oyunları

Tübitak'a ait 215S191 numaralı proje ile birlikte Leap Motion, GYTE, İstanbul Üniversitesi ve Dilbade Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezlerinin ortak çalışmaları sonucunda uzun bir sürecin ardından geliştirilmiştir. Cihazın geliştirilmesi sürecinde temel hedef, Brakiyal Pleksus Yaralanması, Juvenil İdiopatik Artrit ya da Serebral Palsi'si olan ve üst ekstremitelerde sınırlılıklar görülen olguların görev odaklı eğitiminin sağlanmasıdır. Söz konusu hastalıklarda üst ekstremitelerde kontraktürlerin sebep olduğu sorunlar, kas kuvvet dengesizlikleri ve EHA'larda fonksiyonel kısıtlılıktır. Pong, Leapmzee, CatchAPet ve Leapball adlı oyunlar bu

doğrultuda geliştirilmiş ve temel amaç olan görev odaklı eğitime sunulmuş önemli birer uygulama halini almıştır. Bununla birlikte bu oyunlar Leap Motion altyapısı kullanılarak geliştirilmiş olan ilk Türkçe kullanımı olan yazılımlardandır.



Resim 4.5. Fizyosoft Leapball Oyunu Gösterimi

5.MATERYAL VE METHOD

5.1 Olgular

İnme tanılı araştırmaya alınma kriterlerine uyan 30 farklı katılımcıya, Esenler Medipol Araştırma ve Uygulama Hastanesi'nde 2016 Mart-2017 Mayıs tarihleri arasında fizyoterapi programı uygulandı.

Tez alışması Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik araştırmalar Etik Kurulu 'nun 07.01.2016 tarihli ,305 sayılı toplantısında,10840098 dosya numarası ve 18 karar numarasıyla onay aldı.

Çalışmadaki katılımcı ve ailelerine tedaviler, çalışmanın amaç ve süresi, hakkında bilgi verildi. Standartlara uygun İstanbul Medipol Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulunca belirlenmiş “Gönüllü Bilgilendirme Formu” imzalatılıp ailelerin onayı alındı.

5.1.1 Randomizasyon ve Tedavi Grupları

Katılımcılar iki gruba ayrıldı. Katılımcıların randomizasyonu geliş sıralarına göre yapıldı. Bireylere her iki grup için de düzenlenen klasik fizik tedavi yöntemi uygulandı. Bunun yanısıra 15 kişilik I. gruba gruba Fیزیosoft Leap Motion sistemi ile video bazlı üst ekstremite oyunları, 15 kişilik II. gruba ise nörogelişimsel tedavi yönteminin(bobath) üst ekstremite fonksiyon aktivitelerinden oluşan program uygulandı.

5.2 Katılımcıların Seçimi

Aşağıda belirtilen kriterlere uygun bireyler çalışmamıza dahil edildi. Dahil edilme kriterleri:

- İnme tanısı almış olması
- 30-80 yaş arasında olması
- Üst ekstremite motor seviyesi brunstrom evre 3 ve üstü olması
- Üst ekstremite spastisitesi Modifiye Ashworth Skalası'na (MAS) göre (0), (1), (1+) olması

- Uygulamaya engel olabilecek, herhangi bir kardiyak veya ortopedik rahatsızlık tanısı almış olmaması
- Çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul etmesi

5.2 Uygulanan Değerlendirmeler

Çalışmaya dahil edilen bireyler tedavi öncesi (TÖ) ve tedavi sonrası (TS) değerlendirildi.

5.2.1 Hasta Takip Formu

Olguların kişisel ve hastalıkla ilgili bilgileri hazırlanan hasta takip formu ile kaydedildi. Hastanın takip formu; adı-soyadı, yaşı, cinsiyeti, üst ekstremit motor seviyesi ve kas tonusu değerlendirmesi ile el becerileri durumunu içermektedir.

Tablo 5.1. Araştırmada Kullanılan Değerlendirme Parametreleri

DEĞERLENDİRMEPARAMETRESİ	DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ
Üst Ekstremit Motor Seviyesi	Brunstrom Evrelemesi
Kas tonusu	Modifiye Asworth Skalası
Fonksiyonel Beceriler	Minnesota El Beceri Testi Duruöz El İndeksi Fugl-Meyer Üst Ekstremit Motor Değerlendirme Ölçeği Wolf Motor Fonksiyon Testi

5.2.2 Motor Gelişim Seviyenin Değerlendirilmesi

Hastaların üst ekstremit ve el motor değerlendirmesinde, inmeli hastalardaki motor iyileşme sürecini 6 döneme ayıran Brunnstrom evrelemesi kullanılmıştır.

Evre 1: Flask dönemdir, istemli motor aktivite yoktur.

Evre 2: Parmaklarda hafif fleksiyon hareketi başlar.

Evre 3: Kaba ve çengel kavrama vardır. İstemli parmak ekstansiyonu ve gevşeme yoktur.

Evre 4: Lateral kavrama yapabilir ve başparmak hareketi ile cisimleri bırakabilir.

Evre 5: Tam istemli ve kontrollü olmamakla birlikte palmar kavrama, silindirik kavramaları başlamıştır.

Evre 6: Tüm kavramalarda kontrol kazanılır, parmaklarda izole fleksiyon ve tam ekstansiyon yapabilir (79).

5.2.3 Kas Tonusunun Değerlendirilmesi

İnmeli hastaların spastisitenin değerlendirilmesinde el bileği flexörleri, dirsek flexörleri ve önkol supinatörleri esas alındı. Spastisitenin durumuna bakabilmek adına Modifiye Ashworth Skalası uygulandı (80).

Modifiye Ashworth Skalası'na göre pasif hareketle spastisite değeri 0-4 arasında puanlama yapılarak değerlendirildi;

Tablo 5.2.Modifiye Ashworth Skalası

0	Kas tonusunda artış yok.
1	Kas tonusunda hafif artış var. Etkilenen kısım flexiyon veya extansiyona getirildiğinde, hareketin son noktasında minimum direnç hissedilir.
1+	Kas tonusunda hafif artış var. Hareket boyunca ve son noktaya doğru, hareketsınırının yarısından az bir kısmında direnç hissedilir.
2	Kas tonusu tüm hareket boyunca artmış olarak hissediliyor, fakat ekstremitte eklemsınırı boyunca hareket ettirilebilir.

3	Kas tonusu daha da artmış ve pasif hareket güçtür.
4	Etkilenen kısım fleksiyon veya ekstansiyon pozisyonunda tamamen rijittir.

5.2.4 Wolf Motor Fonksiyon Testi (WMFT)

Motor beceriyi değerlendirmek amacıyla geliştirilen, orta ve şiddetli düzeyde üst ekstremitelerde motor defisiti olan hastalarda kullanılan değerlendirme yöntemidir. Orijinal şekli Wolf ve arkadaşları tarafından oluşturulmuştur (81). Çalışmamızda modifiye edilmiş şekli kullanılmış olup WMFT'nin geçerliliği ve içsel tutarlılığı kanıtlanmıştır (82). Test 17 aktiviteyi içerir. 17 aktiviteden 15'i için "Fonksiyonel Beceri" ve "Performans Süresi" olmak üzere iki alanda veri toplanır. Kas gücünü değerlendiren diğer 2 aktivite ise çalışmamızda kullanılmamıştır. Testin yapılma süresi 30-45 dakikadır. Puanlaması "Fonksiyonel beceri ölçeği" kullanılarak her aktivite fizyoterapist tarafından 0-5 puan arasında (0= Etkilenen elini aktivite sırasında hiç kullanmadı, 5= Normal hareket) yapılmıştır. Fonksiyonel beceri ölçeği için ortalama bir puan hesaplanmalıdır. Buna göre hasta bu değerlendirmeden 0-5 puan aralığında puan alabilir ve yüksek puan iyi fonksiyonel beceriyi gösterir (82).

"Performans Süresi" ise saniye olarak kaydedilir. Bir aktivite için verilen süre maksimum 120 saniyedir. Bu süre boyunca tamamlanamayan aktiviteler için performans zamanı yine 120 saniye olarak kaydedilir. Bu nedenle performans süresi için ortanca puan hesaplanır (82).

5.2.5 Duruöz El İndeksi (DEİ)

Duruöz ve ark. (1996) tarafından özellikle romatoid artrit tanılı bireylerin günlük yaşamdaki aktivite kısıtlılıklarını göz önüne alabilmek amacı ile geliştirilen bir değerlendirme yöntemidir. (Ek10). Mutfak, kişisel temizlik, giyinme, ofis görevi ve diğer genel maddelerden oluşan 18 günlük yaşam aktivitesinde hiçbir yardımcı alet kullanmadan karşılaşılan zorluk düzeyi ölçülür. Olguların verdiği cevaba göre her

sorudan 0 ile 5 beş arası puan alınır (0: hiç zorluk çekmeden, 1: çok az zorlukla, 2: biraz zorlukla, 3: çok zorlukla, 4: hemen hemen imkânsız, 5: imkânsız) Yüksek puan almak kısıtlılığın fazla olduğunu gösterdiği gibi bu indekste toplan puan aralığı 0-90'dır (83,84).

DEİ üç bölüme ayrılmakta olup; ilk bölüm kuvvet uygulaması ve rotasyonel hareketleri içeren sekiz el aktivitesini, ikinci bölüm elin becerisiyle alakalı altı el aktivitesini, üçüncü bölüm ise elin üç parmağının dinamik aktiviteleri ile alakalı dört aktiviteyi içermektedir ve uygulanma süresi üç dakikadır (85,86). Bizim çalışmamızda her iki gruptaki olgulara DEİ uygulandı.

5.2.6 Minnesota El Beceri Testi

Kişilerin küçük objelerin farklı yönlerde hareketlendirilmesini ve el-göz koordinasyonunu değerlendiren Minnesota El Beceri Testi (Minnesota Hand Dexterity Test) tercih edilen, sıklıkla kullanılan standardize bir testtir (87).

El becerileri, objelerin etkilenmiş elle döndürülerek hareketi ile değerlendirildi. Testler süre tutularak uygulandı. Hastadan aktiviteyi en kısa sürede yapması istendi. Yerleştirme testi için öncelikle tüm diskler deliklere yerleştirildi.

Deliklere yerleştirildikten sonra diskler sıralı bir şekilde bırakıldı. Sonrasında tek elini kullanarak sırasıyla disklerin yeniden yerleştirilmesi istendi. Yerleştirme işlemi ilk kolonlar tamamlanıncaya kadar devam edildi. Diskin herhangi bir zamanda elden düşürülmesi gerçekleştiğinde tekrar alıp yerleştirme işlemine geçildi ve süre durdurulmadı. Testin değerlendirilmesi toplam zamana bakılarak yapıldı. i (Ek-4).Etkilenmiş tarafın diskleri yerleştirme süresi unilateral Minnesota El Beceri Testi puanı olarak kaydedildi.



Resim 5.1.Mine Sota El Beceri Testi

5.2.7 Fugl-Meyer Üst Ekstremitte Motor Değerlendirme Ölçeği

İnmeye özgü, performans temelli bir ölçek olup her bir parametre 0; başarısız, 1; kısmi başarılı ve 2; tamamen başarılı performans şeklinde puanlanmaktadır. Twitchell ve Brunnstrom' un motor iyileşme evreleri esas alınarak hazırlanmıştır. Bu ölçek motor fonksiyon, denge, duyu, eklem hareket açıklığı ve ağrı olmak üzere beş bölümden oluşur (50). Motor fonksiyon değerlendirme bölümü 100 puan (66 üst ekstremitte ve 34 alt ekstremitte), duyu (hafif dokunma ve pozisyon hissi) 24 puan, denge (6 oturma ve 8 ayakta durma) 14 puan, eklem hareket açıklığı 44 puan ve eklem ağrısı 44 puan olarak skorlanır. FMDÖ uygulaması en fazla 30-45 dakika sürmektedir. İnmeli hastalarda paretik üst ekstremitte motor bozukluğunu değerlendirmede yaygın kullanılan güvenilir ve geçerliliği olan bir testtir (88).

5.3 Uygulamalar

Her iki gruptaki olgular haftada 5 kez toplam 20 seans (1 seans 45 dk) tedaviye, Esenler Medipol Uygulama ve Araştırma Hastanesi'nde alındı.

I. Grup: NGT (Bobath Yöntemi) (25 dk) + Fizyosoft Leap Motion Sistemle video bazlı üst ekstremitte rehabilitasyonu (20 dk)

II. Grup: NGT (Bobath Yöntemi) + NGT temelli üst ekstremitte çalışmaları (45 dk)


- Nörogelişimsel Tedavi Yöntemi (Bobath) içeriği ise genel olarak:
- Spastisiteyi azaltmaya yönelik çalışmalar
- Germe ve güçlendirme egzersizleri kas kısalıkları ve zayıflıkları için uygulandı
- El fonksiyonitesini arttırmaya yönelik çalışmalar
- El becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalar
- Günlük yaşamdaki hareketleri arttırmaya yönelik aktiviteler
- Yürüme, ayağa kalkma, yemek yeme, vücut bakımı gibi aktivitelerin eğitimini içermektedir.

Video bazlı oyunlarla üst ekstremitte rehabilitasyonu: Bireysel olarak Fizyosoft firmasının Leap Motion donanımı üzerine hazırlanan oyunlar, olguların el ve kavrama aktivitelerini geliştirmek için uygulanmış olup el, bilek ve kavrama hareketlerini çalıştırmaya odaklanmaktadır. Oyunlar farklı el hareketlerini geliştirmek üzere tasarlanmıştır. Bu çalışmada Fizyosoft HandRom ürünlerinden CatchaPet ve LeapBall kullanıldı. Oyunlarda istenilen doğru hareket olmadan aktivite gerçekleşmediğinden herhangi bir kompensatuar mekanizma ortaya çıkmadan, tekrarlı hareketlerle motor öğrenme amaçlandı. Tüm parmakların fleksiyonu istenir, sanal bir topu kavranır, parmakların ekstansiyonunu takip eden sürede top aynı renkteki kovalara atılır ("Leapball"). Tekrarlı el bileği fleksiyon/ekstansiyonu istenip deliklerden çıkan tavşanlara dokunmanın hedeflendiği "CatchAPet" adlı Leap Motion sensörü oyunları tercih edildi. Tüm oyunlarda progresyon daha kompleks seviyelere geçilmesi, oyun

performans süresinin arttırılması/azaltılması, oyundaki topun boyutunun değiştirilmesi gibi oyuna özgü değişiklikler yapılarak sağlandı.

Tedaviye başlamadan Leap Motion sistemi her katılımcıya tanıtılıp, oturma yüksekliği, doğru postüral duruş, elin konumu, hareket genişliği ve derinliği öğretildi. Oyunların içerik ve hedefleri katılımcılara fizyoterapist tarafından uygulamalı olarak detaylı bir şekilde öğretilip oyun sırasında uyarılarla doğru hareket paterni sağlandı.

Tablo 5.3. Fizyosoft Leap Motion Leap Ball ve CatchApet Egzersiz Programı

Aktivite Tipi	Aktivite Tanıtımı	Terapatik Amaç	Verilen Uyarı
 Leap Motion Leap Ball	Kişinin eli Leap Motion sensörü üzerinde tutulur. Çıkan farklı renkteki topları eliyle kavrayarak aynı renkteki deliğe sokmaya çalışır.	Bu çalışmadaki amacımız ele doğru bir şekilde kompanse etmeden kavrama hareketini kazandırmaktır.	Verilen zaman içerisinde topları aynı renkteki deliklere sokmaya çalışmak.

 <p>Leap Motion CatchApet</p>	<p>Kişinin eli Leap Motion sensör üzerinde tutulur. Deliklerden çıkan tavşanları el bileği hareketiyle yakalaması istenir.</p>	<p>El bileğinde fleksiyon ve ekstansiyon hareketinin çalışmak. Aynı zamanda el-göz koordinasyonunu geliştirmektedir.</p>	<p>Deliklerden çıkan tavşanları verilen süre içerisinde olabildiğince fazla yakalamak.</p>
--	--	--	--

Nörogelişimsel Tedavi Yöntemi (Bobath Yöntemi): Grup II'deki hastalara kaba motor fonksiyonlara yönelik klasik fizik tedavi programına ek olarak, aktivite odaklı çalışmalar yapıldı. Bu çalışmalarda aktiviteler olguların ihtiyaçları doğrultusunda yaşına, cinsiyetine, mental durumuna ve tercihlerine göre seçildi. Yapılan aktiviteler şu şekilde sıralanabilir;

- cırt cırtlı el çalışması
- küpleri yerleştirme çalışması
- vida seti
- üçlü koordinasyon aleti



Resim 5.2.Cırt Cırtlı El Çalışması



Resim 5.3. Üçlü Koordinasyon Aleti İle Çalışması



Resim 5.4.Vidalı El Çalışması



Resim 5.5.Küpleri Yerleştirme Çalışması

5.4 İstatistiksel Analiz

Çalışmanın veri analizi yapılırken “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Version 21.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) istatistik programı kullanıldı. İstatistiksel analizlerde $p < 0,05$ olasılık değeri anlamlı kabul edildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğunu araştırmak için “Shaphiro-Wilks” testi kullanıldı.

Her iki gruptaki hastaların başlangıçtaki demografik özellikleri (yaş, boy, kilo, VKİ) ve tedavi öncesi-tedavi sonrası değişimleri “Independent Samples t Test” ve “PairedSamples t Test” ile karşılaştırıldı.



6.BULGULAR

Tedavi başında çalışmaya dahil edilen 35 katılımcının 3'ü egzersizlere uyum sağlayamadığı, 2 kişi ise alternatif tedavi yöntemini tercih etmesi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Analizler çalışmayı tamamlayan gönüllü 30 hasta ile yapıldı. Gruplara göre yaş, cinsiyet, hasta taraf, dominant taraf, sigara ve alkol kullanımı karşılaştırıldığında; iki grup arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir ($p>0,05$).

Tablo 6.1.Grup I ve Grup II'nin Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması

	Grup I Ort±SS n (%)	Grup II Ort±SS n (%)
Cinsiyet (K/E)	8 (53,33) / 7 (46,67)	8 (53,33) / 7 (46,67)
Yaş (yıl)	58,7±14,5	53,5±13,74
Etkilenen Taraf (Sağ/Sol)	6 (40) / 9 (60)	10 (66,67) / 5 (33,33)
Dominant Taraf (Sağ/Sol)	14 (93,33) / 1 (6,67)	14 (93,33) / 1 (6,67)
Sigara Kullanımı (Var/Yok)	3 (20) / 12 (80)	6 (40) / 9 (60)

K: Kız, E: Erkek Ort: ortalama, SS: standart sapma

6.1 Değerlendirilen Parametrelerin Her İki Grup İçin Tedavi Öncesi Değerlerinin Karşılaştırılması

Grupların tedavi öncesi brunstrom skorlarının karşılaştırılması Tablo 6.2'de gösterildi. Grupların tedavi öncesi tüm brunstrom skorlarının karşılaştırılmasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.2. Grup I ve Grup II'nin Tedavi Öncesi Etkilenen Taraf Brunstrom Evrelemesi Karşılaştırması

	Grup I Ort±SS	Grup II Ort±SS	P
EI	5,20±0,41	4,80±0,86	0,11

Ort: ortalama, SS: standart sapma

Grup I ve Grup II'nin tedavi öncesi MAS değerlerinin karşılaştırılması Tablo 6.3'de gösterildi. Her iki grupta da tedavi öncesi tüm MAS skorlarının karşılaştırılmasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.3. Grup I ve Grup II'nin Tedavi Öncesi Etkilenen Taraf MAS Skorlarının Karşılaştırılması

	Grup I Ort±SS	Grup II Ort±SS	P
EI-Bilek Fleksiyon	1,27±1,10	1,4±0,98	0,72
Dirsek Fleksiyon	1,33±0,90	1,6±0,83	0,40
EI-Bilek Supinasyon	1,27±0,80	1,2±0,68	0,80

MAS: Modifiye Ashworth Skalası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Grup I ve Grup II'nin tedavi öncesi DEİ skorlarının karşılaştırılması Tablo 6.4'de gösterildi. DEİ'de giyim, mutfak, temizlik, işyeri, diğer ve total skorlarında her iki grupta da tedavi öncesi karşılaştırılmasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.4. Grup I ve Grup II'nin Tedavi Öncesi Hasta Taraf Duruöz El İndeksi Karşılaştırılması

	Grup I Ort±SS	Grup II Ort±SS	P
Giyim	3,73±1,94	3,40±2,85	0,63
Mutfak	21,93±8,99	19,47±9,76	0,48
Temizlik	4,00±2,10	4,00±2,83	1,00
İşyeri	6,47±2,45	6,33±2,85	0,89
Diğer	6,27±3,65	7,00±4,63	0,82
Toplam	43,06±12,66	40,0±20,76	0,63

DEİ: Duruöz El İndeksi, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Grup I ve Grup II'nin tedavi öncesi Fugl-Meyer Üst Ekstremitte Motor Değerlendirme Ölçeği skorlarının karşılaştırılması Tablo 6.5'de gösterildi. Gruplar arasında karşılaştırılma yapıldığında tedavi öncesi skorların Fugl-Meyer Üst Ekstremitte Motor Değerlendirme Ölçeği'nde oturma pozisyonu, el, el-bilek, koordinasyon ve total skorlarında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.5. Grup I ve Grup II'nin Tedavi Öncesi Etkilenen Taraf

Fugl-Meyer Değerlendirmesi

	Grup I Ort±SS	Grup II Ort±SS	P
Oturma	28,2±5,66	26,87±6,42	0,75
El	7,6±1,35	5,93±2,79	0,67
El-Bilek	9,28±1,83	9,53±3,23	0,78
Koordinasyon	3,46±0,74	3,87±1,25	0,29
Toplam	48,33±7,23	46,06±10,86	0,50

Ort: ortalama, SS: standart sapma

Grup I ve Grup II'nin tedavi öncesi Minnesota El Beceri Testi skorlarının karşılaştırılması Tablo 6.6'de gösterildi. Gruplar arasında karşılaştırılma yapıldığında tedavi öncesi pronasyon ve supinasyon skorlarında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.6. Grup I ve Grup II'nin Tedavi Öncesi Etkilenen Taraf Mine Sota El Beceri Testi Değerlendirmesi

	Grup I Ort±SS	Grup II Ort±SS	P
Pronasyon	62,52±27,18	52,33±26,35	0,32
Supinasyon	58,27±28,39	46,89±24,02	0,24

Ort: ortalama, SS: standart sapma

Grupların tedavi öncesi Wolf Motor Fonksiyon skorlarının karşılaştırılması Tablo 6.7'de gösterildi. Grup I ve Grup II karşılaştırıldığında tedavi öncesi tüm WMF'nun motor performans süresi ve motor fonksiyon becerisi skorlarında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.7. Grup I ve Grup II'nin Tedavi Öncesi Etkilenen Taraf Wolf Motor Fonksiyon Değerlendirmesi

	Grup I Ort±SS	Grup II Ort±SS	P
Motor Performans Süresi	1428,96±177,45	1345,53±248,59	0,77
Motor Fonksiyon Becerisi	60,13±4,39	60,47±8,11	0,89

Ort: ortalama, SS: standart sapma

6.2 Değerlendirilen Tüm Parametreler için Grupların Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası Sonuçları ve Değişim Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Grupların Brunstrom evrelemesi skorlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması ve tedavi sonrası elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6.8’de gösterildi. Tedavi sonrası Grup I ve Grup II brunstrom skorlarında anlamlı değişim bulundu ($p<0,05$). Tedavi sonrası elde edilen farklar gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p <0,05$).

Tablo 6.8. Grup I ve Grup II’nin Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Etkilenen Taraf Brunstrom Evrelemesi Karşılaştırması

		TÖ Ort±SS	TS Ort±SS	P	Fark Ort±SS	P
El	Grup I	5,20±0,41	5,67±0,49	0,00	0,47±0,52	0,27
	Grup II	4,80±0,86	5,07±0,80	0,04	0,27±0,46	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Grup I ve Grup II’nin MAS skorlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması ve tedavi sonrası elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6.9’da gösterildi. Tedavi sonrası Grup I’de supinasyon skorlarında, Grup II de dirsek fleksiyon skorlarında istatistiksel olarak anlamlı değişim bulundu ($p<0,05$). Tedavi sonrası elde edilen farklar gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p<0,05$).

Tablo 6.9.MAS Testi Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Değişim Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

MAS		TÖ Ort±SS	TS Ort±SS	P	Fark Ort±SS	P
El-Bilek Fleksiyon	Grup I	1,27±1,10	0,93±0,70	0,19	0,33±0,49	0,07
	Grup II	1,4±0,98	13,33±0,90	0,33	0,67±0,26	
Dirsek Fleksiyon	Grup I	1,33±0,90	0,93±0,70	0,09	0,40±0,51	0,71
	Grup II	1,6±0,83	1,27±0,80	0,01	0,33±0,49	
Supinasyon	Grup I	1,27±0,80	0,80±0,68	0,04	0,47±0,52	0,13
	Grup II	1,2±0,68	1,00±0,76	0,08	0,20±0,41	

MAS: Modifiye Ashworth Skala, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Grup I ve Grup II'nin DEİ skorlarının tedavi öncesi-sonrası grup içi karşılaştırılması ve tedavi sonrası elde edilen farkların gruplar arası karşılaştırılması Tablo 6.10'da gösterildi. Tedavi sonrası Grup I ve Grup II'de giyim, mutfak, temizlik, işyeri ve total skorlamasında anlamlı değişim bulundu ($p<0,05$). Tedavi sonrası elde edilen farklar gruplar arası karşılaştırılmasında mutfakta Grup I lehine anlamlıydı ($p<0,05$).

Tablo 6. 10.Duruöz El İndeksi Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Değişim Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

DURUÖZ		TÖ Ort±SS	TS Ort±SS	P	Fark Ort±SS	P
Giyim	Grup I	3,73±1,94	2,47±1,89	0,01	1,27±1,10	0,40
	Grup II	3,40±2,85	2,47±3,09	0,00	0,93±1,03	

Mutfak	Grup I	21,93±8,99	14,53±6,99	0,00	7,40±5,51	0,01
	Grup II	19,47±9,76	16,60±9,70	0,00	2,87±3,38	
Temizlik	Grup I	4,00±2,10	2,27±1,89	0,00	1,73±1,39	0,51
	Grup II	4,00±2,83	2,73±9,70	0,05	1,27±2,34	
İşyeri	Grup I	6,47±2,45	4,53±2,10	0,00	1,93±1,53	0,30
	Grup II	6,33±2,85	5,00±2,98	0,00	1,33±1,59	
Diğer	Grup I	6,27±3,65	4,47±4,14	0,77	1,85±1,51	0,35
	Grup II	7,00±4,63	5,67±5,27	0,02	1,35±1,57	
Toplam	Grup I	43,06±12,66	27,60±1,70	0,00	1,80±3,64	0,66
	Grup II	40,0±20,76	33,27±23,03	0,00	1,33±1,99	

DEİ: Duruöz El İndeksi, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Grup I ve Grup II'nin Minnesota El Beceri Testi skorlarının tedavi öncesi-sonrası ve değişim skorlarının karşılaştırılması Tablo 6.11'de gösterildi. Her iki grupta da tedavi sonrası pronasyon skorlarında istatistiksel olarak anlamlı değişim bulundu ($p<0.05$). Grup I'de supinasyon skorunda istatistiksel olarak anlamlı değişim bulundu ($p<0,05$). Tedavi sonrası elde edilen farklar gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p<0.05$).

Tablo 6. 11.Mine Sota El Beceri Testi Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Değişim Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Mine Sota El Beceri Testi		TÖ Ort±SS	TS Ort±SS	p	Fark Ort±SS	p
Pronasyon	Grup I	62,52±27,18	42,35±12,16	0,00	19,82±18,28	0,38
	Grup II	52,33±26,35	39,27±16,14	0,04	13,07±23,22	
Supinasyon	Grup I	58,27±28,39	42,56±14,53	0,00	15,71±18,88	0,30
	Grup II	46,89±24,02	38,12±16,90	0,07	8,76±17,35	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Grup I ve Grup II'nin Wolf Motor Fonksiyon Testi'nin tedavi öncesi-sonrası ve değişim skorlarının karşılaştırılması Tablo 6.12'de gösterildi. Her iki grupta da tedavi sonrası motor performans süresi ve motor fonksiyon becerisi skorlarında istatistiksel olarak anlamlı değişim bulundu ($p<0,05$) Her iki grupta tedavi sonrası elde edilen farklar gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı bir değişim bulundu ($p<0,05$).

Tablo 6. 12.Wolf Motor İndeksi Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Değişim Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Wolf Motor		TÖ Ort±SS	TS Ort±SS	p	Fark Ort±SS	p
Motor Performans Süresi	Grup I	1428,96±177,45	10,81±161,60	0,00	347,57±124,41	0,00
	Grup II	1345,53±248,59	1019±201,93	0,00	325,81±85,32	

Motor Fonksiyon Becerisi	Grup I	60,13±4,39	70,53±2,70	0,00	10,40±2,97	0,01
	Grup II	60,47±8,11	67,53±5,60	0,00	07,07±3,56	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Fugl-Meyer Üst Ekstremitte Motor Değerlendirme Ölçeği tedavi öncesi-sonrası ve değişim skorlarının karşılaştırılması Tablo 6.13’de gösterildi. Her iki grupta oturma, el ve total skorlarda istatistiksel olarak anlamlı değişim bulundu ($p<0,05$). Grup I’de el bilek ve koordinasyon skorlarında anlamlı değişim bulundu ($p<0,05$). Tedavi sonrası elde edilen farklar gruplar arası karşılaştırılmasında el bilek, koordinasyon ve total skorlarda Grup I lehine anlamlıydı ($p<0,05$).

Tablo 6.13.Fugl-Meyer Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Değişim Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Fugl-meyer		TÖ Ort±SS	TS Ort±SS	p	Fark Ort±SS	p
Oturma	Grup I	28,2±5,66	33,13±5,32	0,00	4,93±4,13	0,29
	Grup II	26,87±6,42	30,53±5,72	0,00	3,67±2,09	
El	Grup I	7,60±1,35	8,40±1,50	0,03	0,80±1,32	0,68
	Grup II	5,93±2,70	6,93±2,09	0,01	1,00±1,36	
El-Bilek	Grup I	9,28±1,83	11,67±2,23	0,00	2,40±2,16	0,01
	Grup II	9,53±3,23	10,20±3,23	0,08	0,67±1,40	
Koordinasyon	Grup I	3,46±0,74	4,87±0,64	0,00	1,40±0,63	0,00
	Grup II	3,87±1,25	4,07±1,53	0,42	0,20±0,94	
Toplam	Grup I	48,33±7,23	57,00±5,99	0,00	8,67±4,24	0,01
	Grup II	46,06±10,86	51,33±9,35	0,00	5,27±3,17	

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Ort: ortalama, SS: standart sapma

7.TARTIŞMA

Bu çalışmada 30 bireyden oluşan inme tanılı hastalar randomizasyonla 2 gruba ayrılmış ve kontrol grubuna NGT temeline dayanan üst ekstremite rehabilitasyonu yöntemi, çalışmanın deney grubunu oluşturan inme tanılı hastalara ise aynı süre içerisinde FiziyoSoft Leap Motion sistemi ile üst ekstremite oyunları 20 seans süresince uygulandı. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası fonksiyonel yetenek , kas tonusu ve motor fonksiyonları değerlendirildi ve iki grubun değerleri birbiri ile karşılaştırıldı. Farklı iki yöntemle de gerçekleştirilen rehabilitasyon süreci sonunda her iki grupta da yer alan inme tanılı hastaların rehabilitasyon öncesi semptomlarının anlamlı olarak azaldığı tespit edildi.

İnme tanılı hastalardan üst ekstremitenin motor fonksiyonlarında bir iyileşmenin sağlanması amacıyla daha güncel tedavi biçimleri ortaya konulmuştur (89). Bu tedavi yaklaşımlarının tamamında işlevi yitirilmiş beyin fonksiyonlarının eski haline gelmesini sağlamak, bu durumu sürdürülebilir kılmak ve beynin sahip olduğu plastisite kabiliyetini faal hale getirmek gibi amaçlar güdülür (90). NGT temelli rehabilitasyon ve FiziyoSoft Leap Motion sistemi ile video bazlı üst ekstremite oyunları inme tanılı bireylerin motor gelişim düzeylerinde artış, kas tonusu düzeylerinde azalış ve fonksiyonel kabiliyetlerinde artış istatistiksel bakımdan anlamlı olarak tespit edilmiştir. Fakat yapılan ileri istatistik metotları sonucunda FiziyoSoft Leap Motion oyunlarla gerçekleştirilen üst ekstremite rehabilitasyonunun uygulandığı deney grubunun NGT temelli üst ekstremite rehabilitasyonunun uygulandığı kontrol grubuna göre fonksiyonel yeteneklerdeki iyileşmenin anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu sonucu video bazlı oyun terapisinin motive edici ve sanal bile olsa gerçeklik hissi yaratarak olgularda katılımı daha fazla artırdığına bağlamaktayız.

NGT motor fonksiyonlarının yeniden öğrenilmesi prensiplerini temele alan bir yaklaşıma sahiptir ve inme hastalarının tedavi sürecinde en çok başvurulan, belli kriter kanıtlarına bağlı bir uygulama olmasıyla birlikte, son dönemlerde geliştirilen yeni uygulama yaklaşımlarının faydasının sorgulandığı karşılaştırmalı araştırmalarda kontrol deneklerinin tedavi biçimi olarak tavsiye edilmektedir (91). Bu sebeple bu araştırmada motor fonksiyonların iyileştirilmesi adına kontrol grubunda yer alan

olgularda NGT, çalışma grubundaki olgularda ise Fizyosoft Leap Motion sistemi ile üst ekstemitede motor fonksiyonlarının iyileştirilmesi amaç edinilmiştir.

İnme tanılı hastalarının motor fonksiyonlarının iyileştirilmesini amaç edinen yeni rehabilitasyon yaklaşımlarındaki egzersizlerin nitelikleri arasında çok tekrarlılık, görev odaklılık ve yüksek yoğunluk sayılmaktadır (92). Gerçekleştirilmiş olan klinik uygulamalarda, zihinsel katılımın gerçekleştiği ve giderek karmaşıklaşan görev merkezli tekrar alıştırmaların kortikal reorganizasyonu tetikleyerek, motor fonksiyonlarının iyileşme gösterme potansiyelini arttığı saptanmıştır (93). İnme tanılı hastalarda tavsiye edilen tedavi biçimi, motor fonksiyonları sıkıntılı olmayan tarafın hareketlerinin sınırlandırılarak inmeden etkilenen elin daha yoğunluklu kullanılmasıdır. Fakat terapistlerin ve konu uzmanlarının kliniklerden ettiği veriler, inme tanılı hastaların problemlili olmayan taraflarının uzun süreli askıya alınmalarında rahatsızlık duyduklarını ve gün içerisinde gerçekleştirmiş oldukları rutin eylemlerinde bir kısıtlılık yaşanıldığından uyum güçlüğü çektiklerini göstermektedir (94). Bu çalışmada inmeli olgularda el rehabilitasyonunda yeni ve alternatif bir yöntem olarak geliştirilen Fizyosoft Leap Motion sisteminin daha etkili bir yöntem olduğunu göstermek ve daha önce farklı hasta tiplerinde uygulama sonuçları ile benzer ve farklı yanlarını araştırmak için planladık.

İnme probleminin ardından yaşanan ve üst ekstemitede gözlemlenen işlevsel yetersizlik engellik durumunun en yıkıcı sonuçlarından birisidir (95). Bireylerin temel günlük yaşam ihtiyaçlarının içinde yer alan hijyen takibi, giyinme, beslenme ve kendine bakım aktivitelerini gerçekleştirmek için üst ekstemitede sistematik bir koordinasyon ve bu koordinasyonu sürdürebilecek yeteri seviyede motor beceriye sahip olması gerekmektedir.İnmeli olguların rehabilitasyonunda çalışmamızın sonuçlarına göre NGT programına ek olarak üst ekstemite programının eklenmesi gerekliliği bulunmuştur.Bu programın olgular için ilgi çekici olması ,değiştirebilir çevre ve seviye artırım özelliklerinden dolayı Fizyosoft Leap Motion sistemi ile çalışılan grupta fazla olduğunu söyleyebiliriz.

İnme durumunun ardından gerçekleştirilen rehabilitasyon uygulamalarında başarı sağlanabilmekte ve elde ve üst ekstemite motor fonksiyonlarında kalıcı bozukluk devam edebilmektedir (96). Geleneksel rehabilitasyon uygulamalarında terapiyi veren

uzmanlarla karşılıklı olarak tedavi gerçekleştirilmekte ve uzmanların zorunlu olarak zaman ve emek harcamaları gerekmektedir. Ayrılan zaman ve emek rehabilitasyon sürecinde yer alan bütün hastalara yeterli gelmeyebilmektedir. Her inme tanılı hastaya uzman terapistin ayrılmasının doğuracağı maddi ve manevi yükümlülüklerin en aza indirilmesi ve inme tanılı hastanın daha etkin bir programa tabi tutulabilmesi için özel rehabilitasyon yöntemlerine ihtiyaç duyulmuştur (94). Ticari olarak temin edilebilen bir cihaz olan Fiziosoft Leap Motion, yarı-sürükleyici çerçeveli düşük maliyetli, düşük uyumlu, el hareketlerini takip edebilen optoelektronik bir sistemdir VR.38 Vanbellingen et al26, Fiziosoft Leap Motion'ın neden kullanılabilir olduğunu 4 nedenle açıkladı. İlk olarak, Fiziosoft Leap Motion takılabilen küçük, hafif, USB ile çalışan bir cihazdır. Her bilgisayara ikinci olarak, entegre monte edilebilen yazılım ve kullanıcı dostudur. Üçüncü olarak, hiçbir uzman teknisyene ihtiyaç duyulmaz. Cihazın işaretlerini eller eldivenler veya dış iskeletler gibi uzuv araçları takmaya gerek yoktur, diğer VR üstleriyle karşılaştırıldığında kullanımında faydalı kılar. Dördüncü, gerçek LMC sisteminin nispeten ucuz ve satın alması kolaydır. Ev ortamına kolayca entegre edilebilir.

Literatürde inme hastalarının rehabilitasyon süreçlerinde teknolojinin kullanım yolu ve yöntemlerinde artışın olduğu gözlemlenmektedir. Rehabilitasyon tedavisi süreçlerinde video temelli yaklaşımların benimsenmesinin inme tanılı bireye uygun olacak şekilde motor fonksiyonlarını hatırlamanın gerçekleştirilmesi ve uyarıcıların daha yoğun olarak kullanılmasıyla pek çok değişik aktiviteler meydana getirilebileceği tespit edilmiştir (97). Sekiz yaşında bulunan hemiparatik serebral palsili çocuklarda video bazlı oyunlarla yapılan el motor aktivitelerini yorumladığı çalışmalarında fMRI beyin görüntüleme tekniği kullanılarak rehabilitasyon sonraki gözlemlerinde olguların sensori motor kortekslerinde değişimlerin olduğu sonucuna ulaşılmıştır (98). Çalışmanın devamında hemiparatik serebral palsy tanılı hastaların günlük rutinlerinin kayıtları tutulmuş olup, hastaların giyinme, bir şeye uzanma ve yemek yeme ve benzeri rutinlerinde hareket kabiliyetlerinin arttığı gözlemlenmiştir. Avcıl 'ın serabrel palsili olgularda video temelli oyunların üst ekstremitate fonksiyonlarına etkisinin incelendiği çalışmada video temelli uygulamalarda yüksek başarı seviyesine erişmenin şartı olarak çok tekrarlı üst ekstremitate uygulamalarının gerçekleştirilmesi olgulardan talep edilmiş, video bazlı oyunlarla gerçekleştirilen rehabilitasyon süreçlerinin yoğun, çok

tekrarlı, yüksek düzeyde motive edici ve eğlenceli anlayışına sahip olduğu ve bu sebeple serabral palsili tanılı hastaların tedavilerinde yenilikçi bir yaklaşım oluşturma amacı güdüldüğü ifade edilmiştir (99). Levac ve ark. Üst ekstremitte rehabilitasyonu için video tabanlı oyunların fizyoterapist yoğunluğu, sık tekrarlılığı, yüksek motivasyonu ve yeniliği açısından üstün olduğu, tedaviyi eğlenceli hale getirdiğini belirttiler. Terapistler eğlence ve motivasyonu olumlu özellikler olarak tanımlamıştır. Bu çalışmada da sanal gerçekliği merkeze alarak hazırlanmış olan Fizyosoft Leap Motion sisteminde oyun süreçleri ile benzer amaçlar edinildi. Fizyosoft Leap Motion oyunları ile kurgulanmış rehabilitasyon süreçlerinde hastaların tedavi görmüş oldukları ortam ve koşulların hastaya özel ve onun bireysel tercihlerine göre çeşitlendirilmesi hastaların motivasyonunu artırdığı ve tedavide daha hızlı sonuçlar alındığı görülmüştür.

Modifiye Aswort Skalası (MAS) inme tanılı hastaların üst ekstremitedeki spastisitenin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir ölçüm aracıdır (100). Bu çalışmada MAS ölçüm aracının tercih edilmesini sebebi antagonist kas grubundaki spastisite değişimlerinin motor işlevlerine pozitif yöndeki katkılarını en açıklayıcı biçimde inceleyen bir yöntem olduğundan kullanılması uygun görülmüştür. Avcıl 'ın çalışmasında deney grubunda bulunan ve üst ekstremitte tedavisinde video bazlı oyunların uygulandığı olguların MAS değerlerine göre dirsek sağ, fleksiyon sağ ve supinasyon sağ puanlarında, Nörogelişimsel temellere dayalı rehabilitasyonun uygulandığı kontrol grubunda ise supinasyon sol, el bileği fleksiyon sol değerlerinde ve deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de dirsek fleksiyon sol puanlarında istatistiksel bakımdan anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir (99). Deney grubunun (Fizyosoft Leap Motion video bazlı üst ekstremitte oyunları uygulanan) üst ekstremitte tedavisinde elde edilen MAS puanlarından supinasyon sağ ve dirsek fleksiyon sağ puanları kontrol grubundan (NGT temelli) yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada kontrol ve deney gruplarının tedavi öncesi MAS skorlarında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.3). Tedavi sonrasında kontrol grubunun supinasyon skorlarında, deney grubunun da dirsek fleksiyon skorların istatistiksel bakımdan anlamlı değişim saptanmıştır ($p < 0.05$). Tedavi sonrası grupların kendi içinde elde edilen farklılıklar kontrol ve deney grupları arasında anlamlı bir farklılık yaratmamıştır. Bunun sebebi olarak kontrol ve deney gruplarında gerçekleştirilen aktivitelerin çok tekrar içerecek

biçimde gerçekleştirilmiş olmasıyla ifade edilebilir.

Minesota El Beceri testi üst ekstremitte işlevlerinin değerlendirilmesinde referans alınan endurans odaklı testler arasında yer almaktadır ve nörolojik hastalıklarda yoğun bir şekilde ölçüm aracı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bu test kaba kavrama yetisinin ölçülmesinde ve üst ekstremitteyi pronasyon ve supinasyon olmak üzere iki şekilde inceleyebilmesinde avantajlı bir ölçüm aracıdır. Avcıl 'ın çalışmasında kontrol ve deney gruplarının pronasyon ve supinasyon puanları tedavi sonrasında iyileşmiş ve gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Bu durumun sebebi olarak çalışmada video bazlı oyunlarla kurgulanmış rehabilitasyon sürecinin uygulandığı deney grubunda uygulanan Leap Motion oyun çeşitlerinin tutma, kavrama, bırakma gibi eylemleri içerdiğinden pronasyon skorlarında değişim gözlemlendiği şeklinde ifade edilmiştir (99). Hutzle ve diğerinin çalışmasında ise video bazlı rehabilitasyonun uygulandığı grupta pronasyon ve supinasyon alt grupları puanlarında anlamlı olarak değişim gözlemlendiği belirtilmiştir (101). Bu çalışmada ise Minesota El Becerisi Testi skorlarının tedavi öncesi ve sonrasındaki iyileşme deney ve kontrol gruplarının her ikisi için de pronasyon alt boyutunda anlamlı olarak gözlemlenmiştir (Tablo 4.13). Supinasyon puanlarına göre yalnızca NGT temelli üst ekstremitte rehabilitasyon grubunun puanlarında iyileşme gözlemlenmiştir (Tablo 4.11). Tedavi süreci sonrasında deney ve kontrol grupları arasında bir farklılık gözlemlenmemiştir ($p < 0.05$). Bu çalışmanın benzer diğer hastalıklarda uygulama yöntemlerinde de Minnesota kullanılmış, sonuçlar çalışmalar ile benzerlik göstermiştir. Leap Motion gibi yeni bir sistemle yapılan çalışmalarda bile bu sonuçların olumlu çıkmasını ileri çalışmalara örnek olması için anlamlı bulmaktayız.

Miryazey'in çalışmasında Microsoft Xbox Kinect oyun düzeneğinin üst ekstremitte motor fonksiyonlarının iyi olma durumu üzerindeki etki yüzeyi incelendiğinde, video bazlı oyunların rehabilite yöntemi olarak kullanıldığı deney grubunu tedavi öncesi ve sonrasında Fugl-Meyer Üst Ekstremitte Motor Değerlendirme Ölçeği neticeleri çalışmada yer alan kontrol grubundan anlamlı olarak daha yüksek seviyede iyileşme sağladığı tespit edilmiştir (102). Sanal gerçeklik uygulamasının yapıldığı deney grubu ile NGT temelli uygulamanın yapıldığı kontrol grubu arasında FM puanları anlamlı derecede farklılaşmadığı saptanmış, fakat FM puanlarındaki iyileşmenin klinik

gelişimin bir göstergesi olduğu ifade edilmiştir. Sin ve Lee'nin çalışmasında inme tanısı almış bireylerin rehabilitasyon süreçlerinde video bazlı oyun sistemi uygulanmıştır (103). İnme tanılı bireylere 6 hafta süresinde haftada 3 gün olacak şekilde gün içerisinde 30 dakika süreli video bazlı oyun sistemi ile tedavi süreci yürütmüşlerdir. Fugl-Meyer Üst Ekstremitte Motor Değerlendirme Ölçeği skorlarında iyileşme gözlemlenmiştir. Boa ve diğerlerinin inme tanılı 5 bireyin üst ekstremitte işlevlerinin video bazlı oyun uygulaması ile tedavi sürecinin değerlendirilmesi yapılmıştır (104). Bu 5 bireye tedavi öncesi, 3. hafta, 12. hafta ve tedavi sonrasında Fugl-Meyer Üst Ekstremitte Motor Değerlendirme Ölçeği puanları analiz edilmiştir. Boa ve diğerlerinin çalışmasında kontrol grubu üyeleri sayıca az olsa da bu hastaların takibi çalışmamızdan daha uzun süreli olarak gerçekleştirilmiştir (104). Çalışmamızda Fugl-Meyer Üst Ekstremitte Motor Değerlendirme Ölçeği skorları tedavi öncesi-sonrası ve değişimleri kontrol ve deney gruplarında ayrı ayrı farklılaşma göstermiştir (Tablo 4.14). Her iki grupta da oturma, el ve total skorlarda istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme tespit edilmiştir. Rehabilitasyon süreci sonrasında deney grubunda yer alan inme tanılı bireylerin el-bilek, koordinasyon skorları kontrol grubundan daha iyi düzeyde saptanmıştır. Bunun sebebi olarak Fizyosoft Leap Motion sisteminin el fonksiyonlarına yönelik geliştirilmiş kavrama bırakma, yeterli el bileği ekstansiyonunu sağlama aktivitelerini kapsayadığını düşünmekteyiz.

Bu çalışmada limitasyonları olarak değerlendirilebilecek durumlar bulunmaktadır. Rehabilitasyon süreçleri boyunca tedaviye etkide bulunabilecek psikososyal etkenler, çalışmanın çok uzun sürede bitmesi, maliyet analizinin yapılamaması, inmeli hastalarda randomizasyonun zor yapılması, çalışmaya alınan kişi sayısının az olması ve inme tanılı hastaların motivasyonları çalışmamızın istatistiksel sonuçlarında etkisi olduğu düşünülmektedir. Literatüre katılım gösterecek daha sonraki çalışmalarda inme tanılı hastaların psikososyal etmenlerinin çalışma kapsamına alınması ve çalışmaya alınan kişi sayısının artırılması değerlendirmelerdeki değişkenliği azaltabilecek bir tavsiye olarak sunulabilir.

Video bazlı oyunların üst ekstremitte rehabilitasyon gözlemleri bulunmasıyla birlikte bu çalışma, rehabilitasyon amacı ile klinik tedavi süreçlerinde kullanılan Fizyosoft Leap Motion sistemi ile video bazlı üst ekstremitte oyunları etki sahasının

belirlenmesinde literatüre katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda kullanılan Leap Motion sensörünü destekleyen uygulamaların etkinliğinin tespit edilmeye çalışıldığı bu araştırma inme tanılı hastaların tedavisinde yenilikçi ve güçlü bir alternatif oluşturulduğu söylenebilir. Teknolojik olanakların günden güne artış gösterdiği günümüzde geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilen tedavi süreçlerinin dezavantajları arasında yer alan zaman ve emek harcamalarını asgari seviyeye indirmek için video bazlı oyunların rehabilitasyon süreçlerine dahil edilmesi gerektiği ifade edilebilir.

Deney gruplarına uygulanan üst ekstremitte rehabilitasyon süreçlerinin inme tanılı hastalar üzerinde etkin olduğu, bu çalışmanın sonuçları arasında yer almaktadır. NGT temelli üst ekstremitte tedavi süreçlerinin bir alternatifi olarak klinik sahalarda Fizyosoft Leap Motion sistemi ile video bazlı üst ekstremitte oyunları bir başka rehabilitasyon programı olarak varlığı istatistiksel olarak ortaya konulmuştur.

8.SONUÇLAR

- 1) Her iki grupta da tedavi sonrası üst ekstremitte motor seviyesinde ve fonksiyonelliğinde anlamlı artış gözlemlendi.
- 2) Yapılan iki farklı rehabilitasyon yönteminin de başarı sağlanması, bu yöntemlerin klasik yöntemlerden farklı olarak aktiviteye odaklanması hastanın tedavide daha aktif rolü üstlenmesini sağlamıştır.
- 3) Fizyosoft Leap Motion Sistemi ile yapılan üst ekstremitte rehabilitasyonun fonksiyonel yeteneklerde olumlu sonuçları elde ettiği gözlemlendi.
- 4) Çalışmamızda her iki el fonksiyonlarının iyileştirilmesinde ve birlikte kullanılmasında Fizyosoft Leap Motion sistemi daha etkili bir alternatif olduğu görüşündeyiz.
- 5) Video bazlı oyunlarla yapılan üst ekstremitte rehabilitasyonun eğlenceli, motive edici ve yeni bir yöntem olması inmeli hastaların rehabilitasyon sürecinde hasta, aile ve fizyoterapistte alternatif bir seçenek sunmuştur.
- 6) Fizyosoft Leap Motion oyunlarla kurgulanmış rehabilitasyon süreçlerinde hastaların tedavi görmüş oldukları ortam ve koşulların hastaya özel ve onun bireysel tercihlerine göre çeşitlendirmek mümkündür.

9.KAYNAKLAR

- 1.Carey LM. Somatosensory loss after stroke. Crit Rev Phys Rehabil Med, 7, 51-91;1995.
- 2.Hsu AL, Tang PF ve Jan MH. Analysis of impairments influencing gait velocity and asymmetry of hemiplegic patients after mild to moderate stroke. Arch Phys Med Rehabil, 84, 1185-93;2003.
3. Turner-Stokes L, Jackson D. Shoulder pain after stroke: a review of the evidence base to inform the development of an integrated care pathway. Clin Rehabil. 16(3):276-98;2002.
4. Otman S, Karaduman A, Livanelioğlu A, Kose N, Kerem M, Aksu S ve diğerleri. Hemipleji Rehabilitasyonunda Nrofizyolojik Yaklaşımlar. Ankara: Dizayn Ofset. s:1-15, 65-144;2001.
5. Saposnik G, Mamdani M, Bayley M, Thorpe K, Hall J, Cohen L, et al. Effectiveness of Virtual Reality Exercises in STroke Rehabilitation (EVREST): rationale, design, and protocol of a pilot randomized clinical trial assessing the Wii gaming system. International Journal of Stroke. 5(1):47-51; 2010.
- 6.Burgar CG, Lum PS, Shor PC, Van der Loos HM. Development of robots for rehabilitation therapy: the Palo Alto VA/Stanford experience. Journal of rehabilitation research and development. 37(6):663-74; 2000.
7. Tarakci, Ela, "Leap Motion Controller–based training for upper extremity rehabilitation in children and adolescents with physical disabilities: A randomized controlled trial." *Journal of Hand Therapy* (2019).
8. Ela T, Devrim T, Rehabilitasyonda Teknoloji, İstanbul Tıp Kitapevi, İstanbul,2019
9. Tarakci D, Ozdincler AR, Tarakci E, Tutuncuoglu F, Ozmen M. Wii-based balance therapy to improve balance function of children with cerebral palsy: a pilot study. Journal of physical therapy science. 25(9):1123-7; 2013.

- 10.** Chiu H-C, Ada L, Lee H-M. Upper limb training using Wii Sports Resort™ for children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized, single-blind trial. *Clinical rehabilitation*. 28(10):1015-24; 2014.
- 11.** Chen Y-p, Lee S-Y, Howard AM. Effect of virtual reality on upper extremity function in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *Pediatric Physical Therapy*. 26(3):289-300; 2014.
- 12.** Roth EJ, Harvey RL. Rehabilitation of stroke syndromes. In: Braddom RL, eds. *Physical Medicine and Rehabilitation*. Second edition. W.B. Saunders Company, 1117-1163;2000.
- 13.** Dinçer K. İnme. In: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, eds. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Güneş Kitabevi,1935-1950;2000.
- 14.** Kutluk K. İskemik İnme. Nobel tıp kitabevleri.sayfa: 1-75;2004.
- 15.** Özcan O. Tanımlar ve epidemiyoloji. Özcan O (Editör). *Hemipleji Rehabilitasyonu'nda*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 1-3;1995.
- 16.** Henry JM,Barnett J,Mohr P,Bennet M,Stein M,Frank M, Yatsu J:Stroke pathophysiology, Diagnosis and Management, Second edition New York,Churchill Livingstone Inc, 3- 27: 859-866; 1992.
- 17.** Utku U. İnme Tanımı, Etiyolojisi, Sınıflandırma ve Risk Faktörü. *Türkiye Fiziksel Tıp Dergisi Özel Sayı53*: 1;2007.
- 18.** Beydoğan A. Serebrovasküler olay geçiren hastalarda volar statik el-el bileği ortez kullanımının etkinliği. İstanbul, Uzmanlık tezi, İstanbul Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Eğitim Araştırma Hastanesi 3. Klinik, 6-8;2008.
- 19.** Kayacı S, Gürkaş E, Bilen Ş, Ayberk G ve ark. Akut inmede son yaklaşımlar. *Türk Serebrovasküler Hastalıklar Dergisi*, 17 (2): 49-54;2011.
- 20.** Öztürk Ş. Serebrovasküler hastalıklar epidemiyolojisi ve risk faktörleri dünya ve türkiye perspektifi. *Turkish Journal Of Geriatrics*, 13 (1): 51-58;2009.

- 21.**Turgut C. İskemik inmede risk faktörleri ve toast sını flaması. İstanbul, Uzmanlık tezi, Sağlık Bakanlığı Taksim Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Nöroloji Kliniği,1-3;2005.
- 22.**Yeşilyurt S. Toplumda yaşayan kronik hemiplejik hastalarda üst ekstremite fonksiyonları ve gövde kontrolü ile düşme, düşme korkusu, denge ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki. Konya, Uzmanlık tezi, Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı,5-7; 2010.
- 23.**Kabakçı G. Abacı A. Sinan F. Özerkan F. ve ark. Türkiye’ de hipertansif hastalarda inme riski ve inme riski açısından bölgesel farklılıkların belirlenmesi: hastane tabanlı kesitsel, epidemiyolojik anket (think) çalışması. Arch Turk Soc Cardiol, 34(7): 395-405;2006.
- 24.**Aras MD, Çakıcı A. İnme rehabilitasyonu. Ed: Oğuz H, Dursun E, Dursun N. Tıbbi rehabilitasyon. Nobel tıp kitapevi. İstanbul,589-617;2004.
- 25.**Pinto A, Tuttolomondo A, Dr Raimondo D, Fernandez P, Licata G. Cerebrovascular risk factors and clinical classification of strokes. Semin Vasc Med , 4(3): 287-303;2004.
- 26.**Fisher Marc. Stroke and TİA: Epidemiology, risk factors, and the need for early intervention. Am J Manag Care ,14: 204-211,2008.
- 27.**Özcan O, Turan B. Hemipleji Rehabilitasyonu. Editörler: Özcan O, Arpacıoğlu O, Turan B. Nörorehabilitasyon. İstanbul: Nobel Kitabevi , 61-82;2000.
- 28.**Oğuz H, Dursun E, Dursun N. Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 589-619;2004.
- 29.**Brandstater EM, Stroke Rehabilitation.Eds: Delisa JA, Gans MB. Rehabilitation medicine principles and practice. Lippincott Williams Wilkins, United States of America, 1165-1189;1998.
- 30.**Prof: Dr.Z. Candan ALGUN, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul,398-400;2014.

- 31.**Steinke W, Ley SC. Lacunar stroke is the major cause of progressive motor deficits. Stroke,33(6):1510-6;2002.
- 32.**Kumral E. İnme epidemiyolojisi. Balkan S (Editör). Serebrovasküler Hastalıklar'da. 2. baskı. Ankara: Güneş kitabevi; s.39-56;2005.
- 33.**Prof.Dr. Erhan Oğul, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Kliniği.Klinik Nöroloji, Nobel Tıp Kitabevi;2002.
- 34.**Lindsay KW, Bone I, Callender R : Localised Neurological Disease and Its Management. Cerebrovascular Disease. Neurology;2010.
- 35.** Dromerick AW, Kumar A, Volshteyn O, Edwards DF. Hemiplegic shoulder pain syndrome: interrater reliability of physical diagnosis signs. Arch Phys Med Rehabil, Feb;87(2):294-5;2006.
- 36.**Gardner MJ, Ong BC, Liporace F, Koval KJ. Orthopedic issues after cerebrovascular accident. Am J Orthop. 31(10):559-68;2002.
- 37.**Snels IA, Dekker JH, van der Lee JH, Lankhorst GJ, Beckerman H, Bouter LM. Treating patients with hemiplegic shoulder pain. Am J Phys Med Rehabil. Feb;81(2):150-60;2002.
- 38.**Fil A. Akut inme hastalarında omuz subluksasyonunu önlenmesinde elektrik stimülasyonunun etkisinin araştırılması. Ankara, Uzmanlık tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 4-15;2007.
- 39.**Umphred A, D. Neurological Rehabilitation. Second Edition. USA, Missouri, The C.V. Mosby Company, 620-647;1990.
- 40.**Turner L, Jackson D, Jackson S, Park N. Shoulder pain after stroke: a review of the evidence base to inform the development of an integrated care pathway. Clinical Rehabilitation,16: 276–298;2002.

- 41.**Teasell R, Foley N, Salter K, Bhogal S, Jutai J et al. Evidence-based review of stroke rehabilitation: executive summary, 12th Edition. Top Stroke Rehabil, 16 : 463–488;2009.
- 42.**Stroemer RP,Kent TA,Hulsebosch CE,Neocortical neura sprouting,synaptogenesis and behavioral recovery after neocortical infarction in rats,Stroke 2135-2144;1995.
- 43.**Bender L, McKenna K. Hemiplegic shoulder pain: defining the problem and its management. Disabil Rehabil , 23: 698-705;2001.
- 44.**Sensory İmpairment and Pain National Clinical Guidelines for Stroke. Second Edition Royal Collage Of Physicans of London . pp: 68-70;2004.
- 45.**Pertoldi S, Di Benedetto P. Shoulder-hand syndrome after stroke. A complex regional pain syndrome. Eura Medicophys. 41(4):283-92;2005.
- 46.** Jensen LL, Halar H, Little JW, et al. Neurogenic heterotopic ossification. Am J Pyhs Med 66: 351-63;1988.
- 47.** Garland DE. A clinical perspective on common forms of acquired heterotopic ossification. Clin Orthop 263: 13-28,1991.
- 48.**Bolay H,Dalkara T. Hemipleji sonrası nöronal plastisite.Hemipleji ve rehabilitasyonu sempozyumu,Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi,Ankara,8-9;1999.
- 49.**Karaduman A, Aksu Yıldırım S,Tunca Yılmaz Ö. İnme rehabilitasyonunda motor öğrenme. İnme Sonrası Fizyoterapi ve RehabilitasyonAnkara: Pelikan Yayıncılık. . (s. 113-124);2013.
- 50.** Teasell R, Bayona N ve Bitensky J. Background Concepts in Stroke Rehabiliiation. EBRSR: Evidence Based Review of Stroke Rehabilitation: 1–44;2008.
- 51.** Skilbeck CE, Wade DT, Hewer RL ve Wood VA. Recovery after stroke. J Neurol Neurosurg Psychiaty. 46:5-8;1983.

- 52.**Teasell R, Bayona NA ve Bitensky J. Plasticity and reorganization of the brain post stroke. *Top. Stroke Rehabil.* 12 (3):11-26;2005.
- 53.**Teasell R. Background principles of stroke rehabilitation. In: Teasel R, Doherty T, Speechley M, Foley N, Bhogal SK, editors. *Evidence based review of stroke rehabilitation Ontario*,p.1-21;2003.
- 54.**Lo RC. Recovery and rehabilitation after stroke. *Can Fam Physician.* 32:1851-1853;1986.
- 55.**Lyden PD ve Livin JA.Cytoprotective therapies in iscemic stroke. (ed. Cohen SN). *Management of Ischemic Stroke* New York: McGraw-Hill, Health Professions Division,(s 225-240);2000.
- 56.**Brandstater ME. Stroke rehabilitation. In: DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE, editors. *Physical Medicine & Rehabilitation principles and practice.* 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 1655–76;2005.
- 57.**Gillen G. Upper extremity function and mangement In: Gillen G, Burkhadt A editors, *Stroke rehabilitation a function-based approach.* 2nd ed. Philadelphia: Mosby; p. 172-218;2004.
- 58.**Karataş GK. İnme. In: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y,eds. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon.* Güneş Kitabevi. 2761-89,2011.
- 59.**European Group for Quality of Life Assessment and Health Measurement: *European Guide to the Nottingham Health Profile.* Brookwood-Surrey, Brookwood Medical Publications;1993.
- 60.**Dursun H, Özgül A. Tedavi edici egzersizler. Ed: Oğuz H, Dursun E, Dursun N. *Tıbbi rehabilitasyon.* Nobel tıp kitabevi. İstanbul, 433-445;2004.
- 61.**Bobath B: *Adult Hemiplegia Evaluation and Treatment.*Third edition, Butterworth Heinemann,1992.

- 62.**Kutlay S. Nörorehabilitasyonda kullanılan özel kinezyoterapi yöntemleri Ed: Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon cilt 1. Günes kitapevi. Ankara, 930-949;2000.
- 63.**Garrison JS, Rolak LA; Rehabilitation of stroke patient, Rehabilitation Medicine Principles and Practice 2nd Edition, Ed: De Lisa JA, Gans BM.Lippincott Company,801824;199.3;2006.
- 64.**Güler F;Hemipleji Rehabilitasyonu.Romatol Tıp Reh,Cilt 1, Sayı;3 177-186;1990.
- 65.**Dewald JPA; Sensorimotor Neurophysiology and The Basis of Neurofacilitation Therapeutic Tecniques.Stroke Rehabilitation.First Edition.(Ed;Brandstater ME,Basmajian JV) da Williams&Wilkins,109-182 ;1987.
- 66.**Dewald JPA; Sensorimotor Neurophysiology and The Basis of Neurofacilitation Therapeutic Tecniques.Stroke Rehabilitation.First Edition.(Ed;Brandstater ME,Basmajian JV) da Williams&Wilkins, 192-252;1987 .
- 67.**Prof:Dr.Z.Candan ALGUN,Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.Nobel Tıp Kitapevi,İstanbul,415-418;2014.
- 68.**Arpacıoğlu O. Hemiplejik kol ve elin rehabilitasyonu. In: Özcan O, ed. Hemipleji Rehabilitasyonu. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 39-56;1995.
- 69.**Burdea G. Virtual rehabilitation-benefits and challenges. Methods of Information in Medicine-Methodik der Information in der Medizin. 42(5):519-23; 2003.
- 70.**http://www.hitl.washington.edu/projects/learning_center/pf/whatisvr.htm;erişim tarihi;15.01. 2016 .
- 71.**Nooriafshar M, editor Virtual reality and 3D animation technologies in teaching quantitative subjects. Proceedings of the 6th Annual Hawaii International Conference on Statistics, Mathematics and Related Fields: Hawaii International Conference on Statistics, Mathematics and Related Fields; 2007.

- 72.**Holden MK. Virtual environments for motor rehabilitation: review. *Cyberpsychology & behavior*. 8(3):187-211; 2005.
- 73.**Sales N, Income O. Consolidated Financial Highlights. 2011.
- 74.**Lanningham-Foster L, Foster RC, McCrady SK, Jensen TB, Mitre N, Levine JA. Activity-promoting video games and increased energy expenditure. *The Journal of pediatrics*. 154(6):819-23; 2009.
- 75.**Levac D, Miller P, Missiuna C. Usual and virtual reality video game-based physiotherapy for children and youth with acquired brain injuries. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 32(2):180-95; 2012.
- 76.**www.leapmotion.com;erişim tarihi;24.09.2018.
- 77.**Weichert F, Bachmann D, Rudak B, Fisseler D. Analysis of the accuracy and robustness of the leap motion controller. *Sensors*. 13(5):6380-93; 2013.
- 78** .Bassily D, Georgoulas C, Guettler J, Linner T, Bock T, editors. Intuitive and adaptive robotic arm manipulation using the leap motion controller. *ISR/Robotik 2014; 41st International Symposium on Robotics; Proceedings of: VDE; 2014.*
- 79.**www.ftonline.com;erişin tarihi;19.05.2016.
- 80.**Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Physical therapy*. 67(2):206-7; 1987.
- 81.**Wolf SL, Lecraw DE, Barton LA, Jann BB. Forced use of hemiplegic upper extremities to reverse the effect of learned nonuse among chronic stroke and head-injured patients. *Exp Neurol* ,104:125-32;1989.
- 82.**Morris DM, Uswatte G, Crago JE, Cook EW, Taub E. The reliability of the Wolf Motor Function Test for assessing upper extremity function after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* ,82:750-5;2001.
- 83.**Duruöz M, Poiraudeau S, Fermanian J, Menkes C, Amor B, Dougados M, et al. Development and validation of a rheumatoid hand functional disability scale that

assesses functional handicap. *The Journal of Rheumatology*. 23(7):1167-72; 1996.

84. Erçalik T, ŞŞahin F, ErÇalik C, DoĞĞu B, Dalgiç S, Kuran B. Psychometric characteristics of Duruoş Hand Index in patients with traumatic hand flexor tendon injuries. *Disability and rehabilitation*. 33(17-18):1521-7; 2011.

85. Misirlioglu TO, Unalan H, Karamehmetoglu SS. Validation of Duruöz Hand Index in patients with tetraplegia. *Journal of Hand Therapy*. 2015.

86. Stefanantoni K, Sciarra I, Iannace N, Vasile M, Caucci M, Sili SA, et al. Occupational therapy integrated with a self-administered stretching program on systemic sclerosis patients with hand involvement. *Clinical and experimental rheumatology*. 2016.

87. Tesio L, Simone A, Zebellin G, Rota V, Malfitano C, Perucca L. Bimanual dexterity assessment: validation of a revised form of the turning subtest from the Minnesota Dexterity Test. *International Journal of Rehabilitation Research*. 39(1):5762; 2016.

88. Rand D, Eng J,J. Disparity between functional recovery and daily use of the upper and lower extremities during subacute stroke rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair*, 10.1177/1545;2011.

89. Yun, G.J., Chun, M.H., Park, J.Y. ve Kim, B.R. The synergic effects of mirror therapy and neuromuscular electrical stimulation for hand function in stroke patients. *Ann Rehabil Med* 35,316-321;2011.

90. Özcan, O. ve Turan B. Hemipleji rehabilitasyonu. Özcan, O., Arpacioğlu, O. ve Turan, B. (editörler). *Nörorehabilitasyon* [1. ed.]. Bursa: Güneş ve Nobel Tıp Kitabevleri, 4-23;2000.

91. Butler, C. ve Darrah, J. Effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for cerebral palsy: An AACPDm evidence report. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 43(11),778-90;2001.

- 92.** Langhorne, P., Coupar F., ve Pollock, A. Motor recovery after stroke: A systematic review. *Lancet Neurol*, 8(8),741-54;2009.
- 93.** Carrey, J.R., Bhatt, E. ve Nagpal, A. Neuroplasticity promoted by task complexity. *Exerc Sport Sci Rev* ,33,24-31;2005.
- 94.** Morris, D.M., Taub, E. ve Mark, V.W.Constraint-induced movement therapy: characterizing the intervention protocol. *Eur J Phys Rehabil Med*, 42,257-68;2006.
- 95.** Bolton, D.A., Cauraugh, J.H. ve Hausenblas, H.A.Electromyogram triggered neuromuscular stimulation and stroke motor recovery of arm/hand functions: a meta-analysis. *J Neurol Sci*, 223,121-27;2004.
- 96.** Sonel, B., Tuncer, S., Süldür, N. ve Yavuzer, G. İnmeli hastalarda üst ekstremitte ve el fonksiyonlarının değerlendirilmesi. *Türkiye Fiziksel Tıp Dergisi Özel Sayı*, 47(3),38-43;2001.
- 97.** Burdea, G. Virtual rehabilitation-benefits and challenges. *Methods of Information in Medicine*, 42(5),519-23;2003.
- 98.** You, S.H., Jang, S.H., Kim, Y.H., Kwon, Y.H., Barrow, I. ve Hallett, M. Cortical reorganization induced by virtual reality therapy in a child with hemiparetic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(09),628-35;2005.
- 99.** Avcı, E. Serebral palsili olgularda video bazlı oyunların üst ekstremitte fonksiyonlarına etkinliğinin araştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul;2017.
- 100.** Mutlu, A., Livaneliöglu, A. ve Günel, M.K.Reliability of Ashworth and Modified Ashworth scales in children with spastic cerebral palsy. *BMC musculoskeletal disorders*, 9(1),1;2008.
- 101.** Hutzler, Y., Rodriguez, B.L., Laiz, N.M., Diez, I. ve Barak, S. The effects of an exercise training program on hand and wrist strength, and function, and activities of daily living, in adults with severe Cerebral Palsy. *Research in developmental disabilities*. 34(12),4343-54;2013.

102. Mirzayev, İ. İnme hastalarında sanal gerçeklik eğitiminin üst ekstremité fonksiyonlarına etkisinin araştırılması. Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi. Başkent Üniversitesi, Tıp Fakóltesi, Ankara ;2015.

103. Sin, H. ve Lee, G. Additional virtual reality training using Xbox Kinect in stroke survivors with hemiplegia. *Am J Phys Med Rehabil*, 92(10) 871-80;2013.

104. Bao, X., Mao, Y., Lin, Q., Qiu, Y., Chen, S., Li, L., Cates, R.S., Zhou, S. ve Huang, S. Mechanism of Kinect-based virtual reality training for motor functional recovery of upper limbs after subacute stroke. *Neural Regeneration Research*. 8.;2013.

10.EKLER

Araştırmamıza dahil olan hastaların gerek değerlendirmelere gerekse tedaviye uyum göstermeleri beklenmektedir. Bu koşullara uyulmadığı durumlarda araştırmacı sizi program dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

Aşağıda bu araştırma ile ilgili detaylı bilgiler yer almaktadır, lütfen dikkatli bir şekilde tümünü okuyunuz.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Bu çalışma Hemiplejili Olgularda Video Bazlı Oyunların Üst Ekstremitte Fonksiyonlarına Etkinliğini inceleyen bir araştırmadır.

ÇALIŞMAMIZ NEDİR?

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

EK.1.

Fizyoterapist tarafından değerlendirilecek, El Becerileri, El kavrama kuvveti, kas kuvvetini değerlendiren testler yapılacak ve bazı anketler uygulanacaktır. Bu testlerin öngörülen uygulanma süresi 30-45 dakikadır. Uygulanacak olan testlerin ve aktivitelerin herhangi bir olumsuz yan etkisi yoktur ve sizi yormadan yapılacaktır.

Leap Motion rehabilitasyonda sanal gerçeklik tedavi amacıyla kullanılan, el becerileri, kavrama kuvveti, eklem hareket açıklığı ve kas gücünü artırmak için tasarlanmış, video bazlı üst ekstremitte oyunları içeren bir cihazdır. Bu çalışmanın amacı Hemiplejili Olgularda Video Bazlı Oyunların Üst Ekstremitte Fonksiyonlarına Etkinliğini araştırmaktır.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

ARAŞTIRMANIN DENEYSEL KISIMLARI

Araştırmamız deneysel bir çalışma değildir.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER VEYA RAHATSIZLIKLAR NEDİR?

Bu çalışmada uygulanacak olan değerlendirme yaklaşımları hiçbir şekilde risk taşımamaktadır ve size rahatsızlık verecek herhangi bir etki yoktur.

KATILIMCILARIN ÇALIŞMAYA DAHİL OLMASI

Çalışmaya kendi rızanızla katılacaksınız veya çalışmaya katılmayı ret edebilecek ve isteğinizle hiçbir yaptırıma uğramaksızın çalışmadan çıkabileceksiniz.

İLETİŞİM

Hasta veya yasal temsilcilerin araştırma hakkında veya araştırma ile ilgili herhangi bir terslik olduğunda iletişim kurabileceğiniz kişi ve telefon numarası aşağıda verilmiştir:

Fzt. Hümeyra KÖSTEKCİ 0539 911 61 44

ÇALIŞMANIN SÜRESİ: Çalışmamız 12 ay sürecektir.

BİLGİLERİM KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın sorumluları etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz. Çalışmaya Katılma Onayı “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu”ndaki tüm açıklamaları okudum. Bana

yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim/fizyoterapist tarafından yapıldı.

Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli olarak veya gerekçe göstermeden araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum. Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL.		
TARİH		

AÇIKLAMALARI YAPAN ARAŞTIRICININ		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

HASTANIN YASAL TEMSİLCİSİNİN (EĞER GEREKLİYSE)		İMZASI
ADI & SOYADI		
YAKINLIK DERECESESİ		
TARİH		

RIZA ALMA İŞLEMİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KİŞİNİN (EĞER VARSA)		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

EK.2.

Hemiplejik Hasta Değerlendirme Formu

Adı soyadı:

Yaş: Cinsiyet:

Doğum Tarihi:

Değerlendirme Tarihi:

Son Değerlendirme Tarihi:

Dominant Taraf:

Etkilenen Taraf:

Kullanılan İlaçlar:

Sigara :

Alkol:

EK.3.

Motor Gelişim Seviyesi

Evre 1:El flasktır. İstemli motor aktivite yoktur.

Evre 2:Parmaklarda hafif fleksiyon hareketi başlamıştır.

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

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

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

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

EK.4.

Minnesota El Beceri Değerlendirmesi

MİNNESOTA EL BECERİ TESTİ	TÖ	TS
PRONASYON		
SUPINASYON		

EK.5.

Wolf Motor Fonksiyon Değerlendirmesi

WOLF MOTOR FONKSİYON TESTİ	TÖ	TS
MOTOR PERFORMANS SÜRESİ		
MOTOR FONKSİYON BECERİSİ		

EK.6.

Duruöz El İndeksi

Aşağıdaki günlük etkinlikleri hiçbir yardımcı alet kullanmadan (Bir veya iki elinizle) gerçekleştirdiğinizde karşılaştığınız zorluk derecesini belirten cevabı lütfen işaretleyiniz. (Uygun cevabı karşılayan kareye çarpı işareti (X) koyunuz.)

	<u>Hiç zorluk</u> <u>çekmeden</u>	<u>Çok az</u> <u>zorlukla</u>	<u>Biraz</u> <u>zorlukla</u>	<u>Çok</u> <u>zorlukla</u>	<u>Hemen hemen</u> <u>imkansız</u>	<u>imkansız</u>
MUTFAKTA:						
1-Dolu bir kaseyi tutabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-Dolu bir şişeyi tutup kaldırabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-Dolu bir tabağı tutabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4-Şişedeki suyu bardağa boşaltabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5-Daha önce açılıp kapatılmış kavanozun kapağını açabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6-Bıçakla et kesebiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7-Çatalı yiyeceklere etkili olarak batırabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8-Meyve soyabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GIYIM:						
9-Gömleğinizin düğmelerini ilikleyebiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10-Fermuar açıp kapatabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TEMİZLİK:						
11-Yeni diş macunu tüpünü sıkabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12-Diş fırçanızı etkili olarak tutabiliyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

İŞ YERİNDE:

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

14-Normal kurşun veya tükenmez kalemle mektup yazabiliyor musunuz?

DİĞER:

15-Yuvarlak kapı veya pencere tokmağını çevirebiliyor musunuz?

16-Makasla bir parça kağıt kesebiliyor musunuz?

17-Masanın üzerindeki bozuk parayı alabiliyor musunuz?

18-Anahtarın kilite çevirebiliyor musunuz?



EK.7.

Fugl-Meyer Üst Ekstremité Motor Değerlendirmesi

Fugl- Meyer Üst Ekstremité Motor Değerlendirme Ölçeği

Fugl-Meyer Upper Extremity Assessment

İstasının Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Skor	Maks.	Test	Skorlama		
----	4	I. Refleks aktivite	Skor		
		Biceps Triceps	Skor 0: Refleks aktivite yok Skor 2: Refleks aktivite fleksiyonda ve veya ekstansiyonda ortaya çıkabiliyor		
----	12	II. Fleksör sinerji	Skor		
		1. Omuz Elevasyonu	Skor 0: Herhangi bir hareket yapılmıyor		
		2. Omuz Retraksiyonu	Skor 1: Hareketler kısmen yapılıyor		
		3. Omuz Abdüksiyon (90°'ye kadar)	Skor 2: Hareketler normal olarak yapılabiliyor		
		4. Omuz Rotasyon			
		5. Dirsek Fleksiyonu (90°'ye kadar)			
6. Ön kol Supinasyonu					
----	6	III. Ekstansör sinerji	Skor		
		1. Omuz Addüksiyonu/ç rotasyonu	Skor 0: Herhangi bir hareket yapılmıyor		
		2. Dirsek Ekstansiyonu	Skor 1: Hareketler kısmen yapılıyor		
3. Ön kol Pronasyonu	Skor 2: Hareketler normal olarak yapılabiliyor				
Oturma Pozisyonu	6	IV. Kombine sinerjist hareketler	Skor		
		1. El lomber omuğaya doğru	Skor 0: Hareket yok Skor 1: Elin gıcık ilerde omuzun sapınmasıyla ilgili Skor 2: El omuz omuğaya doğru hareket ediyor		
		2. Dirsek 0°'de iken Omuzun 90°'ye Fleksiyonu Ön kol pronasyonuna izin verildi	Skor 0: Omuz hareketi aktivite olur ama hareket başlamadan önce dirsek fleksiyonu ortaya çıkar Skor 1: Hareketler geç kısmen amcasıbelirtilen veya dirseğin fleksiyonu ortaya çıkar Skor 2: Hareketler normal olarak yapılabiliyor		
		3. Omuz 0°'de ve Dirsek 90° fleksiyonda iken ön kolun pronasyon/supinasyonu	Skor 0: Pronasyon ve supinasyon yapılmaz veya gerekli omuz ve dirsek pozisyonu sağlanamaz Skor 1: Gerekli omuz ve dirsek pozisyonu sağlanırken omuz aktif pronasyon ve supinasyon yapılabılır Skor 2: Hareketler normal yapılabiliyor		
		V. Sinerji dışı hareketler	Skor		
		1. Dirsek 0° fleksiyonda ve ön kol pronasyonda iken omuzun 90°'lik abdüksiyonu	Skor 0: Hareketler başlangıçta dirsek fleksiyonu ortaya çıkar veya ön kol pronasyonuna başlamaz Skor 1: Hareket kısmen yapılabılır veya hareket esnasında dirsek fleksiyonu ortaya çıkar veya ön kol pronasyonuna başlamaz Skor 2: Hareketler normal yapılabiliyor		
		2. Dirsek 0° fleksiyonda iken omuzun 90°'den 180°'ye fleksiyonu	Skor 0: Hareketler başlangıçta dirsek fleksiyonu veya amcasıbelirtilen ortaya çıkar Skor 1: Hareket kısmen yapılabılır veya hareket esnasında dirsek fleksiyonu veya omuz abdüksiyonu ortaya çıkar Skor 2: Hareketler normal yapılabiliyor		
		3. Omuz 90°/90° fleksiyonda ve dirsek 0° fleksiyonda iken ön kolun pronasyon/supinasyonu	Skor 0: Pronasyon ve supinasyon yapılmaz veya gerekli omuz ve dirsek pozisyonu sağlanamaz Skor 1: Gerekli omuz ve dirsek pozisyonu sağlanırken omuz aktif pronasyon ve supinasyon yapılabılır Skor 2: Hareketler normal yapılabiliyor		
		----	6	VI. Normal refleksaktivite (Sadece 5. basamaktan tam puan alan hastalar için uygulanır)	Skor
				1. Biceps refleksi	Skor 0: Değerlendirilen ilç refleksite iki taneyi hiperaktiför
2. Triceps refleksi	Skor 1: Değerlendirilen ilç refleksite bir taneyi hiperaktiför ve diğeri normaldir				
3. Parmakfleksörlere hızlı germe	Skor 2: Bir refleks aktif veya normal refleksite				

www.ftronline.com

Fugl - Meyer Üst Ekstremité Değerlendirmesi Sayfa - 2

VII. El bileği değerlendirilmesi		Skor
El bileği Değerlendirilmesi	1. El bileği dorsofleksiyonu (Omuz 0° abduksiyon ve dirsek 90°lik fleksiyonda)	Skor 0: Hasta 15°'lik el bileği dorsofleksiyonu yapamaz Skor 1: Dorsofleksiyon hareketleri ama dirençli yapı yapamaz Skor 2: Pasif bir direnç karşısında pozisyonu korur
	2. El bileği fleksiyon-ekstansiyonu (Omuz 0° abduksiyon ve dirsek 90° fleksiyonda iken)	Skor 0: Üst üste pozisyonda hareket algılanmaz Skor 1: Üst üste pozisyonda FFA beyazca hareketlendirilebilir Skor 2: Üst üste pozisyonda hareket tanımlanır
	3. El bileği stabilitesi (Omuz 30° fleksiyonda ve dirsek 0° iken)	Skor 0: Hasta 75°'lik el bileği dorsofleksiyonu yapamaz Skor 1: Dorsofleksiyon hareketleri ama direnç karşı yapamaz Skor 2: Pasif direnç karşısında pozisyonu korur
	4. El bileği fleksiyon-ekstansiyonu (Omuz 30° fleksiyonda ve dirsek 0° iken)	Skor 0: Üst üste pozisyonda hareket algılanmaz Skor 1: Üst üste pozisyonda FFA beyazca hareketlendirilebilir Skor 2: Üst üste pozisyonda hareket tanımlanır
	5. El bileği sirkümdüksiyonu (Omuz 0° abduksiyon ve dirsek 90° fleksiyonda ön kol pronasyonda iken)	Skor 0: Hareket yapamaz Skor 1: Dönüşü veya hareketlenmeye sınırlıdır Skor 2: Hareket alanı olarak tanımlanır
VIII. El değerlendirilmesi		Skor
El Değerlendirmesi	1. Parmakların topluca hepsi birlikte ve aynı anda fleksiyonu	Skor 0: İtemlerde fleksiyon yok Skor 1: Kısmi parmak fleksiyon hareketi tanımlanmaz Skor 2: Tam eldir fleksiyon mevcut
	2. Parmakların topluca ekstansiyonu	Skor 0: İtemlerde ekstansiyon yok Skor 1: Aktif ekstansiyonla eldir olmalıdır Skor 2: Tam eldir ekstansiyon mevcut
	3. Kavrama: MF eklemler ekstansiyonda, PF ve DIP'ler fleksiyonda iken (2-3-4 (inci) parmakları) kavrama	Skor 0: Kavrama yapamaz Skor 1: Zayıf kavrama Skor 2: Dirsek karşı kavrama mevcut
	4. Kavrama: Başparmak addüksiyonu ile (1. parmakta RMK eklemler ve interfalangeal eklemler 0° de iken)	Skor 0: Kavrama yapamaz Skor 1: Zayıf kavrama (Başparmak tutabilir fakat çukuroya karşı yapamaz) Skor 2: Dirsek karşı kavrama mevcut
	5. Kavrama: Kalem tutma tarzında başparmak ve işaret parmağı pulpalet arasında	Skor 0: Kavrama yapamaz Skor 1: Zayıf kavrama (Kalem tutabilir fakat çukuroya karşı yapamaz) Skor 2: Dirsek karşı kavrama mevcut
	6. Kavrama: Silindirik Kavrama (Birinci ve 2. Parmakın volar yüzleri karşılıklı gelecek şekilde)	Skor 0: Kavrama yapamaz Skor 1: Zayıf kavrama (Küçük bir silindire tutabilir fakat çukuroya karşı yapamaz) Skor 2: Dirsek karşı kavrama mevcut
	7. Kavrama: Küresel (sferik) Kavrama	Skor 0: Kavrama yapamaz Skor 1: Zayıf kavrama (Tene topunu tutabilir fakat çukuroya karşı yapamaz) Skor 2: Dirsek karşı kavrama mevcut
IX. Koordinasyon ve Hız Değerlendirmesi (Hızlıca yapılan parmak burun testi: 5 tekrar)		Skor
Değerlendirmesi	1. Titreme	Skor 0: Belirgin Titreme Skor 1: Pasif Titreme Skor 2: Titreme Yok
	2. Dismetri	Skor 0: Belirgin Dismetri Skor 1: Pasif Dismetri Skor 2: Dismetri Yok
	3. Hız	Skor 0: Altı saniyeden önce tamamlanmaz Skor 1: Üç ila Beş Saniyede tamamlanır Skor 2: Üç Saniyeden önce tamamlanır

gfl Meyer AR, Jübek L, Leyman L, Olson S, Stegelm S (SPS) Scand J Rehabil Med. 1995; 27(1): 133.

Toplam Puan (0-66):

11.ETİK KURUL ONAYI



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU BAŞKANLIĞI



E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.305
Konu : Etik Kurulu Kararı

07/01/2016

Sayın Hümeyra Köstekeci

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “İnme Rehabilitasyonunda Video Bazlı Oyunlarla Yapılan El Çalışmalarının Motor Fonksiyonlara Etkisinin Araştırılması” isimli başvurunuz incelenmiş olup, etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

EK:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 07.01.2016 tarihinde e-imzalanmıştır. **Tel:** 444 85 44
Evrakımızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 00C25D5DX7 kodu ile doğrulayabilirsiniz. **İnternet:** www.medipol.edu.tr
Kavacık Mah. Ekinçiler Cad.No:19 Kavacık Kavşağı 34810 **Ayrıntılı Bilgi İçin :** bilgi@medipol.edu.tr
Beykoz/İSTANBUL.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR
FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İnme Rehabilitasyonunda Video Bazlı Oyunlarla Yapılan El Çalışmalarının Motor Fonksiyonlara Etkisinin Araştırılması			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Hümeyra Köstekci			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	04.01.2016		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	04.01.2016		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>			
Karar Bilgileri	Karar No: 18	Tarih: 06/01/2016				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmacının gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmacının etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna “ oybirliği ” ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Tangül MÜDOK	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Ergoterapi	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Öğr. Gör. Dr. Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyomedikal	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* :Toplantıda Bulunma

12.ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Hümeyra	Soyadı	Köstekçi
Doğ. Yeri	Çorum	Doğ.tarihi	27.08.1990

Eğitim Düzeyi

Yüksek Lisans	İstanbul Medipol Üni.	Halen
Lisans	İstanbul Medipol Üni.	2014
Lise	Çorum Anadolu Lisesi	2009

İşDeneyimi

1.Fizyoterapist	Esenler Medipol Hastanesi	2014-2018
Manuel Terapist Fizyoterapist	Fizyoform İstanbul	2018-2019
Fizyoterapist	Hastane Derindere	2019-Halen

Yabancı Dil

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	İyi	Orta	Orta