

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

**KRONİK İNMELİ HASTALARDA KONVANSİYONEL TEDAVİYE
EKLENEN X-BOX İLE SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARININ
MOTOR GELİŞİM VE DENGE ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ
DR. GÖKÇE YAŞAR**

**DANIŞMAN
PROF. DR. FÜSUN ŞAHİN**

DENİZLİ – 2017

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYONANABİLİM DALI**

**KRONİK İNMELİ HASTALARDA KONVANSİYONEL TEDAVİYE
EKLENEN X-BOX İLE SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARININ
MOTOR GELİŞİM VE DENGE ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. GÖKÇE YAŞAR

**DANIŞMAN
PROF. DR. FÜSUN ŞAHİN**

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nin 24.03.2015 tarih ve 2015TPF012 nolu kararı ile desteklenmiştir.

DENİZLİ – 2016

ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Füsun ŞAHİN danışmanlığında Dr. Gökçe YAŞAR tarafından yapılan “KRONİK İNMELİ HASTALARDA KONVANSİYONEL TEDAVİYE EKLENEN X-BOX İLE SANAL GERÇEKLIK UYGULAMALARININ MOTOR GELİŞİM VE DENGE ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI” başlıklı tez çalışması 28/02/2017 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı’nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

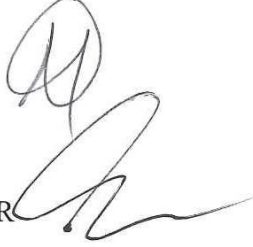
BAŞKAN

Prof. Dr. Füsun ŞAHİN



ÜYE

Doç. Dr. Nuray AKKAYA



ÜYE

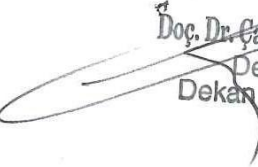
Prof. Dr. Ömer Faruk ŞENDUR

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.
28/02/2017

Pamukkale Üniversitesi

Tıp Fakültesi Dekanı

Doç. Dr. Çağdaş ERDOĞAN
Dekan a.
Dekan Yardımcısı



TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim boyunca bilimsel kişiliğini örnek aldığım, tezimin yürütülmesi, değerlendirilmesi, sonuçların yorumlanması ve yazılmasında gece gündüz demeden benden destek ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım sayın Prof. Dr. Füsun Şahin'e çok teşekkür ederim.

Tüm eğitim sürecinde bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, kendisi ile çalışmaktan her zaman onur duyduğum değerli anabilim dalı başkanımız sayın Prof. Dr. Füsun Ardiç'a, tüm eğitim sürecinde bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Oya Topuz, Doç. Dr. Necmettin Yıldız, Doç. Dr. Nuray Akkaya, Doç. Dr. Hakan Alkan ve Doç. Dr. Gülin Fındıkoğlu Yrd. Doç. Dr. Ayşe Sarsan'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum diğer araştırma görevlisi doktor arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Beni yetiştiren ve daima destek olan sevgili aileme, bu uzun ve yorucu süreçte sevgisini ve sabrını benden esirgemeyen, çalışmamda bana en büyük desteği veren canım eşim ve yol arkadaşım Dr. Şükrü Ümit Yaşar'a en derin sevgilerimi sunarım.

Dr. Gökçe Yaşar

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SEMBOLLER VE KISALTMALAR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 İNME.....	3
2.1.1 İnmenin Tanımı.....	3
2.1.2 Epidemiyoloji.....	3
2.1.3 Risk Faktörleri	4
2.1.4 Patofizyoloji ve Etiyoloji.....	5
2.1.5. Tanı.....	8
2.1.6. Rehabilitasyon Potansiyeli ve Prognostik Faktörler	9
2.1.7. Komorbid Hastalıklar ve Sekonder Komplikasyonlar.....	10
2.1.8. İnmede İyileşme ve Nöroplastisite	11
2.2. İNMEDE DENGE	15
2.2.1. Dengenin Değerlendirilmesi.....	17
2.3. İNMEDE TEDAVİ.....	21
2.3.1. Medikal tedavi.....	21
2.3.2. Rehabilitasyon	22
2.3.3. Rehabilitasyon Yöntemleri.....	23

3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	26
3.1 Araştırmanın Tipi	26
3.2 Hasta Seçimi	26
3.2.1. Akış şeması	28
3.3. Tedavi Öncesi Hastaların Değerlendirilmesi.....	29
3.4. Tedavi Protokolü.....	29
3.5. Değerlendirme Parametreleri	31
3.5.1. Mini Mental Durum Değerlendirmesi	31
3.5.2. Nörofizyolojik Değerlendirme	31
3.5.3. Spastisite	32
3.5.4. Genel Fonksiyonel Değerlendirme	32
3.5.5. Ambulasyon.....	32
3.5.6. Fonksiyonel Mobilite	32
3.5.7. Alt Ekstremitte Kas Gücü Değerlendirmesi	33
3.5.8. Yürüme Hızı / Endurans Değerlendirmesi	33
3.5.9. Berg Denge Ölçeği (BDÖ)	33
3.5.10. Düşme Değerlendirilmesi	34
3.5.11. Dinamik Postürografi (Biodex Balans Sistem).....	34
3.6. İstatistiksel Analiz	36
4. BULGULAR	38
5. TARTIŞMA	49
6. SONUÇ.....	61
7. KAYNAKLAR	64
8. EKLER.....	81

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

SVH	:Serebrovasküler Hastalıklar
ABD	:Amerika Birleşik Devletleri
HT	:Hipertansiyon
DM	:Diabetes Mellitus
CRP	:C-Reaktif Protein
BT	:Bilgisayarlı Tomografi
MR	:Manyetik Rezonans
MRG	:Manyetik Rezonans Görüntüleme
DVT	:Derin Ven Trombozu
FES	:Fonksiyonel Elektriksel Stimülasyon
ZKT	:Zorunlu Kullanım Tedavisi
PNF	:Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
BDÖ	:Berg Denge Ölçeği
ZKYT	:Zamanlı Kalkma Yürüme Testi
UDES	:Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası
BBS	:Biodex Balans Sistemi
SG	:Sanal Gerçeklik
SVO	:Serebrovasküler Olay
MMDT	:Mini Mental Durum Testi
VKİ	:Vücut Kütle İndeksi

FBÖ	:Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği
FAS	:Fonksiyonel Ambulasyon Skalası
GSİ	:Genel Stabilite İndeksi
APSI	:Anterior – Posterior Stabilite İndeksi
MLSİ	:Medial – Lateral Stabilite İndeksi
DRT	:Düşme Riski Testi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1 Sanal Gerçeklik (X-Box Kinect™ 360 oyun konsolu) cihazı	30
Şekil 2 Dinamik Postürografi.....	35

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 1. İnme sonrası sık görülen medikal komorbiditeler ve komplikasyonlar.....	10
Tablo 2. Sinerji paternleri	14
Tablo 3. Tedavi öncesi hastaların sosyodemografik ve klinik verilerinin karşılaştırılması.....	38
Tablo 4. Tedavi öncesi grupların değerlendirme parametreleri açısından karşılaştırılması.....	40
Tablo 5. SG grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi.....	41
Tablo 6. Kontrol grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi	44
Tablo 7. Değerlendirme parametreleri farklarının SG grubu ve kontrol grubu arası karşılaştırılması.....	46

ÖZET

Kronik inmeli hastalarda konvansiyonel tedaviye eklenen X-Box ile sanal gerçeklik uygulamalarının motor gelişim, fonksiyonel durum, denge ve düşme korkuları üzerine etkisinin araştırılması

Dr. Gökçe YAŞAR

Çalışmamızda kronik inmeli hastalarda konvansiyonel tedaviye eklenen X-Box ile sanal gerçeklik uygulamalarının motor gelişim, fonksiyonel durum, denge ve düşme korkuları üzerine etkisinin araştırılması amaçlandı. Kırk bir SVH'li hasta randomize edilerek iki gruba ayrıldı. Grup 1 (n=20)'deki hastalara konvansiyonel rehabilitasyon programı 45 dk/gün süreyle, 5 seans/hafta, 4 hafta boyunca toplam 20 seans olacak şekilde uygulandı. Grup 2 (n=21)'deki hastalara konvansiyonel tedavi 45 dk/gün, 5 seans/hafta, 4 hafta boyunca toplam 20 seans ve sanal gerçeklik programı (X-Box Kinect 360 oyun konsolu) (Xbox 360, Microsoft, United States) 20 dk/gün, 5 seans/hafta, 4 hafta boyunca toplam 20 seans olacak şekilde uygulandı. Hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi bitiminden sonraki üçüncü ay değerlendirmelerinde; Brunnstrom Evrelemesi (BS), Modifiye Ashworth Skalası, Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği-Motor Skala (FBÖ-MS), Fonksiyonel Ambulasyon Skalası (FAS), Zamanlı Kalkma Yürüme Testi (ZKYT), Otur-Kalk Testi, 10 Metre Yürüme Testi, Berg Denge Ölçeği (BDÖ), Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası (UDES), Postüral Stabilite Testi (PST), Genel Stabilite İndeksi (GSİ), Anterior-Posterior Stabilite İndeksi (APSI), Medial-Lateral Stabilite İndeksi (MLSI), Düşme Riski Testi (DRT) kullanıldı. Her iki gurup için tedavi öncesinde, 4 haftalık tedavi bitiminde ve tedavi bitiminden sonraki 3. ayda değerlendirme parametreleri tekrarlanarak, elde edilen veriler uygun istatistiksel analiz yöntemleri kullanılarak değerlendirildi. Tedavi öncesi değerlendirmede FBÖ-MS, ZKYT, Otur-Kalk testi, 10 Metre Yürüme Testi, UDES, PST-GSİ, PST-APSI, DRT testlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Bu parametreler açısından kontrol grubu tedavi öncesinde SG grubuna göre anlamlı olarak daha iyi tespit edildi ($p<0,05$). SG gurubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesinde; Modifiye

Ashworth Skalası hariç diğer tüm parametrelerde (BS, FBÖ, FAS, ZKYT, Otur-Kalk Testi, 10 Metre Yürüme Testi, BDÖ, UDES, PST, DRT) istatistiksel olarak anlamlı iyileşme tespit edildi ($p<0,05$). Bu iyileşme tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmelerinde de istatistiksel anlamlı olarak devam etmekteydi. Kontrol gurubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesinde; Otur-Kalk Testi, UDES değerlendirme parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme tespit edildi ($p<0,05$). Bu iyileşme tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmelerinde de istatistiksel anlamlı olarak devam etmekteydi. Değerlendirme parametrelerinin farkları değerlendirildiğinde FBÖ, 10 Metre Yürüme Testi, BDÖ, UDES, PST-GSİ, PST-APSI, DRT testlerinde tedavi öncesi-tedavi sonrası değerleri ve tedavi öncesi-tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirme sonuçları arasında SG grubunda kontrol grubuna göre daha anlamlı bir iyileşme kaydedildi ($p<0,05$). ZKYT ve 30 sn Otur-Kalk Testi'nde ise yalnızca tedavi öncesi-tedavi sonrası iyileşme farkında SG gurubunda kontrol grubuna göre daha anlamlı iyileşme kaydedildi ($p<0,05$). Sonuç olarak, kronik inmeli hastalarda X-Box ile SG uygulamalarının motor fonksiyon, fonksiyonel durum ve dengeyi geliştirmek, düşme korkularını azaltmak amacıyla kullanılabilir etkili bir yöntem olduğu ve böylece SG uygulamalarının diğer tedavi yöntemleri ile birlikte kullanımının hastaların rehabilitasyon sürecine katılımını arttıracığı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Sanal gerçeklik, inme rehabilitasyonu, denge, dinamik postürografi

ABSTRACT

Investigation of impact of the virtual reality applications via X-Box added to the conventional treatment on motor development, balance and on the fear of falling in patients with chronic stroke

Dr. Gökçe YAŞAR

The purpose of this study is to investigation of impact of the virtual reality applications via X-Box added to the conventional treatment on motor development, balance and on the fear of falling in patients with chronic stroke. Forty-one patients, diagnosed with stroke were randomly separated into two groups. Conventional rehabilitation program was implemented to Group 1 (n=20) for 5 sessions/week (45 min/day) for a period of 4 weeks, 20 sessions. Group 2 (n=21) were provided with a virtual reality program (X-Box Kinect 360 Game Console) (X-Box 360 USD) for 5 sessions/week (20 min/day) for a period of 4 weeks, 20 sessions in total. In addition to 20 sessions of conventional treatment program, implemented for 5 sessions/week (45 min/day) for a period of 4 weeks. The following tests and scales were used for the pre-treatment, post treatment and 3rd month assessments: Brunnstrom Staging (BS), Modified Ashworth Scale, Functional Independence Scale - Motor Scale (FIS-MS), Functional Ambulation Scale (FAS), Timed Up and Go Test (TUGT), Sitting - Rising Test, 10 Meter Walk Test, Berg Balance Scale (BBS), The Falls Efficacy Scale - International (FESI), Postural Stability Test (PST), General Stability Index (GSI), Anterior - Posterior Stability Index (APSI), Medial Lateral Stability Index (MLSI) and Fall Risk Test (FRT). For both groups, the assessment parameters were applicated at the beginning of the therapy, then of the therapy and 3rd month. The data obtained were analyzed by using the proper statistical analysis methods. In the pre-treatment assessment, statistically significant differences were identified between the groups in FIS - MS, TUGT, Sitting - Rising Test, 10 Meter Walk Test, FESI, PST - GSI, PST - APSI and FRT. In terms of those parameters, the control group was determined to be statistically better compared to VR Group ($p<0,05$). Comparisons of the efficiency of the treatment in VR Group statistically significant improvement

was found in all parameters (BS, FBS, FAS, TUGT, Sitting - Rising Test, Meter Walk Test, FESI, PST - GSI, PST - APSI and FRT) with an exception of Modified Ashworth Scale ($p < 0,05$). Improvements continued in a statistically significant manner at assessment of 3rd months assessments. Comparisons of the efficiency of the treatment in control group statistically significant improvements in Sitting - Rising Test and FESI parameters were detected ($p < 0,05$). This improvement continued in a statistically significant manner at the 3rd month assessment When the differences of the assessment parameters were analyzed between groups, it is seen that more improvement in terms of statistical significance was revealed in VR Group compared to the control group regarding the pre-treatment and post treatment values and results of the pre-treatment and month 3 of post treatment assessments in FIS, 10 Meter Walk Test, BBS, FESI, PST, GSI, PST – APSI and FRT ($p < 0.05$). In TUGT and 30 second Sitting - Rising Test, the VR Group showed statistically significant improvement compared to the control group only in the difference in pretreatment recovery and post treatment recovery ($p < 0.05$). We believe that the VR applications via X-Box is a feasible and effective method for the patients with chronic stroke for the purposes of improving the motor functions, functional states and improving the balance and for decreasing their fear of falling. We also believe that the use of VR applications with the other treatment methods will increase the participation of the patients to rehabilitation process.

Keywords: Virtual reality, stroke rehabilitation, balance, dynamic posturography.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnme, dünyada en yaygın görülen, ciddi bir nörolojik problemdir. Gelişmiş ülkelerde kalp hastalıkları ve kanserden sonra üçüncü en sık ölüm nedenidir (1). Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımlamasına göre inme, vasküler nedenler dışında görünür bir neden olmaksızın, beyin kan akımının bozulması sonucunda fokal serebral fonksiyon kaybına ait belirti ve bulguların hızla yerleşmesi ve bu bulguların 24 saatten daha uzun sürmesi ve/veya ölümle sonuçlanması ile karakterize klinik bir tablodur (2).

İnme hastalarında denge ve koordinasyon bozukluklarına sık rastlanmaktadır. Denge ve koordinasyon bozuklukları nedeniyle fonksiyonel bağımsızlık ve ambulasyon olumsuz etkilenmekte, düşme riski artmaktadır. Bu nedenle inmeli hastaların rehabilitasyonunda, düşme başta olmak üzere komplikasyonların önlenmesi, kişiyi uzun süreli, güvenli, üretken, bağımsız, toplumda yüksek kaliteli işlevlere ulaştırmak amacıyla motor gelişim yanısıra denge ve koordinasyonun düzeltilmesi ana hedeflerdir (3).

İnme rehabilitasyonunda pek çok rehabilitasyon yöntemi kullanılmaktadır. Bunlar; konvansiyonel yöntemler, nörofizyolojik tedavi yöntemleri, zorunlu kullanım tedavisi (ZKT), fonksiyonel elektriksel stimülasyon (FES), Nöromusküler Elektriksel Stimülasyon (NMES), ortezler, biofeedback teknikleri ve sanal gerçeklik (SG) uygulamalarıdır (4-6).

Denge rehabilitasyonunda postüral kontrolü düzeltmeyi amaçlayan statik ve dinamik denge egzersizlerinin yanı sıra ambulasyon ve fonksiyonel iyiliği artırmayı amaçlayan postürografi eğitimleri ve SG uygulamaları hasta katılımının daha etkin bir şekilde sağlanmasıyla tedaviye uyumu artıran etkili yöntemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (7). Rehabilitasyonda kullanılan SG, duyu unsurlarına göre kamera-tabanlı ve sensör-tabanlı sistemler olarak çok çeşitlilik göstermektedir. Oyun konsolları da inmeli hastalarda alt ekstremitte rehabilitasyonu amacıyla çeşitli çalışmalarda kullanılmış ve sıklıkla Playstation II "Eye toy" ve Nintendo Wii uygulamaları tercih edilmiştir (8). Literatürdeki bazı çalışmalarda bu yöntemlerin

hastaların ilgilerini çektiği ve motivasyonunu arttırarak başarılı sonuçlar verdiği görölmektedir (9).

Son yıllarda X-Box oyun konsolu da SG uygulamalarında kullanılmaya başlanmıştır (10,11). İnmeli hastalarda X-Box aracılı uygulanan SG egzersizlerinin değerlendirildiği tek bir çalışmaya rastlanmıştır (12). Dengenin klinik “denge değerlendirme parametreleri” ve bilgisayarlı statik denge ölçümü ile değerlendirildiği bu çalışmada X-Box’un denge, yürüme ve depresyon üzerine bisiklet ergometrisi ile egzersiz yapan kontrol grubuna göre etkin olduğu bildirilmiştir.

Çalışmamızın amacı; kronik dönem inmeli hastalarda X-Box ile SG uygulamalarının motor gelişim, fonksiyonel durum, denge ve düşme korkuları üzerine etkilerinin hem klinik hem de dinamik postürografik yöntemlerle değerlendirilmesidir. Çalışmamız dengenin hem klinik hem de postürografik olarak değerlendirildiği, X-Box ile uygulanan SG rehabilitasyonunun etkinliğini araştıran ilk çalışmadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 İNME

2.1.1 İnmenin Tanımı

Serebrovasküler hastalıklar (SVH), beynin kanlanmasını sağlayan damarlarda ve/veya bunlardan geçen kanın özelliklerinde meydana gelen patolojik değişiklikler sonucu oluşan klinik nörolojik bulguların genel adıdır. İnme, fokal SVH'ye bağlı ani başlayan nörolojik defisiti tanımlamak amacıyla kullanılmaktadır (13).

Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımlamasına göre inme, vasküler nedenler dışında görünür bir neden olmaksızın, beyin kan akımının bozulması sonucunda fokal serebral fonksiyon kaybına ait belirti ve bulguların hızla yerleşmesi ve bu bulguların 24 saatten daha uzun sürmesi ve/veya ölümle sonuçlanması ile karakterize klinik bir tablodur (2). Bu tanımlamaya, benzer bulgular gösteren travmatik beyin hasarı, ensefalit, apse, konvülsiyon, senkop ve beyin tümörü gibi tanılar dahil edilmez (4).

2.1.2 Epidemiyoloji

İnme, dünyada en yaygın görülen, ciddi bir nörolojik problemdir. Gelişmiş ülkelerde kalp hastalıkları ve kanserden sonra en sık görülen üçüncü ölüm nedenidir (1). Erişkin çağda en önemli morbidite ve uzun dönem disabilite nedeni olan hastalıktır (14).

İnme insidansı, ülkeden ülkeye değişmektedir (15). Literatürdeki epidemiyolojik çalışmaların çoğu ABD ve Avrupa kaynaklıdır. İnmenin yıllık insidansı 1,5-4/1000, prevalansı 5-20/1000'dir. İnsidans ve prevalans yaş ile giderek artmaktadır. Batılı ülkelerde yıllık inme insidansı 55-64 yaş arasında 1,3-3,6/1000, 65-74 yaş arasında 4,98/1000, 75 yaş üzerinde 13,5-17,9/1000'dir. İnme görülme sıklığı 55-64 yaşa göre 75-84 yaş grubunda 10 kat artmıştır. Kırk dört yaşından önce görülen inmeler tüm inmelerin ancak %3-5'ini oluşturmaktadır. Kadınlarda 55-64 yaşları arasında inme insidansı erkeklerden 2-3 kat daha azdır. Bu fark 85 yaşına doğru azalmaktadır (16,17).

Son yıllarda yapılan epidemiyolojik çalışmalarda, inmeye bağlı ölüm oranlarının azaldığı gösterilse de; inme halen en fazla sakatlığa ve bağımlılığa yol açan hastalıklardandır (18,19).

2.1.3 Risk Faktörleri

İnme riski, bireylerin sahip olduğu risk faktörü sayısı ve bu faktörlerin bağımsız ve birbirlerine göre rölatif risklerine bağlı olarak kişiden kişiye değişmektedir. Günümüzde inme risk faktörlerinin büyük çoğunluğunun tanımlanmış ve tedavi edilebilir oldukları gösterilmiştir. Ancak halen gerekli ve etkin önleme yöntemleri yeterince uygulanmamaktadır. Yüksek ölüm riskinin olması, uzun süreli özürllülüğe yol açması ve ilk inmeden sonra tekrarlama olasılığı nedeniyle inmenin toplumsal sağlık üzerine etkilerinin azaltılmasında en etkili yöntem, risk faktörlerinin önlenmesi olarak görünmektedir. İnmeyi tamamen ortadan kaldırma olasılığı olmaması nedeniyle, inmenin kötü sonuçlarını azaltmaya yönelik eğitim ve hasta tarama programları geliştirilmeli ve risk faktörü taşıyan bireylerin yakın takibi ve tedavisi gerçekleştirilmelidir (20). İnmenin tekrarlama riski postakut dönemde en yüksektir. İlk bir yıl içinde tekrarlama riski %8-12 iken, beş yıl içinde %25-42 arasında değişir (21,22). Bu nedenle risk faktörlerinin iyi bilinmesi hem inmelerin hem de rekürren inmelerin azaltılması için oldukça önemlidir.

İnme görülme sıklığında artışa neden olan risk faktörleri başlıca değiştirilebilir ve değiştirilemeyen risk faktörleri olmak üzere iki başlık altında incelenebilir (23,24).

2.1.3.1 Değiştirilemeyen Risk Faktörleri

Değiştirilemeyen risk faktörleri yaş, cinsiyet, ırk ve ailesel SVH öyküsüdür (25). Değiştirilemeyen risk faktörleri arasında en güçlü belirleyici unsur yaştır. İnmelerin %72'si 65 yaş ve üzerindeki kişilerde görülmektedir (26). İnme erkeklerde kadınlara göre daha fazla görülmektedir. Bununla beraber, yaşlı nüfusun artması ile birlikte ileri yaşlarda bu fark azalmaktadır (25). Aile öyküsünün risk faktörü

oluşunda çeşitli etmenler rol oynamaktadır. Bunlar, benzer yaşam tarzları, beslenme alışkanlıkları ve bazı herediter özellikler olabilir (23).

2.1.3.2 Değiştirilebilir Risk Faktörleri

2.1.3.2.1 Kesinleşmiş, tedavi edilebilir risk faktörleri

Hipertansiyon (HT), diabetes mellitus (DM), hiperinsülinemi ve glukoz intoleransı, kalp hastalıkları, hiperlipidemi, sigara, asemptomatik karotis stenozu, geçici iskemik ataklar ve orak hücreli anemidir (27).

2.1.2.3.2. Kesinleşmemiş veya yeni risk faktörleri

Beslenme alışkanlıkları, alkol kullanımı, oral kontraseptif kullanımı, fiziksel inaktivite, şişmanlık, hiperhomosisteinemi, hormon kullanımı, fibrinojen yüksekliği, inflamasyon (CRP yüksekliği), hiperkoagülabilitedir (polistemia vera, protein C ve S eksikliği, lupus antikoagülanı, antikardiyolipin antikorları). Ayrıca migren, hiperürisemi, kollajen doku hastalıkları, anemi ve ilaç bağımlılığı potansiyel risk faktörleridir (16,27).

2.1.4 Patofizyoloji ve Etiyoloji

Beyin; her kalp atışında dolaşıma pompalanan kanın yaklaşık 1/5'ini kullanır. Erişkin bir beynin normal işlevini sürdürebilmesi için oksijen ihtiyacı dakikada 500-600 ml, glikoz ihtiyacı ise 75-100 mg'dır. Beyin dokusu anoksiye karşı çok hassastır. Beyin dolaşımında 6-10 sn'lik bir duraklama, geri dönüşümlü nöronal bozukluk ve bilinç yitimine yol açar. İki dakika içinde beynin tüm aktiviteleri kesilir ve 5 dakika sonra geri dönüşümsüz doku yıkımı oluşur (4,28).

İnme patofizyolojik olarak iskemik ve hemorajik inme olmak üzere ikiye ayrılır. İnmelerin %85'i iskemik, %15'i hemorajiktir. İskemik inmelerin %40'ı büyük, %20'si küçük damar trombozlarına, %20'si serebral emboliye ve serebral vaskülitte, %5'i de serebral hipoperfüzyona bağlıdır (23).

2.1.4.1. Trombotik inme

İnmenin en sık görülen tipidir. Karotid ya da orta serebral arter gibi büyük kan damarlarının aterosklerotik oklüzyonuna bağlıdır. Trombotik oklüzyon giderek artan bir süreçte ortaya çıkar ve defisit yavaş gelişir. Semptomların ilerleyişi saatler ve günler alır (29). Trombotik inme sıklıkla gece olur, hasta sabah yeni defisit ile uyanır. Ateroskleroz genellikle büyük damarları tutar, bu nedenle trombotik inme sonucu olan iskemi genişleme eğilimindedir ve hastaların durumu gittikçe kötüleşir (28,29).

2.1.4.2. Embolik inme

İnme olgularının %30'undan emboli sorumludur (4). Emboli kaynağı kalp, kalp kapakçıkları veya büyük ekstrakraniyal arterlerde gelişen bir trombus olabilir.

Serebral emboli nedenleri (21);

a. Kardiyak nedenler

- Atrial fibrilasyon, diğer aritmiler
- Mural trombus-yeni myokard enfarktüsü, hipokinezi, kardiyomyopati
- Bakteriyel endokardit
- Kapak protezi
- Bakteriyel olmayan kapak vejetasyonları
- Atriyal mikso

b. Büyük damar kaynaklı nedenler

- Aort ve karotid arterlerin aterosklero

c. Paradoksik

- Sağdan sola kardiyak şant ile beraber periferik venöz emboli

Embolik inme çoğu zaman kardiyak nedenlere bağlıdır. Atrial fibrilasyon en önemli risk faktörüdür ve inme sıklığı uzun süreli antikoagülasyon ile azaltılabilir. Klinik nörolojik bulguların başlangıcı anidir. Embolinin lizis ve parçalanması sonucu nörolojik tablo hızla iyileşebilir. Kortikal fonksiyon kayıpları embolik inmeler için önemli bir işarettir. Bu durum günlük yaşam aktivitelerinde ciddi zorluklara yol açabilir (4).

2.1.4.3. Laküner inme

Laküner infarkt, sadece büyük damarlardan çıkan küçük perforan arteriollerin dallandığı yerlerde görülür. Bu farklı damarsal yapı; bazal ganglion, internal kapsül, beyin sapı ve talamusta bulunur. Dolayısıyla küçük derin laküner infarktlar da bu subkortikal bölgelerde gelişir (30). Lezyonlar tipik olarak 1,5 cm'den küçük ve sınırları belirgindir. Laküner infarkt özellikle hipertansiyon ve diabetes mellitus ile yakından ilişkilidir. Serebral tromboza benzer şekilde kademeli başlangıç ve öncesinde geçici iskemik atak öyküsü vardır. Lezyonların birden fazla olması nedeniyle klinik tablo genellikle karmaşıktır ve diğer inme türlerine göre daha az klinik bulgu oluşur (4). Laküner lezyonların dikkati çeken özelliği daha erken, daha hızlı ve daha çok nörolojik düzelme göstermeleridir (21).

2.1.4.4. Hemorajik inme

İntraserebral hemoraji genellikle hipertansif hastalarda derin, küçük, penetran arterlerdeki mikroanevrizmaların rüptürü sonucu oluşur. Laküner infarktan farklı olarak bir damara ait anatomik dağılıma uymaz (31).

Subaraknoid hemorajiler genellikle sakküler anevrizma veya arteriovenöz malformasyonların rüptürü sonucu oluşur. On milimetre üzerindeki anevrizmalar için kanama riskinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (31).

Kronik hipertansiyon, ileri yaş ve geçirilmiş inme öyküsü hemorajik inme gelişiminde birincil risk faktörleridir. Sigara ve alkol kullanımı ek risk faktörleridir (32).

Hemorajik inmelerde klinik tablo şiddetli baş ağrısını takiben ani nörolojik kayıplarla karakterizedir. İlerleyici bilinç kaybı ve koma sık görülür. Hematoma bağlı beynin yer değişimi ve serebral ödem ilk 2-3 gün içinde transtentoriyal herniasyona ve ölüme neden olabilir (4). Hemorajik inmelerin mortalite oranları yüksektir. Bu oranın yüksek olmasına karşın, hayatta kalanlarda fonksiyonel iyileşme oldukça iyidir (33).

İnme; klinik belirtilerin yerleşme ve sonlanma biçimleri (zaman profili) dikkate alındığında 4'e ayrılır (34):

1-Geçici iskemik atak: Birden başlayan, genellikle 5-15 dakika süren, 24 saat içinde tamamen düzelen geçici fokal nörolojik defisittir. Sıklıkla aterosklerotik karotid arter hastalığı sonucu görülür.

2-Reversibl iskemik nörolojik defisit: Nörolojik semptomlar geçicidir, ancak 24 saatten uzun sürer. Subkortikal gri ve beyaz cevherdeki küçük infarktlardan kaynaklanabilir.

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

4-Tamamlanmış inme: Altı saatten daha az sürede nörolojik defisitinin maksimal olarak oturduğu klinik tablodur.

2.1.5. Tanı

Tanı için ayrıntılı bir anamnez ve nörolojik muayeneden sonra en önemli basamak klinik ön tanıyı doğrulamak ve hemorajik inme ile iskemik inme arasında ayırıcı tanıyı yapmaktır. Acil kontrastsız beyin bilgisayarlı tomografi (BT), infarkt ile kanamayı birbirinden ayırmada en güvenilir tetkiktir (35). Akut hemoraji tanısında manyetik rezonans görüntüleme (MRG) BT'ye neredeyse eşdeğerdir. Subakut ve kronik hemorajide ise MRG, BT'den daha iyidir (36). Serebral infarktli hastalarda, ilk 1-2 günde BT genellikle negatiftir. Postakut dönemde hem BT hem de MRG

serebral infarktındaki değişiklikleri gösterir, ancak MRG ilk 48 saatte daha duyarlıdır (21). Erken iskemik değişikliklerin saptanmasında difüzyon ağırlıklı MRG teknikleri konvansiyonel tekniklere göre daha üstündür (31).

2.1.6. Rehabilitasyon Potansiyeli ve Prognostik Faktörler

Prognostik faktörler, inme geçiren bireylerin yaşam beklentisini ve iyileşmeyi etkileyen faktörlerdir. Serebral infarktı olan hastalarda 30 günlük yaşam beklentisi %85 iken intraserebral hemorajili hastalarda ise sadece %20-52 arasında olduğu rapor edilmiştir (21).

Rehabilitasyon potansiyelini ve prognozu olumsuz etkileyen faktörler

1. Hastanın yaşlı olması (55 yaşın üstünde olması)
2. Kadın cinsiyet
3. Devam eden his kusuru ve talamik ağrı sendromu
4. İnme sonrası bilinçsiz sürenin uzun olması
5. İdrar ve gaita inkontinansı
6. İnatçı flask hemipleji, ileri derecede spastisite
7. Mental-psikolojik bozukluğun bulunması (depresyon vs.)
8. İnatçı koordinasyon ve denge bozukluğu
9. Sağ hemipleji ve afazi
10. Düşük sosyoekonomik ve sosyokültürel düzey
11. Motor fonksiyonların gelişmemesi veya olmaması
12. Spastisite ve deformitelerin birlikte gelişmesi
13. Rehabilitasyona geç başlanması

14. Lokalize ağrıların olması (omuz, el bileği, kalça gibi)
15. Görsel, duyuşal defisit
16. İnme öncesi düşük aktivite seviyesi
17. Tekrarlayan inme
18. İhmal sendromu
19. Eşlik eden komorbid hastalıklar (28, 37-39).

2.1.7. Komorbid Hastalıklar ve Sekonder Komplikasyonlar

İnme sonrası rehabilitasyon amacı ile hastaneye yatırılan hastaların %75'inde en az bir tıbbi komplikasyon olduğu belirtilmiştir. Komplikasyonlar mortalite oranlarını yükseltir ve rehabilitasyon sürecinin gecikmesine neden olurlar. Komorbid tıbbi durumların ve komplikasyonların doğru tanınması, erken dönemde önlenmesi ve etkili bir şekilde tedavi edilmesi rehabilitasyon sürecinin majör komponentlerinden birisidir (31).

Tablo 1. İnme sonrası sık görülen medikal komorbiditeler ve komplikasyonlar (26,39)

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

2.1.8. İnmede İyileşme ve Nöroplastisite

İnme sonrası bir ay içinde hastaların %10'unda spontan iyileşme gözlenir. Bir diğer %10'luk bir grup, tedavilerden fayda görmez. Geri kalan %80 hasta ise rehabilitasyon adayıdır (29).

İnmede iyileşme nörolojik ve fonksiyonel olmak üzere iki grupta incelenebilir:

2.1.8.1. Nörolojik İyileşme

İyileşme inmenin oluş nedenine ve lokalizasyonuna bağlıdır. İnme geçiren hastalar iyileşme derecesi açısından değerlendirildiklerinde farklılıklar göstermelerine rağmen nörolojik iyileşmenin büyük kısmı ilk bir ay ile üç ay içerisinde olmaktadır; bu iyileşme süreci 6 aydan bir yıla kadar uzayabilmektedir (40).

Motor fonksiyon, duyu ve dildeki iyileşme nörolojik iyileşmeyi temsil eder. Fonksiyonel becerilerdeki iyileşme, nörolojik iyileşme veya davranışsal kompanzasyona ya da her ikisine bağlanabilir (41).

İnme sonrası erken dönemde iskemik penumbradaki patolojik olay -iskemi, metabolik hasar, ödem, hemoraji- ve baskı ortadan kalktığında fonksiyonda hızla başlayan bir düzelme meydana gelir ve bu ilk haftalarda gerçekleşir (21). Ardından beyindeki yapısal ve fonksiyonel reorganizasyonla nörolojik fonksiyonlardaki düzelme devam eder. Nöroplastisiteyi oluşturan bu reorganizasyon fonksiyonu aylarca sürebilir (4).

Nöroplastisite

Nöroplastisite, santral sinir sisteminin çevresel faktörler, hastalık ve hasar gibi değişen koşullarda yeniden organize olabilme ve şekillenebilme yeteneğidir (31).

Nöron ve nöron yapısı: Sinir sisteminin yapısal ve fonksiyonel en küçük birimine nöron denir. Nöronlar sinir uyarılarını alan, yorumlayan ve ileten özel hücrelerdir. Nöron bir hücre gövdesi ile buradan çıkan dendritik uzantılar ve bir

aksondan meydana gelir. Aksondan çıkan dendritler ile bir nöron diğer nöronlarla ilişki kurar. Dendritler dışarıdan gelen bilgi ve uyarıların alındığı ve hücre gövdesine iletiildiği, hücre gövdesi gelen bilginin işlendiği, akson ile aksonların uç kısımları ise işlenen bilginin diğer nöronlara iletiildiği bölgelerdir. Nöron gövdesi beyin ve medulla spinalisin gri cevherini diğer kısımlar ise beyaz cevherini oluştururlar (42).

Sinaps: İç ve dış uyarıların iletilmesi, bir nörondan diğerine aktarılması, değiştirilip değerlendirilmesi ve gerektiğinde depolanması ve bütün bunların sonunda uygun bir cevabın oluşması; sinir sisteminde bulunan nöronal bağlantı noktaları aracılığı ile gerçekleşir. Bütün bu bağlantılarda uyarının iletiildiği temel bölge sinapstır (42).

Yeni nöron oluşumu (nörogenezis): İnsanda nöronal migrasyon intrauterin hayatın ilk haftalarında başlar ve ikinci trimesterin sonunda nöronların büyük kısmı oluşur. Doğum sonrasında altı yaş civarına kadar sinaps oluşumu oldukça hızlıdır. Ondört yaşından sonra sinaps oluşumu, nöronal yenilenme ve onarım hızı azalmaya başlar (43). Bu azalma yavaşlayarak yaşam boyu devam eder (44). Eski bilinenlerin aksine nöronların, kendilerini onarabildikleri ve yenileyebildikleri, yeni nöron oluşumunun ilerleyen yaşlarda azalmış hızda da olsa devam ettiği gösterilmiştir (45,46).

Nörotrofik faktörler: Nöronların gelişimi ve korunması için büyük öneme sahip olan moleküllerdir. Büyüme için gereken trofik desteği sağlayarak hücrenin hayatta kalmasına yardımcı olur. Bununla birlikte hücre ölüm döngüleri üzerine inhibitör etkileri de mevcuttur (44).

Nöroplastisite ile nöronların dendritleri gibi belli bir bölümünde veya bütününde bazı fiziksel değişiklikler oluşabilir. Merkezi sinir sisteminde nöroplastik yanıtlarla ilişkili değişiklikler şöyle sıralanabilir (44):

- a. Dendritlerde dallanmanın azalması veya artması
- b. Dendritlerde kırılma

- c. Dendrit boylarında uzama
- d. Yeni sinaps oluşumu veya mevcut sinapsların ortadan kalkması
- e. Var olan sinapsların etkinliğinin değişmesi (artması veya azalması)
- f. Yeni nöron oluşumu
- g. Nöron ölümü (apoptoz)
- h. Temel beyin metabolitlerinde değişiklikler
- i. Mevcut nöronların hayatta kalma sürelerinde değişiklikler
- j. Mevcut nöronların stres altında bozulmaya karşı dirençlerinin artması
- k. Mevcut nöronların uyarıya karşı sinaps sonrası potansiyellerindeki değişiklik
- l. Nörotrofik faktörlerin etkinliklerindeki değişiklikler.

Gelen uyarının şiddeti ve süresi ile santral sinir sisteminde primer olarak yanıt verecek bölgenin özelliklerine bağlı olarak bu değişikliklerin biri, birkaçı veya hepsi ortaya çıkabilir. Sonuçta oluşan nöroplastisitenin niteliği ve ortaya çıkaracağı yeniden şekillenme de bu etkenlere bağlıdır (47). Nöroplastisitesi en yüksek beyin bölgeleri hipokampus, korteks ve amigdaladır (48).

Nöral plastisite mekanizmaları göz önüne alındığında, inme sonrası beyin iyileşmesi ve fonksiyonel kazanımın yeniden sağlanması için tedavide hastaların aktif katılım gösterdiği, tekrarlı pratik içeren programlar etkili olmaktadır ve yapılan çalışmalar da bunu destekler niteliktedir (49-54).

2.1.8.2. Fonksiyonel İyileşme

İnme sonrasında motor gücün geri dönüşü, fonksiyonel iyileşme ile eş anlamlı değildir. İnce koordinasyon hareketlerinin yapılamaması, apraksi, duyu defisitleri, konuşma bozuklukları ve kognitif bozukluklar nedeni ile fonksiyonel kazanım

olamayabileceği gibi, fonksiyonel iyileşme nörolojik iyileşme olmadan da olabilir veya nörolojik iyileşme tamamlandıktan sonra da devam edebilir (55).

Alt ekstremitenin işlevsel prognozu üst ekstremitedekinden çok daha iyidir. Çünkü alt ekstremitenin işlevsel kullanımı için ihtiyaç duyulan selektif kontrol üst ekstremiteye oranla çok daha azdır (5).

İnme geçiren bir kişide motor fonksiyonun serebral kontrolü ortadan kalkar ve spinal düzeydeki inhibisyon azalır. Bunun sonucunda kişide kaba, iyi kontrol edilemeyen ve stereotipik karakter gösteren ilkel fleksiyon ve ekstansiyon hareket modelleri oluşur. Bunlara sinerji modelleri adı verilir (Tablo2) (5,4).

Spastisite sinerjiler kuvvetlendikçe artma eğilimi gösterir, izole hareketler ortaya çıkmaya başladıkça azalır. Hemiplejik hastalarda genellikle üst ekstremitede fleksör sinerji, alt ekstremitede ekstansör sinerji paternleri gelişme eğilimindedir (56).

Tablo 2. Sinerji paternleri

ÜST EKSTREMİTE	ALT EKSTREMİTE
FLEKSÖR SİNERJİ	
Omuz retraksiyonu	Kalça fleksiyonu
Omuz abduksiyonu	Kalça abduksiyonu
Omuz eksternal rotasyonu	Kalça eksternal rotasyonu
Dirsek fleksiyonu	Diz fleksiyonu
Önkol supinasyonu	Ayakbileği eversiyonu
Bilek fleksiyonu	Ayakbileği dorsifleksiyonu
Parmak fleksiyonu	Parmak ekstansiyonu
EKSTANSÖR SİNERJİ	
Omuz protraksiyonu	Kalça ekstansiyonu
Omuz adduksiyonu	Kalça adduksiyonu
Dirsek ekstansiyonu	Diz ekstansiyonu
Önkol pronasyonu	Ayakbileği inversiyonu
Bilek ekstansiyonu	Ayakbileği plantarfleksiyonu
Parmak fleksiyonu	Parmak fleksiyonu

İyileşme evreleri, Bobath'a göre; flask evre, spastisite evresi ve kısmi iyileşme evresi olarak 3 döneme ayrılmıştır ve bu evreler sinerjilerden bağımsızdır (18). Anderson'a göre iyileşme; nörolojik iyileşme ile fonksiyonlarda ve performansdaki düzelme olarak tanımlanmıştır. Bu motor iyileşme süreci, Brunstrom evreleme sistemine göre ise 6 evreye ayrılmaktadır (4).

Evre 1: Felçli taraf flask, aktif hareket yok.

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

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

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

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

Evre 6: Fazık ve iyi koordine edilebilen izole hareketler ortaya çıkar.

2.2. İNMEDE DENGE

Denge, vücudun en az kas aktivitesi ile statik veya dinamik pozisyonlarda ağırlık merkezini destek yüzey alanı içerisinde kontrol edebilme yeteneğidir (57). Postür (statik denge), yerçekimi kuvvetinin etkisi ile vücudun aldığı pozisyon olarak tanımlanabilir (58). Postüral performans (dinamik denge) ise istirahat ve/veya hareket sırasında, farklı yüzeylerde düşmeden yeterli ve etkili hareket edebilmek için vücut pozisyonu ve postürün aktif kontrolüdür (59). Normalde dengenin sürdürülmesi ve dik postürün sağlanması için aktif bir çaba gerekmez. Görsel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemler hızlı ve doğru bilgilerle postüral stabiliteyi sağlarlar. Bu sistemlerden gelen bilgiler serebellumdan gelen verilerle kortikal seviyede birleşir. Beyin hatalı bilgileri yok sayarak postüral kontrol için gereken koordineli motor aktiviteleri yapmaya yönelik bilgileri seçer (60). Postüral kontrol,

istemli beceriler için temel sayılmaktadır, çünkü kişinin yaptığı her harekette hem vücudu stabilize eden postüral komponentler, hem de o hareket ile bağlantılı dinamik komponentlerden meydana gelmektedir (61).

Postüral kontrolün etkili olabilmesi için birkaç kaynaktan afferent uyarının gelmesi gereklidir, bunun yanında bu mekanizmalardan birinde aksama olduğu zaman kişinin düşmediği bilinen bir gerçektir (62). Bu mekanizmalardan biri olan görme duyusunu kaybetmiş kişilerde ya da görme duyusu azalmış yaşlılarda, dengenin çok az bir aksama ile korunduğu ve proprioseptif sistemin daha önemli hale geldiği bilinmektedir (63). Yine vestibüler mekanizmalarında bozukluk olan kişilerde görsel ve somatik yollar normal çalıştığı sürece günlük aktivitelerinde çok az kısıtlanma meydana gelir. Yani postüral kontrol mekanizmalarına farklı kaynaklardan birçok sensoriyel bilgi ulaşmaktadır ve tek bir tipteki veri, diğerlerinin tümünün kaybolduğu durumda kritik düzeyde önemli hale gelir (62). İki sensoriyel sistemde bozukluk olduğu durumlarda düşme riski dramatik olarak artar (64).

İnmeden sonraki dönemde, postür ve denge (hem oturma hem de ayakta durma dengesinde) bozuklukları sıklıkla karşılaşılan problemlerdir (65,66). İnmede genellikle görme ve propriyosepsiyon duyuları etkilenir. Birden fazla denge mekanizması etkilendiği için düşme riski ve düşme korkusunda artış olur (64). Bundan dolayı inmeli hastalarda uygulanan denge rehabilitasyonunda sensoriyel uyarıların arttırılmaya çalışıldığı geri bildirim temelli egzersizler oldukça önemlidir (67). İnme sonrası görülen anormal postüral reaksiyon sadece tek taraflı sensorimotor yetmezliğe bağlı değildir. İnmeli hastalarda vestibüler fonksiyonun da etkilenebileceği, bunun da vücudun her iki yanında postüral reaksiyonu bozacağı öne sürülmüştür (68). Bu hastalarda anormal postüral reaksiyonlar dışında etkilenen vücut yarımı tarafına yük vermede azalma ve bununla birlikte vücut salınımında frontal planda artış, lateral planda da ayakta durma stabilitesinde anormalliklerle karakterize olan postüral asimetri meydana gelir (69). Ağırlık aktarımındaki güçlükler ve postüral asimetri hemiplejik yürüyüş bozukluklarının temelini oluşturur. Bu nedenle inme hastalarında postür, denge ve yürüme rehabilitasyonu sırasında yük

verme ve yükün etkilenen alt ekstremiteye aktarılması ile ilgili egzersizler planlanmalıdır (70).

Bunlara ek olarak inme hastalarında postüral hipotansiyon, ilaç yan etkileri, görme bozuklukları, nöropati, psikolojik rahatsızlıklar ve bilinç düzeylerindeki değişiklikler gibi birçok faktör de denge bozukluğunda rol oynar (68).

Denge bozuklukları, inme hastalarında sosyal açıdan (düşme korkusuna bağlı aktivitelerde kısıtlama ve sosyal izolasyon) ve fiziksel açıdan (düşmeye bağlı yaralanmalar) ciddi sonuçlara neden olmaktadır. Düşme ve düşme korkusu ile immobil olan bu hastalarda; depresyon, inaktivite, travma ve ciddi morbiditeler görülebilmektedir (71). İnmeli hastalarda denge rehabilitasyonu tedavide kritik bir öneme sahip olup, inme rehabilitasyonunun da öncelikli hedeflerindedir (72).

2.2.1. Dengenin Değerlendirilmesi

Dik postürün sağlanması ve dengenin sürdürülmesinde birçok sistem rol oynamaktadır. Bu nedenle dengenin tüm yönlerden değerlendirilmesinde tek bir yöntem bulunmamaktadır (73). Denge hem statik hem de dinamik olarak kontrol edilebilmelidir. Denge kaybı ve düşme, çoğunlukla yürüme gibi hareketli durumlarda, daha az oranda ise statik durumlarda ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle dengenin dinamik olarak değerlendirilmesi önemlidir. Denge ve düşme riski değerlendirmesi için birçok klinik ve laboratuvar değerlendirme yöntemi geliştirilmiştir ve hiçbir yöntem altın standart olarak tanımlanmamıştır. Bu testlerin hangisinin kullanılacağına karar verirken popülasyonun özellikleri, zaman ve maliyet gibi faktörler etkilidir (74).

Klinik denge değerlendirme testlerinden en sık kullanılanları arasında Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve Berg Denge Skalası gibi standardize edilmiş testler sayılabilir. Bu testlerin kısa zamanda ve hemen her alanda uygulanabilir olması, basit olması, düşük maliyet gerektirmesi başlıca avantajlarıdır (75,76).

Değerlendirme yöntemi olarak kullanımı giderek yaygınlaşan bilgisayarlı denge test sistemleri, denge problemlerinin nedenleri ve derecesi ile ilgili objektif

bilgiler vermektedir. Ancak fazla ekipman ve zaman gerektirmeleri başlıca dezavantajlarıdır (77).

Denge ve postürün değerlendirilmesinde kullanılan bilgisayarlı sistemlere, statik ve dinamik kuvvet platformları örnek verilebilir. Görsel, vestibüler ve somatosensoriyel girdiler aracılığı ile postüral hareketler için oluşturulan motor uyarıların niteliklerini tespit eder. Statik platformlar, sabit dik postürde kişinin yerçekimi merkezindeki değişimlerini gösterir ve ölçüm platform üzerinde gözler açık ve kapalı olacak şekilde ayrı ayrı yapılır. Dinamik platformlarda ise görsel, somatosensoriyel ve vestibüler sistemden gelen girdilerin dinamik koşullar altında değerlendirilmesi ile ölçüm yapılır. Dinamik postürografide postürün devamlılığını bozacak şekilde platform hareket eder (78-81). Denge değerlendirmesi anketlerle, fonksiyonel olarak ve cihazlarla yapılabilir. Anketle değerlendirmede en sık kullanılan ölçek Berg Denge Ölçeği (BDÖ)'dir (82).

BDÖ; değerlendirilen kişinin fonksiyonel aktiviteler sırasında dengede kalabilme yeteneğini ölçen, basit, güvenli ve kısa bir denge testidir (82). İlk olarak geriatrik kişiler veya geriatrik hastalarda denge performansını ölçmek için geliştirilmiştir (83). Yapılan çalışmalarda sıklıkla postüral kontrolü değerlendirmek ve düşme riski tahmininde kullanılır (84). Yaşlı kişilerdeki denge ve düşme problemlerinin değerlendirilmesinin yanı sıra ölçeğin en çok inmeli hastalarda uygulandığı vurgulanmıştır ve hem akut hem de kronik inmeli hastalardaki geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir (84,85). Yaşlı kişiler ve inmeli hastalara ek olarak Multiple Skleroz, Parkinson Hastalığı, kafa travması, spinal kord yaralanması, entelektüel ve görme sorunları olan "ciddi çoklu disabilite" hastalarında geçerliliği ve güvenilirliği gösterilmiş, kalça, diz artroplastisi, diyabetik nöropati, herediter ataksi, diz osteoartriti, kalça kırığı, Alzheimer hastaları ile ilgili çalışmalarda da kullanılmıştır (82). BDÖ'nin Türkçe'ye çevirisi, transkültürel adaptasyonu ve geçerlilik güvenilirlik çalışması 65 yaş üzerinde çeşitli komorbiditeleri olan bir grup yaşlı bireyde gösterilmiş olup (82) Türkçe versiyonun inmeli hastalarda geçerlilik ve güvenilirliği de gösterilmiştir (86)

Dengenin fonksiyonel olarak değerlendirmesinde zamanlı kalkma yürüme testi (ZKYT) kullanılan yöntemlerden biridir (87). Bu yöntemde, değerlendirilecek kişi oturduğu sandalyeden kalkar, 3 metre ileri doğru yürür, olduğu yerde 180 derece dönerek sandalyeye doğru yürüyüp oturur ve test sonlandırılır. Testin başlangıcından bitimine kadar kronometre ile süre tutulur. Fonksiyonel mobilite düzeyi ve test süresi arasında anlamlı korelasyon mevcuttur. Testi 20 saniyeden kısa sürede gerçekleştiren kişilerin; transferlerde bağımsız oldukları, BDÖ'den yüksek puan aldıkları ve ev dışı ambulasyon için gerekli yürüme hızına (0,5 m/sn) ulaşabildikleri gösterilmiştir. Testi 30 saniye ve üzerinde gerçekleştiren kişilerin ise günlük yaşam aktivitelerinde daha bağımlı, ambulasyon için yardımcı cihazlara ihtiyaçı olan ve BDÖ'de düşük puan alan kişiler olduğu gösterilmiştir (88,89).

Hem dinamik hem statik dengeyi değerlendirilmesine kullanılan cihazlı sistemlerden biri Biodex Balans Sistem (Biodex Inc. Shirley, New York, ABD)'dir. Değerlendirilecek kişinin stabilite sınırlarını tespit etmek için kullanılan bir bilgisayarlı denge platformudur. Destek yüzeyi üzerinde kişinin ağırlık merkezini kontrol etmek ve hareket ettirmek için mücadele ediyorken denge yeteneklerini inceler (89-91).

Dinamik postürografi, dinamik ve statik değerlendirme imkânı sunar. Statik değerlendirme, stabil platform pozisyonundan denge merkezine her bir zaman noktasının mesafesi temel alınarak hesaplanır. Dinamik değerlendirmede kişi, verilen noktaya doğru platformu yönlendirir. Sonuç olarak test (saniye) bittiğinde ölçüm yapılır ve dinamik indeks için iki hedef arası mesafedeki sapma hesaplanır (92).

Denge ile ilgili literatürde yapılan birçok çalışma statik denge ile ilgilidir (93,94). Fakat bu ölçümleri dinamik denge gerektiren aktivitelerle bağdaştırmak zordur. Ayrıca statik denge, hareket içermeyen statik ortamlarda elde edildiği için, rehabilitasyon amacıyla kullanımları kısıtlıdır. Dinamik denge; ağırlık merkezinin kas aktivitesine bağlı olarak değiştiği durumlarda vücudun dengesini koruyabilmesi olarak tanımlanabilir (95).

Dinamik postürografi, dengenin nöromüsküler kontrolünü kapalı kinetik zincirde değerlendirme, unilateral/bilateral dinamik postüral stabiliteyi sürdürme yeteneğini statik veya hareketli yüzeylerde ölçerek çok yönlü test etme olanağı sağlar. Klinisyen test süresini, stabilite seviyesini ve test protokolünü seçer.

Bu sistemin kullanım alanlarından başlıcaları;

- Nöromüsküler kontrolle ilişkili denge bozuklukları
- Ampute protez rehabilitasyonu
- Düşme riski değerlendirme ve kondüsyonlanma programı
- Ligament zedelenmeleri ve kötü nöromüsküler kontrolle ilişkili ortopedik rehabilitasyon
- Düşme tarama programı
- Atletik tarama programı
- Spor hekimliği ve kondüsyon programları
- Gövde ve lomber stabilizasyon stratejileri
- Üst ekstremitede kapalı zincir aktivitesi değerlendirilmesi (96).

Denge performansını objektif olarak değerlendirebilen bu sistem horizontal plandan her yöne ayakların 20°'ye kadar eğimine izin verir. Bu yüzey eğimi günlük fonksiyonel aktiviteler sırasında instabiliteye neden olabilecek benzer ortamı oluşturup dinamik değerlendirmeye olanak sağlar. Stabil olmayan eğimli platformda dinamik postüral dengenin sürdürülebilirliği değerlendirilir. Hastaya değerlendirme öncesinde ve platform üzerinde iken test ile ilgili bilgi verilir. Seçilen instabilite düzeyindeki platformda, seçilen periyod süresinde test yapılır. Platformun eğilme açısında hastanın nötral pozisyona göre hareketi kontrol edebilme yeteneği ölçülür.

BBS ile değerlendirilebilen parametreler;

1. Anterior/posterior stabilite indeksi (APSI): Sagittal planda öne ve arkaya hareketi gösterir.

2. Medial/lateral stabilite indeksi (MLSI): Frontal plandaki hareketi gösterir.

3. Genel stabilite indeksi (GSI): Platformda hastanın genel dengesini göstermede en güvenilir göstergedir.

4. Düşme riski testi (DRT)

Genel stabilite indeksi hastanın platform üzerindeki dengesini ölçmedeki en iyi gösterge olarak kabul edilir. Bu sistemden verilen sonuçta; rakamsal olarak daha büyük denge indeksi, platformdaki dengeyi sürdürme zorluğundaki artışı (dengesizliği) belirtir. Teoride bu dengesizlik; proprioseptif ve nöromüsküler cevapla korele olmalıdır (97).

2.3. İNMEDE TEDAVİ

2.3.1. Medikal tedavi

Akut inmede öncelikle, yaşamı tehdit eden durumlar hızla kontrol altına alınmalıdır. Morbidite ve mortaliteyi arttıracak solunum bozukluğu, hipertermi, HT, hipoglisemi, aritmi gibi yaşamsal bozuklukların hemen tedavi edilmesi gerekir. Gelişebilecek serebral ödem, nöbet ve diğer akut dönem komplikasyonlarına karşı önlem alınmalıdır (15).

Medikal olarak stabil olan hastalarda erken mobilizasyona başlamak gerekir. Derin ven trombozu (DVT) ve pulmoner emboli riski erken mobilizasyon ile azaltılmaya/önlenmeye çalışılır. İnmeli tüm hastalarda DVT proflaksisi uygulanmalıdır. Düşük doz subkutan heparin ya da düşük moleküler ağırlıklı heparin DVT insidansını azaltmakta etkilidir (21).

2.3.2. Rehabilitasyon

Akut dönemdeki inmenin tanı ve medikal tedavisinin yanında rehabilitasyon programı ikinci planda gibi görünse de bu aktiviteler, yoğun bakım döneminde başlatılmalıdır (5,98). Rehabilitasyonda amaç; işlevi düzeltmek, komplikasyonları azaltmak ya da önlemek ve kişiyi olabilecek en iyi fonksiyonel seviyeye ulaştırmak, bağımsızlığını sağlamaktır. Aynı amaçların evde de sürdürülmesi için aile ve toplumsal desteğin sağlanması gerekir (99-101).

Akut dönemde hasta nörolojik ve tıbbi açıdan stabil hale geldiğinde pozisyonlama teknikleri, pasif eklem hareketleri, hafif germe egzersizleri uygulanır. Böylece kasta meydana gelebilecek spastisite veya rijiditenin kontrollü bir şekilde oluşması ve immobilizasyon nedeniyle oluşabilecek komplikasyonların engellenmesi hedeflenir (28). Bu dönemde genellikle flask hemipleji görülür ve özellikle yatak pozisyonuna dikkat edilmelidir. Üst ekstremitte pozisyonu; kol abduksiyonda ve hafif dış rotasyonda, ön kol yarı fleksiyonda veya ekstansiyonda, el bileği ekstansiyonda, parmaklar semifleksiyonda olmalıdır. Ayrıca elde oluşabilecek ödemi önleyebilmek için el elevasyonda olmalıdır. Alt ekstremitede ise bacaklar nötral pozisyonunda tutulmalı, bacağın dış rotasyonu engellenmelidir, ayak bileği 90 derece dorsifleksiyonda tutulmalıdır. Önemli bir komplikasyon olan bası yaralarının önlenmesi için iki saatte bir pozisyon değiştirilmelidir (102).

Taburculuk öncesi dönemde hastanın yetersizlik düzeyi değerlendirilmeli ve buna göre destekli ya da desteksiz yatak içi aktiviteleri, oturma ve transfer eğitimleri hem hasta hem de yakınlarına öğretilmeli, meydana gelebilecek komplikasyonlar ile ilgili bilgi verilmelidir (103).

Taburculuk sonrası dönemde uygulanmak üzere ev egzersiz programları anlatılmalıdır ve hastalar düzenli aralıklarla tekrar değerlendirilmeli, hedefler yeniden belirlenmelidir (103).

Rehabilitasyonun Ana İlkeleri

- Ek hastalıklara yönelik tedavinin planlanması ve sürdürülmesi

- Oluşabilecek komplikasyonların önlenmesi ve en aza indirilmesi
- Tekrar inme gelişiminin önlenmesi
- Kaybedilen motor fonksiyonun geri kazanılması
- Duyusal ve algısal kayıpları kompanse etme
- Mesane ve barsak kontrolünü sağlamak
- Yardımcı cihazla, mümkünse cihazsız ambulasyon
- Günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığın sağlanması
- Motivasyonun artırılması
- Çevreye adaptasyonun sağlanması
- Psikososyal uyum
- Yaşam kalitesinin artırılması
- Toplumsallaşmanın özendirilmesi
- Mesleki rehabilitasyon
- Hastaya ve ailesine gereken sosyal desteğin sağlanması, hastalığın getirdiği uzun dönem değişikliklere uyum konusunda yardım edilmesi (4,104).

2.3.3. Rehabilitasyon Yöntemleri

Rehabilitasyonda temel olarak konvansiyonel yöntemler, nörofizyolojik tedavi yöntemleri, zorunlu kullanım tedavisi, fonksiyonel elektriksel stimülasyon (FES), nöromüsküler elektriksel stimülasyon (NMES), biofeedback teknikleri ve ortezlerin kullanımından yararlanır (4,5).

2.3.3.1. Konvansiyonel Yöntemler

Konvansiyonel yöntemler, eklem hareket açıklığını korumaya, kas güçlendirmeye yönelik egzersizler, denge ve mobilite egzersizleri, günlük yaşam aktivitelerini geliştirici egzersizleri içermektedir. Hastalara pasif veya aktif egzersiz programları uygulanır (4).

2.3.3.2. Nörofizyolojik Tedavi Yöntemleri

Nöral ve fizyolojik mekanizmaların uyarılması yoluyla gerçekleştirilen kaybedilen motor yeteneklerin tekrar geri kazanılmasını amaçlayan tedavi yöntemlerine nörofizyolojik yaklaşımlar adı verilmektedir. Hemipleji rehabilitasyonunda gelişimsel mekanizmaları temel alan pek çok yöntem bulunmaktadır. En yaygın kullanılan yöntemler, Brunstrom Yöntemi, zorunlu hareket tedavisi (ZHT), Rood Yöntemi, Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF), Bobath Nörofizyolojik Tedavisi, Johnstone Yöntemi ve sanal gerçeklik tedavisidir (105,106). Bunların dışında, hareketi fasilite etmek amacıyla buz, fırçalama, darbeleme, vibrasyon, gevşeme, basınç splintlerinden yararlanılmaktadır (107).

2.3.3.3. Sanal Gerçeklik Uygulamaları

İnme sonrası gelişen hareket ve motor kontroldeki kayıp nedeniyle hastaların yaşam kalitesi ve fonksiyonel bağımsızlıkları etkilenmektedir. İnme rehabilitasyonunda en önemli hedeflerden biri günlük yaşam aktivitelerinde iyileşmeler sağlayarak hastaların fonksiyonel bağımsızlığını kazandırmaktır. Hastalardaki fonksiyon kaybını en aza indirmek için uzun süreli rehabilitasyona ihtiyaç vardır. Rehabilitasyon programlarının uzun olması nedeni ile hastalar fiziksel, psikolojik ve sosyal açıdan zorlanmakta ve motivasyon kaybı olabilmektedir. Konvansiyonel rehabilitasyon programlarının kullanımından kaynaklanan bu gibi problemler ve gelişebilen kısıtlılıklardan dolayı yeni tedavi yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır (108).

SG görsel ve işitsel uyarı sağlayan cihazlara eklenen sanal dünya ile kullanıcı arasında iletişimi sağlayan ara yüzden oluşan, sayısal bilgiler kullanılarak gerçeğine

olabildiğince benzetilmeye çalışılmış ortamların oluşturulması ve kişiye gerçekliği yaşıyormuş hissini vermeyi amaçlayan interaktif bilgisayar simülasyonları olarak açıklanabilir (109-111).

Kamera tabanlı sanal gerçeklik sistemlerinde hareket; renk, işaretleyiciler veya insan vücudunun dış hatları ile saptanır. Ardından bu görüntüleri yeniden yapılandırıp bir avatar ya da kullanıcının görüntüsü ile sanal çevre içerisine yerleştirirler (109,110).

Rehabilitasyon yöntemi olarak üretilmiş SG sistemlerinin dışında eğlence amacı ile üretilmiş, ev kullanımına elverişli ve ticari olarak daha yaygın dağıtım ağına sahip SG sistemlerinin rehabilitasyona adaptasyonu oldukça kolay olmuştur (111).

SG sistemlerini kullanan güncel oyunlar arasından, son olarak 2010'da kullanıma giren Microsoft Xbox Kinect™ rehabilitasyon için kullanılan en yeni hareket algılama konsoludur (10,11).

SG kullanılarak uygulanan, yoğun ve tekrarlı eğitim içeren tedavi edici egzersizler/oyunlar hastanın günlük yaşam aktivitelerini ve gerçek yaşamla ilişkili görevleri daha zevkli ve anlamlı şekilde yapmasını sağlar (112).

Yapılan son çalışmalarda, bunu destekler nitelikte kortikal plastisite ve davranışsal iyileşmeyi sağladığı bulunmuştur (113-116).

SG uygulamalarının Parkinson hastalığı (117), multiple skleroz (118), serebral palsi ve inme hastalarındaki denge bozukluğu ve iyileştirilmesi üzerine etkili olduğu gösterilmiştir (119).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Tipi

Araştırma kronik inmeli hastalarda konvansiyonel tedaviye eklenen X-Box ile SG uygulamalarının motor gelişim, fonksiyonel durum, denge ve düşme korkuları üzerine etkisinin araştırılması amacıyla prospektif, tek kör, randomize, kontrollü olarak planlandı.

3.2 Hasta Seçimi

Bu çalışmada Haziran 2015 – Ekim 2016 tarihleri arasında, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran veya Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı yataklı servisinde takip edilen 95 hasta değerlendirildi. Yaşları 18-65 arasında, anamnez ve fizik muayene değerlendirmesi ile hemipleji tanısı almış, dahil etme kriterlerine uygun 41 hasta çalışmaya dahil edildi. Hasta ve hasta yakınlarına çalışmanın amacı ve içeriği ile ilgili ön bilgi verildikten sonra çalışmaya katılmayı kabul eden 41 inmeli hastaya “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” esas alınarak çalışma ile ilgili ayrıntılı bilgiler verildi ve imzaları alındı. Çalışma Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Komitesi'nin 12/8/2014 tarihli 11 sayılı toplantısında onay almış ve Helsinki Deklarasyonu'na uygun yürütülmüştür.

Dahil etme kriterleri

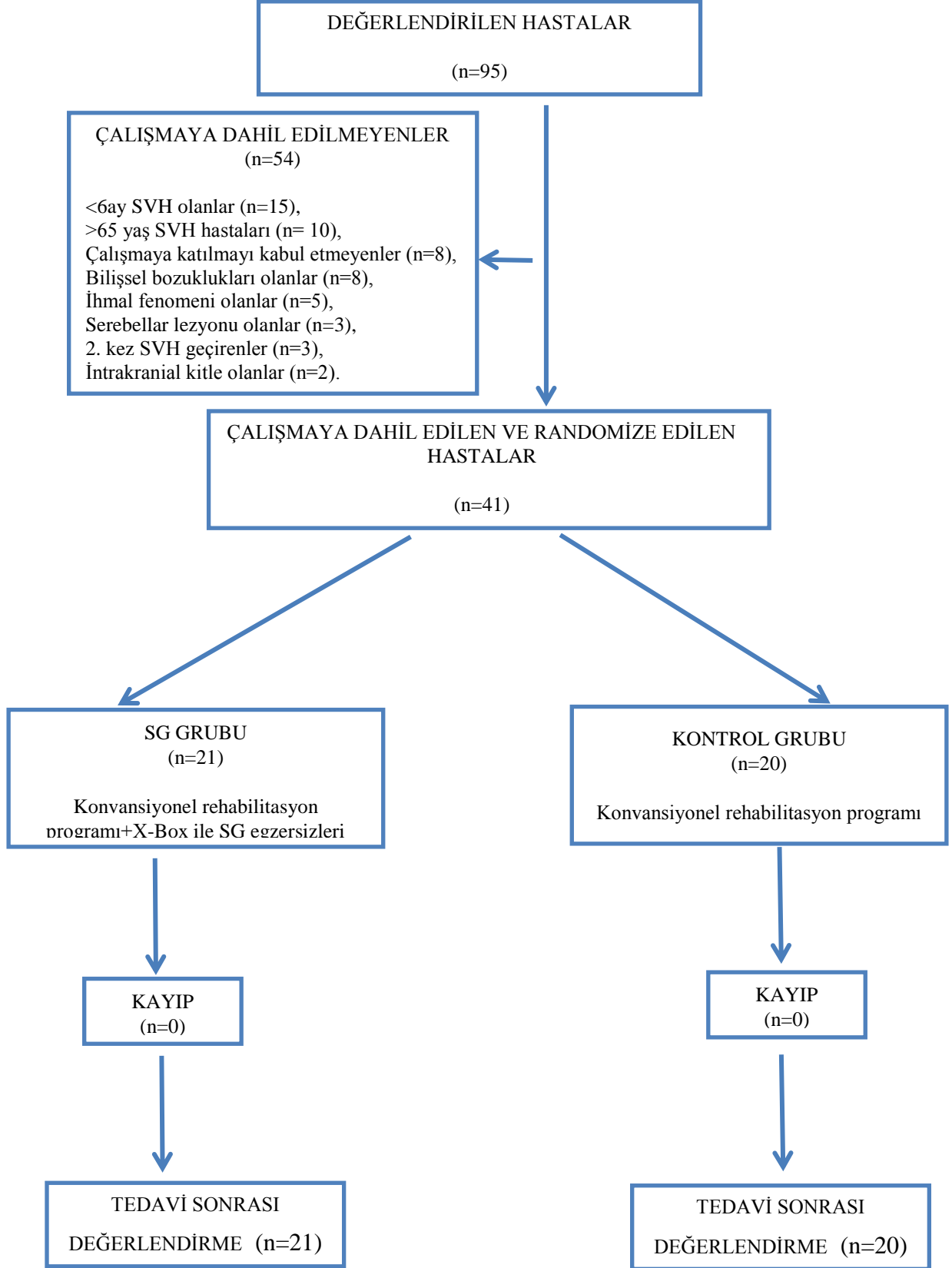
1. SVH sonrası hemipleji veya hemiparezi olması,
2. İlk atak olması,
3. 18 ile 65 yaş aralığında olması,
4. SVH sonrası en az 6 ay geçmiş olması,
5. Hastanın en az iki dakika bağımsız ayakta kalabilmesi,

6. İnme öncesi ambulatuvar olması,
7. Mini Mental Durum Testinin (MMDT) ≥ 22 olması.

Dışlama kriterleri

1. Egzersiz programı almaya engel olabilecek ek medikal problemi olması
2. Denge değerlendirmesini etkileyebilecek ek tıbbi durumların olması (vertebrobaziler veya periferik vestibüler yetmezlik, görsel problem, ihmal fenomeni, bilişsel bozukluk, alt ekstremitede major kontraktür, kas hastalığı veya başka nörolojik patolojisi, eklem pozisyon hissi bozukluğu vb.)
3. Önceden SVH geçirilmiş olması,
4. Serebellar sistemin etkilenmiş olması (dismetri, disdiadokokinezi, ataksi)
5. Son 6 ay içerisinde etkilenmiş alt ektremiteye Botulinium Toxin A enjeksiyonu yapılmış olması.

3.2.1. Akış şeması



3.3. Tedavi Öncesi Hastaların Değerlendirilmesi

Yazılı onam alınan hastalar çalışmanın başlangıcında; yaş, kilo, boy, vücut kütle indeksi (VKİ), eğitim, meslek, inme geçirme tarihi, hemiplejik taraf, hemipleji etiyojisi, lezyon yeri, sistemik hastalıklar, sigara kullanımı, geçirdiği operasyonlar ve kullandığı ilaçlar açısından ayrıntılı olarak sorgulandı. Tüm hastalarda ayrıntılı hikaye alınıp, sistemik fizik muayeneleri, lokomotor sistem muayeneleri, nörolojik muayeneleri ve MMDT yapıldı.

Hastaların tedavi süresince kullandıkları medikal tedavilerine devam etmeleri önerildi.

3.4. Tedavi Protokolü

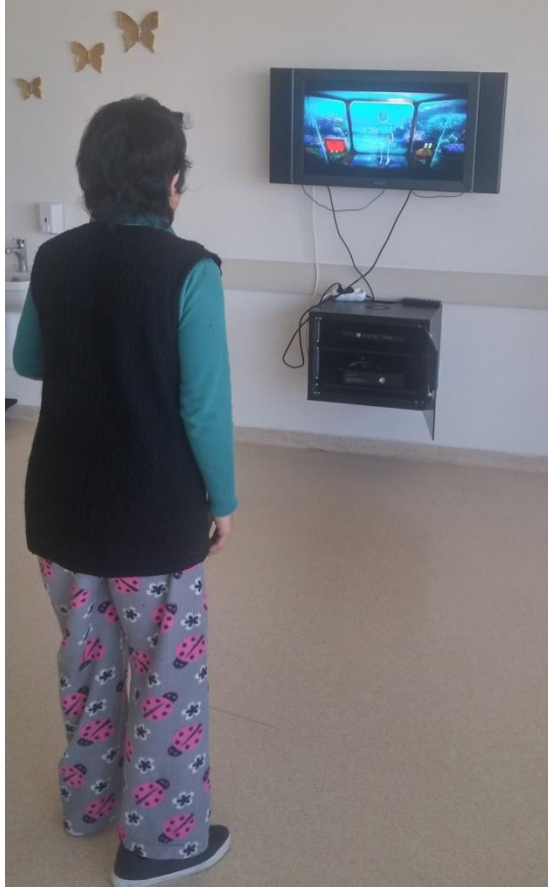
Belirtilen kriterlere uygun olarak seçilen 41 SVH'li hasta "Random Number Generator Program" ile iki gruba ayrıldı. Grup 1 (n=20)'deki hastalara konvansiyonel rehabilitasyon programı (45 dk/gün süreyle 5 seans/hafta) uygulandı. Grup 2 (n=21)'deki hastalara konvansiyonel tedavi (45 dk/gün, 5 seans/hafta) ve SG programı (X-Box Kinect 360 oyun konsolu) (Xbox 360, Microsoft, United States) (20 dk/gün, 5 seans/hafta) uygulandı. Tedavi, tüm hastalar için toplam 4 haftaydı.

Her iki gruba da uygulanan konvansiyonel rehabilitasyon programı nörofizyolojik fasilasyon teknikleri, eklem hareket açıklığı egzersizleri, kas güçlendirme egzersizleri, postüral kontrol egzersizleri, ayakta durmanın sürdürülmesi, etkilenen ve sağlam tarafa ağırlık aktarımı egzersizleri, ambulasyon eğitimini içeriyordu.

Tedavi grubundaki hastalara ek olarak X-Box Kinect™ 360 oyun konsolu aracılığı ile SG programı uygulandı. Güncel sistemleri içerisinde son olarak 2010'da kullanıma giren Microsoft X-box Kinect™ kullanıldı (10,11).

X-Box Kinect™ 360 oyun konsolundaki oyunlar sağlıklı kişilere yönelik olarak geliştirildiğinden inme hastalarının oynamasına daha elverişli olan dengeye yönelik bir oyun (20,000Leaks) seçildi. Bu oyunda akvaryumun camında oluşan

yukarı-aşağı, sağ-sol gibi değişik konumlardaki delikleri ekrandaki birebir simüle karakterin elleri ve ayaklarını kullanarak kapatmaya çalışması istenir.



Şekil 1 Sanal Gerçeklik (X-Box Kinect™ 360 oyun konsolu) cihazı

X-Box Kinect™ 360 oyun konsolu kızıl ötesi kamera sensörleri ile kullanıcının hareketini algılayan bir video oyun cihazıdır. Diğer video oyun cihazlarının aksine, X-Box ile kullanıcıların özel bir denetleyiciye gerek olmadan SG ortamında oynayıcının hareketleri gerçek zamanlı olarak yakalanır ve televizyon ekranındaki simülasyon karaktere birebir yansıtılarak, kişiye yaptığı hareketi izleyebilme imkanı vermekte ve pozitif geribildirim sağlamaktadır (120). X-Box Kinect™ rehabilitasyon için kullanılan en yeni hareket algılama konsoludur. Sistem bir infrared projektör, kamera ve objelerin ve bireylerin üç boyutta hareketlerini izlemek için özel bir çip kullanır (10,11). Elle tutulan denetleyici ihtiyacı olmaması hemipleji hastaları için bir avantaj sağlamaktadır.

Oyunu oynayabilmesi için hastalar X-Box Kinect™ 360 oyun konsolu ekranının yaklaşık 1,5-2 m karşısında ayakta durur pozisyonda konumlandırıldı.

Hastaların güvenlikleri açısından, egzersizler sırasında denge kaybı olması durumunda hastaları tutmak üzere hastaların arkasında bir kişi bulunduruldu.

Hastaların değerlendirilmesi tedavi öncesi, tedavi bitiminde ve tedavi bitiminden 3 ay sonra olmak üzere 3 kez yapıldı. Randomizasyon ve değerlendirme ayrı kişiler tarafından uygulanarak çalışmanın tek kör olması sağlandı.

3.5. Değerlendirme Parametreleri

3.5.1. Mini Mental Durum Değerlendirmesi

Hastaların bilişsel performansını değerlendirmek için Mini Mental Durum Testi (MMDT) kullanıldı. MMDT yaygın olarak kullanılan bir kognitif tarama testidir (121,122) (Ek 1).

Birinci bölümü, dikkat, oryantasyon ve hafızayı içeren sözlü cevaplardan meydana gelir. Maksimum skor 21 puandır. İkinci bölüm, sözel ve yazılı emirlere uyabilme, spontan cümle yazabilme, karmaşık bir çizimi kopya edebilme yeteneğini ölçer. Maksimum skor 9 puandır. Toplam skor 30 puandır. Corrigan (123), 15'in altındaki puanların düşük kognitif fonksiyon, 15-26 arası puanların orta, 26 ve üstündeki puanların yüksek kognitif düzeyi gösterdiğini belirtmiştir. Normal popülasyonda ve travmatik beyin hasarı olan hastalarda Türkçe geçerlilik çalışmaları yapılmıştır (124,125).

3.5.2. Nörofizyolojik Değerlendirme

Hastaların nörofizyolojik olarak motor gelişimini değerlendirmek için **Brunnstrom Evrelemesi** kullanıldı (126). Brunnstrom evrelemede el, üst ekstremité ve alt ekstremité ayrı ayrı değerlendirilir (Ek 2).

3.5.3. Spastisite

Spastisite derecesi **Modifiye Ashworth Skalasına** göre değerlendirildi (127). Bu skalaya göre alt ekstremitede kalça, diz, ayak bilekleri ve ayak parmaklarındaki spastisite skorları toplanarak alt ekstremitedeki spastisite skoru hesaplandı (Ek 3).

3.5.4. Genel Fonksiyonel Değerlendirme

Fonksiyonel durumunu değerlendirmek için **Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ)** kullanıldı (124). FBÖ, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmedeki fiziksel ve bilişsel yetersizlikleri, yardım ihtiyacını ve bakım yükünü ölçmektedir (Ek 4).

Altı fonksiyon alanını değerlendiren (kendine bakım, sfinkter kontrolü, mobilite, hareket, iletişim ve sosyal bilişsellik) 18 maddeden oluşmaktadır. Bu maddeler motor-FBÖ (13 madde) ve bilişsel-FBÖ (5 madde) olmak üzere iki kısımda incelenmektedir. Motor-FBÖ Barthel İndeksi (Bİ) esas alınarak hazırlanmıştır, bilişsel maddeler sosyal etkileşimi, problem çözme ve hafızayı değerlendirmektedir. Her madde yardım miktarını belirten 7-puanlı Likert Ölçeği'nde değerlendirilir (1=total yardım, 7=total bağımsızlık). Değerlendirme gözleme dayalıdır ve yaklaşık 20 dakika sürmektedir (128). FBÖ'nün Türkçe uyarlaması mevcuttur (129). Bu çalışmada FBÖ'nün motor kısmı kullanıldı.

3.5.5. Ambulasyon

Klinik yürüme değerlendirmesinde **Fonksiyonel Ambulasyon Skalası (FAS)** kullanıldı (108). Bu skala hastaları yürümedeki bağımsızlıklarına ve kullandıkları yardımcı araçlara göre sınıflar. Bu skalaya göre; 0=non fonksiyonel ambulasyon, 1=fiziksel yardıma bağımlı düzey 2 ambulasyon, 2=fiziksel yardıma bağımlı düzey 1 ambulasyon, 3=süpervizyona bağımlı ambulasyon, 4=sadece düz zeminlerde bağımsız ambulasyon, 5=bağımsız ambulasyon olarak derecelendirilir.

3.5.6. Fonksiyonel Mobilite

İnmeli hastalarda fonksiyonel mobiliteyi değerlendirmek için **Zamanlı Kalkma Yürüme Testi (ZKYT)** yaygın olarak kullanılmaktadır (87). Test için başla

komutu ile hastaların, oturduğu sandalyeden kalkması, 3 metre ileri doğru yürümesi, olduğu yerde 180 derece dönmesi ve sandalyeye doğru yürüyüp oturması istendi. Test boyunca kronometre ile süre tutuldu. Hastalar bu testi üç kez tekrarladı. Hesaplanan sürenin ortalaması alındı (130).

3.5.7. Alt Ekstremitte Kas Gücü Değerlendirmesi

Alt ekstremitte kas gücü **30 sn Otur-Kalk Testi** ile değerlendirildi (131). Bu test ile dinamik denge ve bireylerin fiziksel uygunluk düzeyleri de değerlendirilebilmektedir. Test için hasta bir sandalyenin (42 cm yükseklik ve 47,5 cm derinlikte) orta kısmına, sırtı dik olacak şekilde yaslanarak, ayakları yere basacak şekilde oturtuldu. Bu pozisyonda iken başla komutu ile hasta teste başladı ve olabildiğince hızlı bir şekilde yaslandığı sandalyeden kollarını kullanmadan ayağa kalktı, 30 sn süresince yapmış olduğu tam kalkma-oturma sayısı kaydedildi. Test üç kez tekrarlandı ve bu üç sonucun ortalaması kaydedildi.

3.5.8. Yürüme Hızı / Endurans Değerlendirmesi

Yürüme hızını/enduransı değerlendirmek için **10 Metre Yürüme Testi** kullanıldı (132). Hastalar kendi belirledikleri rahat bir hızda 20 metrelik yol üzerinde (beş metre hızlanma, on metre sabit hızlı ve beş metre yavaşlama) yürütüldü. Hastanın ilk ayağının başlangıç çizgisini geçmesi ile ikinci ayağının on metre bitiş çizgisini geçmesi arasındaki süre kaydedildi. Üç tekrar ve tekrarlar arası 5 dk dinlenme periyodu ile ortalama süre hesaplandı. Yürüme hızı; mesafe (metre)/zaman (saniye) (m/s) olarak hesaplandı.

3.5.9. Berg Denge Ölçeği (BDÖ)

Hastaların dengesini klinik olarak değerlendirmek için **Berg Denge Ölçeği (BDÖ)** kullanıldı (85). İnmeli hastalarda güvenilirliği ve geçerliliği gösterilmiş olan BDÖ, günlük yaşam aktivitelerinde kullanılan görevleri değerlendirmek için 14 madde içerir. Her madde kendi içinde 0 ila 4 arasında puanlanır. Sıfır puan görevi yerine getirememe, dört puan ise görevi güvenli yerine getirme anlamına gelmektedir. Otururken ayağa kalkma, desteksiz ayakta durma, desteksiz oturma,

ayaktayken oturma, transferler, gözler kapalı ayakta durma, bacaklar birleşikken ayakta durma, ayaktayken öne uzanma, yerden bir nesneyi alma, dönerek arkaya bakma, 360 derece kendi etrafında dönme, sağlam taraf tabure üzerinde durma, bir ayak önde durma ve tek ayaküstünde durma fonksiyonları değerlendirilir. Yüksek puan denge fonksiyonunun iyi olduğuna işaret eder. Maksimum toplam puan 56 olup, 45-56 arasındaki skorlar dengenin iyi olduğunu ve düşme riskinin az olduğunu (133). 0-20 arasındaki değerler ise dengenin kötü olduğunu ve düşme riskinin çok olduğunu göstermektedir (84) (Ek 5).

Değerlendirme yapılırken hastanın düşme riskini engellemek için test gerekli emniyet önlemleri alınarak yardımcı eşliğinde yapılmıştır.

3.5.10. Düşme Değerlendirilmesi

Hastaların günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken düşme olasılığına karşı duyduğu endişe **Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası (UDES)** ile değerlendirildi. (Ek 6). Test toplam 16 sorudan oluşur. Her soru kendi içinde 0 ila 4 arasında puanlanır. Bu aktiviteler; evi temizlemek, giyinmek ve soyunmak, basit yemekler hazırlamak, banyo yapmak veya duş almak, alışverişe gitmek, sandalyeye oturmak veya kalkmak, merdiven inmek veya çıkmak, yakın çevrede yürüyüş yapmak, başın üzerindeki veya yerdeki bir şeye uzanmak, çalması bitmeden önce telefona cevap vermek, kaygan zeminde yürümek, bir akraba ya da arkadaşı ziyaret etmek, kalabalık bir yerde yürümek, düzgün olmayan zeminde yürümek, yokuş inmek veya çıkmak, sosyal bir aktiviteye katılmak olarak belirlenmiştir. Test öncesi hastalara sorularla ilgili bilgi verildi. Mevcut sorudaki aktiviteyi yapmıyorsa (örneğin birisi hastanın yerine o aktiviteyi gerçekleştiriyorsa) bile, o aktiviteyi yaptığında düşmekle ilgili endişe duyup duymayacağını düşünerek cevap vermesi istendi. Testin yaşlı popülasyonda Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (134).

3.5.11. Dinamik Postürografi (Biodex Balans Sistem)

Bu çalışmada dengeyi değerlendirmek için Biodex Balans Sistem (Biodex Inc., Shirley, New York, ABD) kullanıldı.

Biodex Balans Sistem (Biodex Inc., Shirley, New York, ABD) dinamik postüral dengeyi ölçmede güvenilir bir test aracıdır ve son yıllarda postüral dengeyi ölçmede yaygın olarak kullanılmıştır (135,136). Bu sistem multiaksiyel bir platform içerir. Bu platformun eğimi ve stabilitesi ayarlanabilmektedir (Şekil 2).



Şekil 2 Dinamik Postürografi

Dinamik postürografi, ayak bilek eklemi mekanoreseptörlerinin maksimum stimüle olduğu 20 dereceye kadar olan, hareketli ve dengenin objektif olarak değerlendirilebilmesini sağlayan bir bilgisayar yazılımı ile bağlantılı denge platformundan oluşmaktadır. Bu sistemle iki farklı ölçüm yapılabilir. Ölçümlerden birincisi olan Postüral Stabilite Testi (PST)'de GSİ, APSİ, MLSİ değerlendirilebilmektedir. GSİ genel denge yeteneğini, MLSİ sağa sola denge yeteneğini, APSİ ön-arka denge yeteneğini ifade etmektedir. Bu testler sonucunda elde edilen yüksek değerler dengede bozulmayı ve artmış düşme riskini ifade

etmektedir. İkinci ölçülen parametre DRT'dir. Düşme riski hastanın yaş ve GSI'ye göre cihaz tarafından verilen bir değerdir. Bu değerlerin artışı düşme riskinin arttığını, azalması düşme riskinin azaldığını gösterir (135).

Bu sistemde hasta, platformda dengesini korumaya veya platformu dengede tutmaya çalışır. Platform instabilite seviyesi ve testin süresi ayarlanabilmektedir. Platform instabilitesi 12 seviyeye ayrılmıştır. Seviye 12 platform stabilitesinin maksimum olduğunu gösterirken, Seviye 1 platformun en anstabil olduğu seviyedir. Hastanın platform eğim açısını kontrol etme becerisi nötral pozisyondan zaman içindeki değişim hesaplanarak bulundu (97).

Her iki gruptaki hastalar test süresince BBS platformu üzerinde, her iki ayakları omuz genişliğinde açık, ayaklar çıplak, dengesini sağlayabileceği en rahat bir pozisyonda, dik postürde konumlandırıldı. Hastaların ayak koordinatları kaydedildi. Bu da tüm ölçümler boyunca daimi ayak koordinatları olarak kabul edildi. Literatürde BBS ile inme hastalarının değerlendirilmesinde az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda da hastaların güvenlik durumları da göz önüne alınarak seviye 12-8 arası en uygun seviye olarak seçildi çünkü bu seviye hastaların tümü tarafından tolere edilebilmekteydi (137). Her hastaya testler hakkında bilgi verildi ve uymaları gereken kurallar anlatıldı. Hastalar öğrenme etkilerini azaltmak için yaklaşık bir dakika adaptasyon çalışması yaptı. Test süresince katılımcılar 20'şer saniyelik 3 periyotta, her periyod arası 10 saniye olmak üzere seviye 12-8 arasında test edildi. Ortalama skor 3 testin değerlendirilmesi ile hesaplandı ve cihazdan otomatik olarak raporlandı.

3.6. İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler "SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 21,0 istatistik paket programı" yardımıyla analiz edildi. Hastaların demografik özelliklerinin analizinde sayısal değişkenler için tanımlayıcı, kategorik değişkenler için frekans analizi yapıldı. Niteliksel verilerin analizinde Ki-kare testi (anlamlılık düzeyi $p < 0,05$) kullanıldı.

Grup içi karşılaştırmalarda, parametrik test varsayımları sağlandığında Tekrarlı lümlerde Varyans Analizi, ikili incelemeler için Bonferroni yöntemi (anamlılık düzeyi $p<0,05$) kullanıldı. Parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise Friedman Testi, grup içi karşılaştırmalarda farklılık çıktığında ise bu farklılığın hangi değerlendirmeden kaynaklandığını bulabilmek için Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon Eşleştirilmiş iki örnek testi (anamlılık düzeyi $p<0,0167$) kullanıldı.

Gruplar arasında tedavi etkinliğinin farkını saptamak için değerlendirme parametrelerinin farkları karşılaştırıldı. Değerlendirme parametrelerinin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmeleri arasındaki farklar hesaplandı. Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann Whitney U testi (anamlılık düzeyi $p<0,05$) kullanıldı. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak verildi.

4. BULGULAR

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran veya Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı servisinde yatarak tedavi alan, dâhil edilme ve dışlama kriterlerine uyan 41 SVH'li hasta "Random Number Generator Program" ile iki tedavi grubuna ayrıldı. Birinci gruba konvansiyonel rehabilitasyon programı ve SG programı uygulandı (SG grubu). İkinci gruba ise sadece konvansiyonel rehabilitasyon programı uygulandı (Kontrol grubu).

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

Tablo 3. Grupların tedavi öncesi sosyodemografik ve klinik verilerinin karşılaştırılması

		SG n=21	KG n=20	P
Yaş (yıl) (ort±SS) (Min-Max)		52,81 ±10,56 (28-64)	48,90±11,34 (28-64)	0,214
Cinsiyet, n (%)				
	K	9(%42,9)	9 (%45)	0,891
	E	12(%57,1)	11(%55)	
VKİ (kg/m ²) (ort±SS) (min-max)		27,17±3,68 (20,6-33,5)	28,04±3,71 (21,3-33,3)	0,457
Kilo (kg) (ort±SS) (min-max)		73,05 ±11,86 (50-95)	77,75±11,17 (58-92)	0,200
Boy (cm) (ort±SS) (min-max)		1,64 ±0,96 (1,48-1,82)	1,67±0,86 (1,45-1,82)	0,352
MMDT (ort±SS) (Min-Max)		22,8±0,8 (22-24)	22,8±0,9 (22-24)	0,944
Medeni Durum				
Evli/Bekar/Dul n (%)		19(%90,5)/ 0/2(%9,5)	14(%70)/ 3(%15)/3(%15)	0,131
Eğitim Durumu n (%)	Okuryazar- ilkokul	12(%57,2)	4(%20)	0,087
	Ortaokul	1(%4,8)	4(%20)	
	Lise	4(%19)	6(%30)	
	Üniversite	4(%19)	6(%30)	

Meslek n (%)	Ev hanımı	8(%38,1)	5(%25)	0,296
	Memur	-	2(%10)	
	İşçi	3(%14,3)	2(%10)	
	Emekli	10(%47,6)	11(%55)	
Dominant taraf n (%)				
	Sağ	20(%95,2)	19(%95)	0,972
	Sol	1(%4,8)	1(%5)	
Hemiplejik taraf n (%)				
	Sağ	10(%47,6)	9(%45)	0,868
	Sol	11(%52,4)	11(%11)	
İnme sonrası süre (Ay) (ort ± SS) (Min-Max)				
		49,95±53,01 (7-240)	53,30±69,56 (7-300)	0,794
İnme etiyojisi n (%)				
	İskemi	13(%61,9)	13(%65)	0,837
	Kanama	8(%38,1)	7(%35)	
AFO kullanımı n (%)				
	Yok	14(%66,7)	13(%65)	0,910
	Var	7(%33,3)	7(%35)	
Yardımcı Cihaz Kullanımı n (%)				
	Yok	7(%33,3)	10(%50)	0,279
	Var	14(%66,7)	10(%50)	
Düşme Öyküsü n (%)				
	Yok	7(%33,3)	7(%35)	0,910
	Var	14(%66,7)	13(%65)	
Komorbid Hastalık Sayısı n (%)	Yok	4(%19)	2(%10)	0,467
	1	6(%28,6)	3(%15)	
	2	5(%23,8)	10(%50)	
	3	3(%14,3)	2(%10)	
	4	3(%14,3)	3(%15)	
Son bir yıl içinde düşme sayısı n (%)	Yok	7(%33,3)	7(%35)	0,729
	1	6(%28,6)	4(%20)	
	2	2(%9,5)	2(%10)	
	3	1(%4,8)	3(%15)	
	4	4(%19)	4(%20)	
	6	1(%4,8)	-	

SG : Sanal gerçeklik tedavisi alan hastalar, KG : Konvansiyonel tedavi alan hastalar
VKİ: Vücut Kitle İndeksi, MMDT: Mini Mental Durum Testi,

Çalışmaya katılan hastaların başlangıçtaki yaş, cinsiyet, boy, kilo, VKİ ölçümlerinde, eğitim düzeyi, medeni durum, meslek grupları, MMDT, dominant taraf, hemiplejik taraf, inme sonrası süre, inme etiyojisi, AFO kullanımı, yardımcı

cihaz kullanımı, düşme öyküsü, komorbit hastalık sayısı, son bir yıl içinde düşme sayısı sorgulamasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 3).

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

Tablo 4. Grupların, tedavi öncesinde değerlendirme parametreleri açısından karşılaştırılması

		Ort ± SS	P
BS Üst Ekstremité	SG	3,62 ± 1,6	0,266
	KG	4,1 ± 1,45	
BS El	SG	3,43 ± 1,86	0,641
	KG	3,7 ± 1,75	
BS Alt Ekstremité	SG	3,67 ± 0,86	0,701
	KG	3,6 ± 0,99	
Modifiye Ashworth Skalası	SG	1,33 ± 0,97	0,371
	KG	1,05 ± 0,89	
FBÖ-MS	SG	57,9 ± 12,4	0,035*
	KG	65,9 ± 10,95	
FAS	SG	3,86 ± 1,11	0,182
	KG	4,3 ± 0,8	
ZKYT	SG	33 ± 14,92	0,002*
	KG	20,7 ± 9,95	
Otur-Kalk Testi	SG	5,52 ± 2,06	0,001*
	KG	7,95 ± 2,04	
10 Metre Yürüme Testi	SG	51,14 ± 26,39	0,009*
	KG	33,5 ± 18,23	
BDÖ	SG	35,76 ± 9,13	0,094
	KG	40,5 ± 7,74	
UDES	SG	32,24 ± 7,11	0,049*
	KG	28,7 ± 8,91	
PST- GSİ	SG	2,03 ± 0,79	0,015*
	KG	1,46 ± 0,44	
PST- APSİ	SG	1,28 ± 0,67	0,014*
	KG	0,81 ± 0,26	
PST- MLSİ	SG	1,29 ± 0,61	0,26
	KG	1,03 ± 0,43	
DRT	SG	1,88 ± 0,79	0,002*

KG	1,28 ± 0,44
----	-------------

SG: Sanal Gerçeklik Tedavi Grubu, KG: Konvansiyonel Tedavi Grubu, BS: Brunnstrom, FBÖ-MS: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği-Motor Skala, FAS: Fonksiyonel Ambulasyon Skalası, ZKYT:Zamanlı Kalkma Yürüme Testi, BDÖ: Berg Denge Ölçeği, UDES: Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası, PST: Postüral Stabilite Testi, GSİ: Genel Stabilite İndeksi, APSİ: Anterior-Posterior Stabilite İndeksi, MLSİ: Medial-Lateral Stabilite İndeksi, DRT: Düşme Riski Testi
* p<0,05 anlamlıdır.

Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin karşılaştırma tablosu incelendiğinde BS üst ekstremitte, BS el, BS alt ekstremitte, Modifiye Ashworth skalası, FAS, BDÖ, PST MLSİ açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05). FBÖ-MS, ZKYT, Otur-Kalk Testi, 10 Metre Yürüme Testi, UDES, PST-GSİ, PST-APSİ, DRT testlerinde tedavi öncesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Bu parametreler açısından kontrol grubu tedavi öncesinde SG grubuna göre anlamlı olarak daha iyi olarak tespit edildi (p<0,05) (Tablo 4).

SG grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirmesi Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. SG grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi

	TÖ ort±SS	TS ort±SS	3. ay ort±SS	p değeri	Karşılaştırmalı p değerleri
BS Üst Ekstremitte	3,62 ± 1,6	3,95 ± 1,6	3,95 ± 1,6	0,001*	TÖ-TS 0,015*
					TÖ-3.AY 0,015*
					TS-3.AY 1
BS El	3,43 ± 1,86	3,81± 1,83	3,81± 1,83	0,001*	TÖ-TS 0,023*
					TÖ-3.AY 0,023*
					TS-3.AY 1
BS Alt Ekstremitte	3,67 ± 0,86	4,05± 1,12	4,05± 1,12	0,0001*	TÖ-TS 0,007*
					TÖ-3.AY 0,007*
					TS-3.AY 1
Modifiye Ashworth Skalası	1,33 ± 0,97	1,19 ± 0,93	1,33 ± 1,06	0,165	TÖ-TS p>0,0167
					TÖ-3.AY p>0,0167
					TS-3.AY p>0,0167
FBÖ-MS	57,9± 12,4	60,62±11,32	60,71±11,24	0,0001*	TÖ-TS 0,0001**
					TÖ-3.AY 0,001**

					TS-3.AY	0,758
					TÖ-TS	0,015*
FAS	3,86 ± 1,11	4,19 ± 0,87	4,19 ± 0,87	0,003*	TÖ-3.AY	0,047*
					TS-3.AY	1
ZKYT	33 ± 14,92	27,14±11,83	29,67±12,93	0,0001*	TÖ-TS	0,0001*
					TÖ-3.AY	0,021*
					TS-3.AY	0,021*
Otur-Kalk Testi	5,52± 2,06	6,81± 2,42	6,48 ± 2,54	0,0001*	TÖ-TS	0,009**
					TÖ-3.AY	0,0001**
					TS-3.AY	0,143
10 Metre Yürüme Testi	51,14±26,39	42 ± 18,21	44,81 ± 19,8	0,0001*	TÖ-TS	0,0001**
					TÖ-3.AY	0,009**
					TS-3.AY	0,031
BDÖ	35,76 ± 9,13	40,48 ± 8	39,76 ± 7,96	0,0001*	TÖ-TS	0,0001**
					TÖ-3.AY	0,0001**
					TS-3.AY	0,217
UDES	32,24 ± 7,11	28,71 ± 5,68	28,76 ± 5,28	0,0001*	TÖ-TS	0,0001**
					TÖ-3.AY	0,0001**
					TS-3.AY	0,643
PST- GSİ	2,03 ± 0,79	1,52 ± 0,65	1,49 ± 0,65	0,0001*	TÖ-TS	0,003*
					TÖ-3.AY	0,0001*
					TS-3.AY	1
PST- APSİ	1,28 ± 0,67	0,95 ± 0,41	0,92 ± 0,39	0,007*	TÖ-TS	0,082
					TÖ-3.AY	0,027*
					TS-3.AY	1
PST- MLSİ	1,29 ± 0,61	0,94 ± 0,63	0,96 ± 0,54	0,005*	TÖ-TS	0,005**
					TÖ-3.AY	0,021
					TS-3.AY	0,643
DRT	1,88 ± 0,79	1,24 ± 0,47	1,39 ± 0,64	0,0001*	TÖ-TS	0,0001**
					TÖ-3.AY	0,0001**
					TS-3.AY	0,396

TO: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, KO: Tedavi Sonrası 3. Ay Kontrol, SG: Sanal Gerçeklik

Tedavi Grubu, KG: Konvansiyonel Tedavi Grubu, BS: Brunnstrom, FBÖ-MS: Fonksiyonel

Bağımsızlık Ölçeği-Motor Skala, FAS: Fonksiyonel Ambulasyon Skalası, ZKYT:Zamanlı Kalkma

Yürüme Testi, BDÖ: Berg Denge Ölçeği, UDES: Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası, PST: Postür

Stabilite Testi, GSİ: Genel Stabilite İndeksi, APSİ: Anterior-Posterior Stabilite İndeksi, MLSİ:

Medial-Lateral Stabilite İndeksi, DRT: Düşme Riski Testi

*p<0,05, **p<0,0167

SG grubunda nörofizyolojik gelişim değerlendirme, spastisite iyileşme değerlendirmesi, günlük fonksiyonel değerlendirme, ambulasyon değerlendirme, dengedeki iyileşmenin değerlendirme parametreleri açısından tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesinde; spastisite değerlendirmesinde Modifiye Ashworth Skalası'nda anlamlı farklılık saptanmazken, BS, FBÖ, FAS, ZKYT, Otur-Kalk Testi, 10 Metre Yürüme Testi, BDÖ, UDES, PST, DRT değerleri açısından tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Bu farkın hangi değerlendirmeden kaynaklandığı incelendiğinde, SG grubunda BS, FBÖ, FAS, Otur-Kalk Testi, 10 Metre Yürüme Testi, BDÖ, UDES, PST-GSİ, DRT değerlerinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre ve tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirmelerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirmelerinde tedavi sonrasına göre anlamlı fark saptanmadı. ZKYT parametresinde yapılan tüm ikili karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. PST-MLSİ parametresinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmakla birlikte, tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirmelerinde tedavi sonrasına göre anlamlı fark tespit edilemedi. Bununla birlikte PST-APSİ parametresinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre ve tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirmelerinde tedavi sonrasına göre istatistiksel anlamlı fark yokken, tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirmelerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme tespit edildi (Tablo 5).

Kontrol grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirmesi Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6 Kontrol grubunda tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesi

	TÖ ort±SS	TS ort±SS	3. ay ort±SS	p değeri	Karşılaştırmalı p değerleri	
BS Üst Ekstremiteler	4,1 ± 1,45	4,2 ± 1,47	4,2 ± 1,47	0,135	TÖ-TS	p>0,0167
					TÖ-3.AY	p>0,0167
					TS-3.AY	p>0,0167
BS El	3,7 ± 1,75	3,8 ± 1,77	3,95 ± 1,76	0,06	TÖ-TS	p>0,0167
					TÖ-3.AY	p>0,0167
					TS-3.AY	p>0,0167
BS Alt Ekstremiteler	3,6 ± 0,99	4,1 ± 1,07	4,2 ± 1,06	0,0001*	TÖ-TS	0,022
					TÖ-3.AY	0,007**
					TS-3.AY	0,693
Modifiye Ashworth Skalası	1,05 ± 0,89	1 ± 0,92	1,05 ± 0,94	0,779	TÖ-TS	p>0,0167
					TÖ-3.AY	p>0,0167
					TS-3.AY	p>0,0167
FBÖ-MS	65,9 ± 10,95	67,35 ± 9,79	67,65 ± 9,82	0,197	TÖ-TS	p>0,0167
					TÖ-3.AY	p>0,0167
					TS-3.AY	p>0,0167
FAS	4,3 ± 0,8	4,4 ± 0,68	4,4 ± 0,68	0,135	TÖ-TS	p>0,0167
					TÖ-3.AY	p>0,0167
					TS-3.AY	p>0,0167
ZKYT	20,7 ± 9,95	19,9 ± 9,13	19,9 ± 9,85	0,882	TÖ-TS	p>0,0167
					TÖ-3.AY	p>0,0167
					TS-3.AY	p>0,0167
Otur-Kalk Testi	7,95 ± 2,04	8,55 ± 2,11	8,35 ± 1,93	0,011*	TÖ-TS	0,030*
					TÖ-3.AY	0,050*
					TS-3.AY	0,89
10 Metre Yürüme Testi	33,5 ± 18,23	32,45 ± 17,34	33 ± 17,76	0,434	TÖ-TS	0,536
					TÖ-3.AY	1
					TS-3.AY	1
BDÖ	40,5 ± 7,74	41,3 ± 7,92	41 ± 7,75	0,928	TÖ-TS	p>0,0167
					TÖ-3.AY	p>0,0167
					TS-3.AY	p>0,0167
UDES	28,7 ± 8,91	27,35 ± 8,51	27,2 ± 8,62	0,0001*	TÖ-TS	0,009**
					TÖ-3.AY	0,004**
					TS-3.AY	0,813
PST- GSİ	1,46 ± 0,44	1,51 ± 0,54	1,46 ± 0,47	0,684	TÖ-TS	p>0,0167
					TÖ-3.AY	p>0,0167

					TS-3.AY	p>0,0167
PST- APSİ	0,81 ± 0,26	1,06 ± 0,44	0,95 ± 0,35	0,01*	TÖ-TS	0,097
					TÖ-3.AY	0,004**
					TS-3.AY	0,236
PST- MLSİ	1,03 ± 0,43	0,86 ± 0,4	0,88 ± 0,45	0,16	TÖ-TS	0,35
					TÖ-3.AY	0,393
					TS-3.AY	1
DRT	1,28 ± 0,44	1,32 ± 0,44	1,3 ± 0,51	0,884	TÖ-TS	1
					TÖ-3.AY	1
					TS-3.AY	1

TO: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, KO: Tedavi Sonrası 3. Ay Kontrol, SG: Sanal Gerçeklik Tedavi Grubu, KG: Konvansiyonel Tedavi Grubu, BS: Brunnstrom, FBÖ-MS: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği-Motor Skala, FAS: Fonksiyonel Ambulasyon Skalası, ZKYT:Zamanlı Kalkma Yürüme Testi, BDÖ: Berg Denge Ölçeği, UDES: Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası, PST: Postür Stabilite Testi, GSİ: Genel Stabilite İndeksi, APSİ: Anterior-Posterior Stabilite İndeksi, MLSİ: Medial-Lateral Stabilite İndeksi, DRT: Düşme Riski Testi
*p<0,05, **p<0,0167

Konvansiyonel rehabilitasyon grubunda nörofizyolojik gelişim değerlendirme, spastisite iyileşme değerlendirmesi, günlük fonksiyonel değerlendirme, ambulasyon değerlendirme, dengedeki iyileşmenin değerlendirme parametreleri açısından tedavi etkinliğinin grup içi değerlendirilmesinde; BS alt ekstremitte, Otur-Kalk Testi, UDES, PST-APSİ parametrelerinde tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Bu farkın hangi değerlendirmeden kaynaklandığı incelendiğinde, BS Alt ekstremitte ve PST-APSİ parametrelerinde tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirmelerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Tedavi sonrasında tedavi öncesine göre ve tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirmelerinde tedavi sonrasına göre istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Otur-Kalk Testi ve UDES değerlerinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre ve tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirmelerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirmelerinde tedavi sonrasına göre istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 6).

Değerlendirme parametrelerinin farklarının, SG ve kontrol grubu arasında karşılaştırılması Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7 Değerlendirme parametreleri farklarının SG grubu ve kontrol grubu arası karşılaştırılması

	SG (Ort±SS)	KONTROL (Ort±SS)	p değeri
BS Üst Ekstremité			
TS- TÖ	0,3±0,5	0,1±0,3	0,075
3AY-TÖ	0,3±0,5	0,1±0,3	0,075
3AY-TS	0±0	0±0	1,000
BS El			
TS- TÖ	0,4±0,6	0,1±0,3	0,070
3AY-TÖ	0,4±0,6	0,3±0,6	0,371
3AY-TS	0±0	0,2±0,4	0,069
BS Alt Ekstremité			
TS- TÖ	0,4±0,5	0,5±0,5	0,448
3AY-TÖ	0,4±0,5	0,6±0,6	0,238
3AY-TS	0±0	0,1±0,3	0,142
Modifiye Ashworth S.			
TÖ-TS	0,1±0,4	0,1±0,4	0,444
TÖ-3AY	0,0±0,5	0,0±0,5	1,000
TS-3AY	-0,1±4	-0,1±0,2	0,323
FBÖ			
TS- TÖ	2,7±2,6	1,5±3,3	0,012*
3AY-TÖ	2,8±2,8	1,8±3,5	0,020*
3AY-TS	0,1±0,3	0,3±1,9	0,731
FAS			
TS- TÖ	0,3±0,5	0,1±0,3	0,075
3AY-TÖ	0,3±0,5	0,1±0,3	0,130
3AY-TS	0,0±0,3	0±0	1,000
ZKYT			
TÖ-TS	5,9±5,2	0,8±2,5	0,001*
TÖ-3AY	3,3±6,8	0,8±3,3	0,076
TS-3AY	-2,5±6,2	0,0±3,9	0,043*
Otur-Kalk Testi			
TS- TÖ	1,3±1,0	0,6±0,9	0,021*
3AY-TÖ	0,9±1,1	0,4±0,7	0,115
3AY-TS	-0,2±0,5	-0,2±0,8	0,336
10 Metre Yürüme Testi			
TÖ-TS	9,1±12,2	0,1±3,4	0,001*
TÖ-3AY	6,3±12,7	0,5±3,3	0,026*
TS-3AY	-2,8±4,4	-0,6±4,1	0,077
BDÖ			
TS- TÖ	4,7±2,5	0,8±2,9	0,001*
3AY-TÖ	4,0±3,5	0,5±1,7	0,001*
3AY-TS	-0,7±2,9	-0,3±3,0	0,097

UDES			
TÖ-TS	3,5±2,4	1,4±1,7	0,003*
TÖ-3AY	3,5±3,2	1,5±1,6	0,026*
TS-3AY	-0,1±1,9	0,2±1,2	0,077
PST- GSİ			
TÖ-TS	0,5±0,6	-0,1±0,5	0,003*
TÖ-3AY	0,6±0,5	0,0±0,4	0,001*
TS-3AY	0,0±0,6	0,1±3,4	0,591
PST- APİ			
TÖ-TS	0,3±0,6	-0,3±0,4	0,002*
TÖ-3AY	0,4±0,6	0,2±0,3	0,001*
TS-3AY	0,4±0,6	0,1±0,4	0,547
PST- MLİ			
TÖ-TS	0,4±0,6	0,2±0,5	0,229
TÖ-3AY	0,3±0,5	0,2±0,4	0,352
TS-3AY	-0,0±0,5	-0,0±0,4	0,948
DRT			
TÖ-TS	0,6±0,5	-0,0±0,4	0,001*
TÖ-3AY	0,5±0,5	-0,0±0,4	0,001*
TS-3AY	-0,1±0,5	0,0±0,4	0,366

SG: Sanal Gerçeklik Tedavi Grubu, KG: Konvansiyonel Tedavi Grubu, BS: Brunnstrom, FBÖ-MS: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği-Motor Skala, FAS: Fonksiyonel Ambulasyon Skalası, ZKYT:Zamanlı Kalkma Yürüme Testi, BDÖ: Berg Denge Ölçeği, UDES: Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası, PST: Postüral Stabilite Testi, GSİ: Genel Stabilite İndeksi, APSİ: Anterior-Posterior Stabilite İndeksi, MLSİ: Medial-Lateral Stabilite İndeksi, DRT: Düşme Riski Testi
* p<0,05 anlamlıdır.

Grupların karşılaştırmasında incelenen parametrelerin değişim farkları esas alındı. Tedavi öncesi, tedavi sonrası, tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirmeleri arasındaki farklar incelendi. Modifiye Ashworth Skalası, ZKYT, 10 Metre Yürüme Testi, UDES, PST-GSİ, PST-APSİ, PST-MLSİ, DRT testlerinde başlangıç değerlerine göre sonraki ölçülen değerlerde meydana gelen azalma diğer parametrelerde ise artma iyileşme göstergesidir ve fark değerlendirmesinde iyileşme değeri esas alınmıştır. BS üst ekstremitate, BS el, BS alt ekstremitate, Modifiye Ashworth Skalası, FAS, PST-MLİ testlerindeki iyileşme farklarında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. FBÖ, 10 Metre Yürüme Testi, BDÖ, UDES, PST-GSİ, PST-APSİ, DRT testlerinde tedavi öncesi-tedavi sonrası değerleri ve tedavi öncesi-tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirme değerleri arasındaki iyileşme farklarında gruplar arasında SG grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmakla birlikte tedavi sonrası-tedavi bitiminden sonraki 3.ay değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmedi. ZKYT

ve 30 sn Otur-Kalk Testi'nde ise yalnızca tedavi öncesi-tedavi sonrası iyileşme farkında gruplar arasında SG grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gözlemlendi (Tablo 7).

5. TARTIŞMA

İnme, ileri yaşta özürllülüğün en önemli nedenlerinden birisidir. İnme sonrası akut dönem tedavi stratejilerindeki ilerlemeler neticesinde, sağ kalan ve rehabilitasyon ihtiyacı olan inmeli hasta sayısı hızla artmaktadır (2).

İnme rehabilitasyonunda, mevcut motor yetersizliklere rağmen bireyin günlük yaşam aktivitelerinde en yüksek bağımsızlık düzeyine ulaşması hedeflenmelidir (2).

İnme sonrası hastaların birçoğunda, alt ekstremitte fonksiyonlarında ve buna bağlı olarak da mobilite ve yürümede önemli kayıplar meydana gelmektedir. Yürüme, mobilitenin sağlanması ve genel sağlığın idamesi için önemlidir (138).

İnme sonrası özellikle sağ hemisfer hasarı gelişen hastalarda daha sıklıkla görülmek üzere, düşme sıklığı artmaktadır (139). Düşme sonrası herhangi bir fiziksel komplikasyon görülmemesi durumunda bile güvensizlik ve korku hissi, kişiyi inaktif ve sedanter bir konuma yönlendirmekte ve yaşam kalitesinde bozulmaya neden olmaktadır.

Denge kaybı ve düşme, sıklıkla yürüme gibi daha çok hareketli durumlarda, daha az oranda ise statik durumlarda ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle denge dinamik olarak geliştirilmesi ve değerlendirilmesi önemlidir. Son yıllarda inme rehabilitasyonunda konvansiyonel yöntemlerin yanı sıra, gelişen teknolojilerden faydalanarak sanal gerçeklik egzersizlerinin kullanıldığı rehabilitasyon yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır (140-143).

Motor iyileşmenin üç şartı, erken girişim, göreve yönlendirilmiş çalışma ve tekrar sıklığıdır. Aktivite tabanlı eğitim programları lezyon tarafında nöral plastise mekanizmasını canlandırmaktadır. Carr ve Shepherd (144), yaptıkları bir çalışmada; yeniden kazanılan hareketlerin göreve odaklı çalışıldığında yapılandırıldığı fikrinden yola çıkılarak, özel motor becerilerin pratik edilmesinin, kişinin yeteneğini arttırdığını ve motor görevlerin, duyuşal girdi performansının uyarlanabildiği uygun çevrelerde yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

SG uygulamaları uygun bireysel motor öğrenme yaklaşımının ortaya konması için pratik ve pozitif geri bildirim yoğunluğunun değiştirilebildiği bir ortamda, sık tekrarlarla hastanın aktif katılımının sağlandığı, motive edici bir çevre oluşturma kapasitesine sahiptir (145,146).

Klasik rehabilitasyon yaklaşımları incelendiğinde tekrarlı egzersizlerin tedavideki önemi bilinmektedir. Öte yandan bu tekrarların hastanın motivasyonunu azaltan ve egzersiz tedavilerinde uyumu olumsuz yönde etkileyen bir unsur olduğu da düşünülmektedir. Böyle durumlarda SG uygulamalarından faydalandığında ise, tedavi sırasında oyuna yer verilmesi, oyun süresince de ekranda “harika”, “çok başarılı” gibi görsel ve işitsel ödüller ile karşılaşılması, oyunların ve sanal ortamın çeşitliliği ve zenginliği nedeni ile hastanın egzersize motivasyonunun arttırılması mümkün olmaktadır. SG aracılı gerçekleştirilen rehabilitasyon uygulamaları klinik pratikte henüz çok tercih edilmemekte fakat giderek yaygınlaşmaktadır (108,140). Literatürde gelecek dönemlerde bu tür rehabilitasyon oyunları ile hastaların eğlenirken iyileşecekleri ihtimaline yer verilmektedir (147)

İnme rehabilitasyonunda SG uygulamaları başlangıçta sıklıkla üst ekstremitelerde rehabilitasyonunda kullanılmıştır (148-150). X-Box oyun konsollarının 2010 yılında kullanıma girmesi ile rehabilitasyon alanında kullanımları gündeme gelmiştir ve bu teknolojiden daha çok yine üst ekstremitelerde rehabilitasyonunda faydalanılmıştır (12). X-Box oyun konsolu, herhangi bir kontrol kumandası veya “joystick” ihtiyacı olmaması nedeni ile diğer oyun konsollarından ayrılır (12). El fonksiyonlarında ve kavrama gücünde kısıtlılıkları olabilen inme hastalarında, bu özellik bir avantaj olarak değerlendirilmiştir (10).

Literatüre bakıldığında X-Box üst ekstremitelerde rehabilitasyonunda; kas gücü, günlük yaşam aktivitesi (151), eklem hareket açıklığı (10) ve alt ekstremitelerde rehabilitasyonunda fonksiyonel mobilite, yürüme hızı ve denge (152) fonksiyonlarını düzeltmek amacı ile kullanılmıştır.

Bu çalışma, Haziran 2015 – Ekim 2016 tarihleri arasında, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran veya Fiziksel Tıp ve

Rehabilitasyon Anabilim Dalı yataklı servisinde takip edilen 41 kronik inmeli hasta üzerinde, konvansiyonel rehabilitasyon programına eklenen X-Box Kinect™ 360 oyun konsolu aracılığıyla gerçekleştirilen SG uygulamalarının, inmeli hastalarda motor gelişim ve denge rehabilitasyonunda kullanımının, konvansiyonel rehabilitasyonunun tek başına kullanımından daha etkin olup olmadığını araştırmak amacı ile tek kör, prospektif, randomize kontrollü çalışma olarak yapılmıştır.

Motor fonksiyon, duyu ve dildeki iyileşme nörolojik iyileşmeyi temsil eder. Fonksiyonel becerilerdeki iyileşme genellikle nörolojik iyileşmeye paralel seyreder. İnme hastalarında nörolojik iyileşme ilk bir ay ile üç ay arasında gerçekleşir (31). Denge ve yürümedeki spontan iyileşmeler genellikle 3-6 ayda tamamlanır (153). Daha sonraki motor ve duysal iyileşmeler 6 aydan bir yıla kadar uzayabilse de hastalar arasında farklılık gösterir ve bu farklılık klinik belirginlik göstermez (31). Biz de çalışmamızda inme hastalarının denge değerlendirilmesinde spontan iyileşme sürecinin katkısını en aza indirmek amacı ile, literatürdeki diğer çalışmalara da paralel olarak inme sonrası en az 6 ay geçmiş olan hastaları dahil ettik.

Yaş ile dengede meydana gelen kayıp doğru orantılıdır. Denge bozukluğu düşme için önemli bir risk faktörüdür. Bu nedenle, 65 yaş üstü yaşlı hastalarda düşmenin daha sık görüldüğü bilinmektedir (154). Toplumda 65 yaşın üzerindeki insanların %30'nun yılda en az bir kez düştüğü, düşme oranının ev içinde üç kat fazla olduğu bildirilmiştir (155). Bu nedenle çalışmamızdaki inmeli hastaların yaş sınırını 65 olarak belirledik.

Çalışmamızda demografik özellikler açısından homojen olan iki grup oluşturuldu. Tüm hastalara konvansiyonel rehabilitasyon programı uygulandı, çalışma grubundaki hastalara konvansiyonel rehabilitasyon programına ek olarak 4 hafta süreyle X-Box Kinect™ 360 oyun konsolu aracılığıyla gerçekleştirilen SG egzersizleri yaptırıldı. Tedavi öncesinde, tedavi bitiminde ve tedavi bitiminden sonraki 3. ayda değerlendirmeler yapıp bu değerlendirmelerin sonuçları karşılaştırıldı.

Sonuç olarak grup içi değerlendirmelerde konvansiyonel rehabilitasyon alan kontrol grubunda 4 haftalık tedavi sonrasında tedavi öncesine göre alt ekstremite kas gücü ve düşme korkusu değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme tespit edildi ve bu iyileşme uzun dönem sonuçlarında da anlamlı olarak devam etmekteydi. SG grubunda nörofizyolojik değerlendirme, günlük fonksiyon, fonksiyonel mobilite, alt ekstremite kas gücü, yürüme hızı ve ambulasyon, düşme korkuları ve denge fonksiyonlarında tedavi sonrasındaki iyileşme tedavi bitiminden sonraki 3. ay kontrollerinde de istatistiksel olarak anlamlı olarak devam etmekteydi. Grupların günlük fonksiyon, fonksiyonel mobilite, alt ekstremite kas gücü, yürüme hızı, düşme korkuları ve denge fonksiyonları açısından karşılaştırılmasında konvansiyonel rehabilitasyona eklenen sanal gerçeklik egzersizlerinin uygulandığı çalışma grubunda sadece konvansiyonel rehabilitasyon alan kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme olduğu tespit edildi.

Eng ve ark. (156) ortalama yaşları 63 olan 25 kronik inmeli hastada grup ile yapılan konvansiyonel rehabilitasyonun denge, mobilite, yürüme hızı, güç ve fonksiyonel kapasite üzerine etkisini araştırmışlardır. Hastaları tedaviye başlamadan 4 hafta öncesinde, tedavi başlangıcında, 8 haftalık tedavi sonunda ve tedavi bitiminden 4 hafta sonra olmak üzere toplam 4 kez değerlendirmişlerdir. Değerlendirmelerde BDÖ, 12 dakika yürüme testi, yürüme hızı ve merdiven çıkma hızı ölçülerek kaydedilmiştir. Hastalara sekiz hafta süreyle, haftada üç gün, 60'ar dakikalık denge, mobilite, güç ve fonksiyonel kapasiteyi geliştirmeye yönelik konvansiyonel rehabilitasyon programı (hafif aerobik ısınma, germe egzersizleri, hafif ağırlıklarla veya ağırlıksız fonksiyonel alt ekstremite güçlendirme egzersizleri, denge ve ağırlık aktarma egzersizleri, aerobik adımlama egzersizleri, ambulasyon eğitimi) grup egzersizleri olarak uygulanmıştır. Sonuçta bu egzersizlerin mobiliteyi ve fonksiyonel kapasiteyi kazanmada, aktiviteleri yerine getirmede ve dengede iyileşme ile sonuçlandığını tespit etmişler. Grup egzersizlerinin, genellikle yaşlı, uyum problem olan ve düşme eğilimi gösteren, kronik inmeli bireylerin hareketliliğini ve fonksiyonel kapasitesini arttırmak için güvenli ve etkin olabileceğini ve ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmanın en önemli

kısıtlılığı kontrol grubunun olmaması olarak belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda bu çalışmadan farklı olarak konvansiyonel rehabilitasyon alan kontrol grubunda kas gücü ve düşme korkusu değerlendirmesi haricinde diğer parametrelerde anlamlı iyileşme tespit edilmemiştir. Bu farkın inmeli hastalardaki grup egzersizlerinin hastalardaki olumlu etkisinden kaynaklanmış olabileceğini düşünüyoruz. Ayrıca çalışmamızda konvansiyonel rehabilitasyon programındaki egzersizlerin dengeye spesifik olmaması (örneğin; kas güçlendirme, germe egz.) ve dengeyi düzeltmeyi gerektiren çeşitli görev ve hareketlere odaklanmaması nedeni ile kontrol grubunda tedavi sonrasında anlamlı iyileşme tespit edilmemiş olabilir (156).

Konvansiyonel rehabilitasyon yöntemlerine ek olarak görev odaklı ve eğlenceli yöntemler arayışı gelişen teknolojinin rehabilitasyonda kullanılması ile sağlanmış ve yapılan çalışmalarda genellikle yüz güldürücü sonuçlar alınmıştır (157).

Gök ve ark.'nın (137) yaptığı çalışmada; 30 kronik inmeli hasta iki gruba randomize edilmiştir. Her iki gruba da 5 gün/hafta, günde iki-üç saat olmak üzere toplam 4 hafta boyunca konvansiyonel rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Çalışma grubuna (n=15) bu konvansiyonel rehabilitasyon programına ek olarak 5 gün/hafta, günde 20 dk olmak üzere toplam 4 hafta boyunca Sportkat Kinesthetic Ability Trainer kullanılarak denge egzersiz programı uygulanmıştır. Sportkat Kinesthetic Ability Trainer ile aynı zamanda statik ve dinamik denge de değerlendirilmiştir. Hastaların genel fonksiyonel değerlendirmesi FBÖ'nün lokomotor ve motor alt skoru, Fugl-Meyer Değerlendirme skalasının denge ve alt ekstremitte subskalası ile değerlendirilmiştir. Sonuçta çalışma grubunda statik ve dinamik denge ölçümlerinde ve Fugl-Meyer denge skoru parametrelerinde kontrol grubuna göre daha çok iyileşme tespit edilmiştir. Her iki grupta da FBÖ subskorlarında ve Fugl-Meyer alt ekstremitte skorlarında istatistiksel anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Araştırmacılar konvansiyonel rehabilitasyon programına eklenen Sportkat Kinesthetic Ability Trainer ile uygulanan bilgisayar temelli denge egzersizlerinin inme sonrasında dengeyi geliştirmede etkili olduğunu fakat bu gelişmenin kişisel fonksiyonel düzeye yansımadağı sonucuna varmışlardır. Bunun yanı sıra bu sonuçlarda çalışma grubuna eklenen denge egzersizlerinin değerlendirme

cihazında olması nedeni ile “öğrenme etkisi”nin de etkili olabileceği düşünülmüş ve ileri çalışmalarla desteklenmesi gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

Cho ve ark.'nın (158) 24 kronik inmeli hastada yaptığı bir çalışmada; video oyunları (Wii Fit) aracılığı ile gerçekleştirilen SG denge egzersizlerinin dinamik denge üzerine etkisi araştırılmıştır. Katılımcılar randomize edilerek iki gruba ayrılmıştır: SG grubu (n=12) ve kontrol grubu (n=12). Her iki gruptaki hastalara 60 dk/gün ve 5 gün/hafta olmak üzere toplam 6 hafta boyunca standart rehabilitasyon programı (fizyoterapi ve rehabilitasyon ve iş uğraşı terapisi) uygulanmıştır. SG grubuna bu egzersizlere ek olarak 30 dk/gün ve 3 gün/hafta olmak üzere toplam 6 hafta boyunca dinamik dengeyi arttırmak amacıyla, Wii Fit aracılığı ile gerçekleştirilen bilgisayar temelli oyun aktiviteleri (balance bubble, ski slalom, ski jump, soccer heading, table tilting, the penguin slide) uygulanmıştır. Katılımcıların değerlendirilmesinde statik denge için postürografi; dinamik denge için BDÖ ve ZKYT kullanılmıştır. Sonuç olarak çalışma grubunda BDÖ ve ZKYT parametrelerinde kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlı iyileşme tespit edilmiş fakat statik denge ölçümlerinde fark saptanmamıştır. Çalışmada, hemiplejik hastalara klinik yaklaşımda SG aktiviteleriyle çalışmanın denge üzerindeki etkisi ve önemi vurgulanmıştır.

Onu çalışma grubu, 10'u kontrol grubunda olan 20 olgunun değerlendirildiği bir çalışmada (159), Wii Fit oyun konsolu aracılığı ile gerçekleştirilen denge egzersizlerinin geleneksel rehabilitasyon yöntemlerine ek olarak kullanımının inme hastalarında fonksiyonel ve statik denge, fonksiyonel mobilite ve günlük yaşam aktivitelerinde, geleneksel rehabilitasyon alanlara göre etkileri araştırılmıştır. Tüm hastalar haftada iki kez, toplam 5 hafta tedavi almışlar. Tedavide tüm hastalara 60 dakikalık konvansiyonel tedavi uygulanmış, buna ek olarak çalışma grubunda 30 dk Wii Fit ile SG denge egzersizleri, kontrol grubunda ise 30 dk denge egzersizleri uygulanmıştır. Hastalar BDÖ, ZKYT, FBÖ, kuvvet platform ile statik denge ölçümü ile değerlendirildiğinde; hem çalışma hem de kontrol gruplarında statik ve dinamik denge üzerinde daha fazla kontrol, ortostatik hareketliliğin uygulanması için daha az zaman ve işlevsel faaliyetlerin yürütülmesinde geliştirilmiş performansa sahip oldukları düşünülmüştür. Hem çalışma grubunda hemde kontrol grubunda tedavi

sonrasında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme tespit edilmiş fakat iki grup arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Bu çalışmanın bizim çalışmamızdan farklılığı; kontrol grubuna 60 dakikalık konvansiyonel tedaviye ek olarak 30 dk denge egzersizleri uygulanmış olmasıdır. Kontrol grubunda tedavi sonrasında görülen bu iyileşmenin konvansiyonel tedaviye eklenen denge egzersizlerinden kaynaklanmış olabileceğini düşünüyoruz. Bizim çalışmamızda kontrol grubundaki hastalara spesifik denge egzersizleri uygulanmadığı için tedavi sonrasında denge parametrelerinde değişiklik olmamış olabilir.

Hung ve ark.'nın (160) 2014 yılında yaptığı tek kör randomize kontrollü bir çalışmada; 30 kronik inme hastası değerlendirilmiş ve SG egzersizleri ile ağırlık aktarma egzersizleri karşılaştırılmıştır. Tüm katılımcılar almakta oldukları standart rehabilitasyon programını sürdürmüşlerdir. Çalışma grubuna (n=15) 12 hafta boyunca 30 dk/gün ve 2 gün/hafta olacak şekilde Wii Fit ile SG egzersizleri ek olarak uygulanmıştır. Katılımcılara postürografik olarak statik denge değerlendirmesi, ZKYT, Fonksiyonel Uzanma Testi, UDES ve Fiziksel Etkinlikten Hoşlanma Ölçeği değerlendirmeleri yapılmış. Sonuçta, çalışma grubunda postürografik olarak değerlendirilen Stabilite İndex ölçümlerinde kontrol grubuna göre tedavi sonrası istatistiksel olarak anlamlı iyileşme tespit edilmiş fakat bu etki uzun dönem sonuçlarda devam etmemiştir. Her iki grupta da ZKYT, Fonksiyonel Uzanma Testi, UDES değerlendirmelerinde iyileşme tespit edilmiş fakat düşme korkularındaki bu iyileşme uzun dönem sonuçlarda devam etmemiştir. Mevcut tedavilerinden zevk alma seviyeleri değerlendirildiğinde çalışma grubunun daha üstün olduğu gösterilmiştir.

Bizim çalışmamızda da Hung ve ark.'nın (160) çalışmasına benzer olarak hastaların günlük fiziksel ve sosyal aktiviteler sırasındaki düşme korkuları UDES ile değerlendirildi ve sonuçta her iki grupta da tedavi sonrası hastaların düşme korkularında anlamlı azalma tespit edildi. Bu çalışmadan farklı olarak bizim çalışmamızda düşme korkularındaki azalma uzun dönem değerlendirmesinde de devam etmekteydi.

Gil Gomez ve ark.'larının (161) 2011 yılında yayımladıkları 17 hasta içeren çalışmalarında; kazanılmış beyin hasarı sonrası hemipleji gelişen kronik hastalar dahil edilmiştir. statik ve dinamik denge ölçekleri (BDÖ, Brunel denge değerlendirmesi, öne uzanma testi, ZKYT, Bir Metre Yürüme Testi, 10 Metre Yürüme Testi, 30 sn Otur-Kalk Testi) kullanılarak katılımcılar çalışma ve kontrol grubu olarak iki grupta değerlendirilmiştir. Tüm hastalara toplam 20 seans, bir saatlik rehabilitasyon programı uygulanmış ve haftada en az 3 seans ve en çok 5 seans olacak şekilde sürdürülmüştür. Çalışma grubunda Nintendo Wii denge sistemi ile SG egzersizleri, kontrol grubuna ise denge eğitimine odaklanan geleneksel rehabilitasyon egzersizleri uygulanmıştır. Egzersizler hastalara tek tek veya bir grup halinde uygulanmıştır. BDÖ ve Öne Uzanma Testi değerlendirmesinde iki grup arasında çalışma grubu lehine anlamlı fark görülürken, ZKYT, Bir Metre Yürüme Testi, 10 Metre Yürüme Testi, 30 sn Otur-Kalk testi iyileşmesinde anlamlı fark izlenmemiştir. Grup içi değerlendirmesinde her iki grupta da 10 Metre Yürüme Testi hariç tüm parametrelerde tedavi sonrasında öncesine göre anlamlı iyileşme tespit edilmiştir. Bu çalışmadan farklı olarak bizim çalışmamızda gruplar arası değerlendirmede, tüm değerlendirme parametrelerinde SG grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bu farkın bizim çalışmamızdaki SG grubunda, konvansiyonel rehabilitasyona ek SG egzersizleri uygulanmasından kaynaklanabileğini düşünüyoruz. Gil Gomez ve ark.'larının çalışmasında her iki grupta denge değerlendirme parametrelerinde tedavi sonrasında iyileşme tespit edilmiş olup bizim çalışmamızdan farklı olarak kontrol grubunda da olan bu iyileşme denge eğitimine odaklanan geleneksel rehabilitasyon egzersizlerinden kaynaklanmış olabilir.

Ayrıca Hung ve ark.'nın (160) çalışmasının da dahil edildiği SG uygulamalarının kronik inmeli hastalarda denge üzerine etkisinin araştırıldığı bir metaanalizde (9) analiz edilen 20 çalışmanın sadece 4'ü SG müdahalesine ilişkin motivasyon skorlarını kaydetmiştir. Değerlendirilen tüm çalışmalarda, katılımcılar SG deneyimini eğlenceli ve keyifli bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da bir değerlendirme parametresi olarak kullanılmasa da bu bulgularla uyumlu olarak SG grubundaki tüm hastalar tedaviyi istekli bir şekilde sürdürmüş ve bunu “çok eğlenceli” olarak tanımlamışlardır. Motivasyonel bir yönü olan bir SG sisteminin

motor performansını etkileyebileceği, öğrenmeyi ve yaşam kalitesini geliştirdiği söylenebilir.

Kronik inmeli hastalarda dinamik ve statik dengeyi iyileştirmek için SG uygulamalarının kullanımı ile ilgili kanıtları değerlendiren bir sistematik inceleme ve meta-analizin sonuçlarına göre; geleneksel rehabilitasyon alanlara kıyasla SG tedavisi gören hastaların BDÖ ve ZKYT'de belirgin olarak iyileşme gösterdiğini ortaya koymaktadır (9). Dahası, statik denge sonuçları SG rehabilitasyonunu takiben önemli ölçüde düzelmiştir. Bu sonuçlar, SG müdahalelerinin, kronik inmeli hastalarda bozulan dengenin geleneksel rehabilitasyona göre daha etkili bir şekilde iyileştirilmesine yardımcı olduğunu düşündürmektedir. Bizim çalışmamızın bulguları da bu sonuçlara paralel olarak, özellikle de inmenin kronik evresi içinde SG müdahalelerinin statik dengeye ek olarak dinamik denge geliştirilmesinde de olumlu etkilerinin olması literatüre ek bir veri eklemektedir.

Standart fizyoterapi ve sanal gerçeklik oyunlarının inmeli hastaların günlük yaşam aktiviteleri ve denge üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 28 kronik inme hastası değerlendirilmiştir (152). Hastalara toplam 6 hafta, haftada 2 gün ve günlük 2 saat egzersiz uygulanmış. Çalışma grubu (n=15) 90 dk konvansiyonel tedavi, 15 dk Nintendo Wii Fit Plus denge tahtası ile SG oyunları, 15 dk X-Box 360 Kinect ile SG oyunları uygulanmıştır. Kontrol grubuna (n=13) ise 120 dk konvansiyonel tedavi uygulanmıştır. Hastalar tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirilmiş ve değerlendirme parametreleri olarak fonksiyonel mobilite (ZKYT), fonksiyonel alt ekstremitte kas gücü (30 sn Otur-Kalk Testi), yürüme hızı (Zamanlı 10 Metre yürüme testi), statik denge ve günlük yaşam aktiviteleri (Barthel İndeksi) kullanılmıştır. Tedavi sonrasında her iki grupta fonksiyonel mobilite ve fonksiyonel alt ekstremitte kas gücü değerlendirmesinde anlamlı iyileşme tespit edilmiş fakat gruplar arası anlamlı farklılık saptanmamıştır. Bu sonuçlarla standart fizyoterapi zamanının bir bölümünün SG oyunları ile değiştirilmesinin, inmeli hastalarda fiziksel fonksiyon ve günlük yaşam aktivitelerini korumada eşit derecede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızın sonuçları, yukarıda bahsedilen çalışmaların sonuçlarıyla paralel olarak, hemiplejik hastaların denge rehabilitasyonunda SG uygulamalarının etkili

olduğu şeklinde saptama getirmektedir. Bununla beraber alışmamızda, SG grubunun konvansiyonel rehabilitasyon grubuyla karşılaştırıldığında, tüm değerlendirme parametrelerinde (FB, ZKYT, Otur-Kalk Testi, 10 Metre Yürüme Testi, BD, UDES, PST, DRT) anlamlı fark bulunmuştur. Etkili bir rehabilitasyon programı için hastaların aktif katılımının sağlanabildiği amaca yönelik aktivitelerin sık tekrarlı eğitimler halinde uygulanması gerekliliği açıktır. Çalışmamızda, SG grubundaki katılımcıların fonksiyonel dengeyi geliştirmek için seçilen oyunu (akvaryumdaki değişik noktalarda oluşan deliklerin sağ-sol, ön-arka, yukarı-aşağı yönlere tüm vücut ile hareket ederek kapatılmaya çalışılması) uygun zamanda, ağırlık aktarımı ve yer değiştirme içerikli aktiviteleri hız ve çeviklik ile başarmaya çalışması dinamik dengenin arttırılmasında etkili olmuştur. Hastaların mevcut fonksiyonel durumları düşünüldüğünde sanal ortam kullanılarak seçilen oyun aktivitelerinin hastalarda dinamik dengeyi önemli derecede arttıracadığı düşünmektedir. Hastaların klasik fizyoterapi uygulamalarında rutin uygulanan, görsel ve işitsel uyarıların az kullanıldığı, hedefe odaklı olmayan ve şiddetinin arttırılmadığı aktiviteler nedeni ile sanal ortam etkinliklerinin daha çok motivasyon oluşturduğu ve heyecan verici olarak nitelenebileceği söylenbilir. Oyun tabanlı SG uygulamaları yarışmacı kimlikle yapıldığından hasta sıkılmadan her uygulamada bir önceki skorun daha st seviyesine ulaşabilmek için aktif katılımını arttırmaya çalışmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, hastalar için fonksiyonel iyileşmeyi hızlandırmak ve daha fazla arttırmak için tedavi programının sanal ortam uygulamalarıyla desteklenmesinin başarı şansını ve hasta uyumunu arttıracadığını düşünmekteyiz.

Song ve ark.'nın (12) 2015 yılında yaptığı bir çalışmada inme hastalarında SG egzersizlerinin denge, yürüme ve depresyon üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya 40 inme hastası dahil edilmiş ve randomize edilerek iki guruba ayrılmıştır. Gruplardan birine 30 dk/gün, haftada 5 gün olmak üzere 8 haftalık X-Box oyun konsolu aracılığıyla SG egzersizleri uygulanmıştır. Diğer gruba 30 dk/gün, haftada 5 gün olmak üzere 8 haftalık bisiklet ergometrisi ile egzersiz uygulanmıştır. Hastalar bilgisayarlı statik denge lm, ZKYT, 10 Metre Yürüme Testi ile tedavi öncesi ve

tedavi sonrasında değerlendirilmiştir. Değerlendirme parametrelerinin tümünde her iki grupta da anlamlı iyileşme tespit edilmiş bu iyileşme SG grubunda daha yüksek bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da bu çalışmadaki sonuçlarla uyumlu olarak dengenin sağlanmasında iyileşme, hareketliliğin uygulanması için daha az zaman ihtiyacı ve yürüme performansında artış tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki sonuçlara ek olarak bizim çalışmamızda SG grubunda değerlendirilen parametrelerdeki iyileşmenin uzun dönem sonuçlarında da devam ettiği tespit edilmiştir.

Literatürdeki, tüm SG müdahaleleri eşit derecede etkili değildir (9). Tedavi etkisindeki bu değişkenlik postüral SG (örn. X-Box kinect 360 oyun konsolu vb.) müdahalelerinde dinamik dengeye daha fazla odaklanma etkisinden kaynaklanıyor olabilir. Postüral SG müdahalelerinde dinamik hareketlere odaklanan çok çeşitli görevler bulunmaktadır. Bununla birlikte, Nintendo® Wii Fit denge tahtası, katılımcıların müdahale boyunca durağan bir duruş sergilemelerine neden olur. Bundan dolayı da nisbeten daha az dinamik denge kontrolü sağlayabileceği düşünülebilir. Bununla birlikte, bugüne kadar, denge rehabilitasyonu için en iyi SG tedavisi konusunda fikir birliği sağlanamamıştır. Bulgularımıza dayanarak, postüral SG eğitimi sağlayan X-Box kinect 360 oyun konsolu ile kronik inmeli hastalarda denge iyileşmesinde önemli etkisinin olduğu söylenebilir. Önümüzdeki dönemde belki de mevcut konsollardaki hangi oyunların hangi fonksiyona daha etkili olduğuna dair veri veren çalışmalar ile daha etkin yöntemler belirlenebilecektir.

Çalışmaya katılan hastalarda inme sonrası geçen sürenin geniş bir aralıkta yer alması, güvenlik ve egzersiz potansiyelleri göz önüne alındığında alt ekstremitte BS değerlendirmesi görece iyi olan hastaların çalışmaya dahil edilmesi ve konvansiyonel rehabilitasyona eklenen dengeye özgü egzersiz programının uygulandığı 3. kontrol grubunun olmaması çalışmamızın kısıtlılıkları olduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, kronik inmeli hastalarda konvansiyonel tedaviye eklenen X-Box ile SG uygulamalarının motor gelişim, fonksiyonel durum, denge ve düşme korkuları üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmamızda, tek başına konvansiyonel tedavinin statik ve dinamik denge üzerinde etkili olmadığı, bunun yanı sıra konvansiyonel tedaviye

eklenen X-Box ile SG uygulamalarının motor gelişim, fonksiyonel durum, statik ve dinamik denge üzerine etkili olduğu söylenebilir. Her iki tedavi yöntemi de hastaların düşme korkuları üzerinde fayda sağlamakla birlikte SG uygulanan hastaların tedaviye daha istekli oldukları ve motivasyonlarının arttığını gözlemledik. Kronik inmeli hastalarda SG uygulamalarının diğer tedavi yöntemleri ile birlikte kullanımının hastaların rehabilitasyon sürecine katılımını arttıracak kanaatindeyiz. SG uygulamalarının özellikle dinamik denge üzerindeki etkilerinin araştırıldığı oldukça sınırlı sayıda çalışma varlığı nedeniyle çalışmamızın bu açıdan değerli olduğunu düşünmekteyiz.

6. SONUÇ

Bu çalışmada kronik dönem inmeli hastalarda konvansiyonel rehabilitasyona eklenen X-Box ile SG uygulamalarının denge fonksiyonları, yürüme hızı ve ambulasyon, düşme korkuları, günlük fonksiyon, fonksiyonel mobilite, alt ekstremitte kas gücü ve nörofizyolojik gelişim parametreleri üzerindeki etkileri ve sadece konvansiyonel rehabilitasyon uygulaması ile arasında fark olup olmadığı araştırılmış olup aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

- 1) SG tedavisi alan hastalarda TS'de üst ekstremitte, el ve alt ekstremitte Brunnstrom değerlendirme parametresinde TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Bu iyileşme tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmesinde de devam etmekteydi.
- 2) Konvansiyonel rehabilitasyon tedavisi alan hastalarda tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmesinde Brunnstrom değerlendirme parametrelerinden yalnızca BS alt ekstremitte parametresinde TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. TS'de TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.
- 3) SG tedavisi alan hastalarda TS'de FBÖ değerlendirme parametresinde TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Bu iyileşme tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmesinde de devam etmekteydi.
- 4) Konvansiyonel rehabilitasyon tedavisi alan hastalarda TS'de FBÖ değerlendirme parametresinde TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.
- 5) SG tedavisi alan hastalarda TS'de klinik denge ve mobilite değerlendirme parametrelerinde (FAS, ZKYT, Otur-Kalk Testi, 10 Metre Yürüme Testi, BDÖ) TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı

iyileşme saptandı. Bu iyileşme tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmesinde de devam etmekteydi.

- 6) Konvansiyonel rehabilitasyon tedavisi alan hastalarda TS'de Otur-Kalk Testi hariç klinik denge ve mobilite değerlendirme parametrelerinde (FAS, ZKYT, 10 Metre Yürüme Testi, BDÖ) TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Otur-Kalk Testi değerlendirme parametresinde TS'de TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Bu iyileşme tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmesinde de devam etmekteydi.
- 7) Otur-Kalk Testi değerlendirme parametresinin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmeleri arasındaki farklarının gruplar arası karşılaştırmasında; TÖ ile TS değerlendirmeleri arasındaki fark açısından SG gurubu konvansiyonel rehabilitasyon uygulanan guruba göre istatistiksel olarak anlamlı üstünlüğü vardı. Diğer ölçüm değerleri farkları açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı.
- 8) SG tedavisi alan hastalarda TS'de UDES değerlendirme parametresinde TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Bu iyileşme tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmesinde de devam etmekteydi.
- 9) Konvansiyonel rehabilitasyon tedavisi alan hastalarda TS'de UDES değerlendirme parametresinde TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Bu iyileşme tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmesinde de devam etmekteydi.
- 10) UDES değerlendirme parametresinin tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmeleri arasındaki farklarının gruplar arası karşılaştırmasında; TÖ ile TS ve TÖ ile tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmeleri arasındaki fark açısından

SG gurubu konvansiyonel rehabilitasyon uygulanan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı üstünlüğü vardı.

- 11) SG tedavisi alan hastalarda TS'de dinamik postürografi değerlendirme parametrelerinde (PST, DRT) TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı. Bu iyileşme tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmesinde de devam etmekteydi.
- 12) Konvansiyonel rehabilitasyon tedavisi alan hastalarda TS'de PST-APSİ hariç dinamik postürografi değerlendirme parametrelerinde (PST, DRT) TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. PST- APSİ değerlendirme parametresinde tedavi bitiminden sonraki 3. ay değerlendirmesinde TÖ'ye göre istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptandı.

7. KAYNAKLAR

1. Barclay-Goddard R, Stevenson T, Poluha W, Moffatt MEK, Taback SP. Force platform feedback for standing balance training after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;4:CD004129.
2. Brandstater ME. Stroke rehabilitation. In: DeLisa JA, Gans BM, eds. *Rehabilitation Medicine*. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers 1998:1655-89.
3. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, Tallis RC. Balance disability after stroke. *Phys Ther* 2006;86:30-8.
4. Dalyan Aras M, Çakçı A. İnme rehabilitasyonu. In: Oğuz H, Dursun E, Dursun N, eds. *Tıbbi Rehabilitasyon*. 2. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2004:589-619.
5. Özcan O, Turan B. Hemipleji rehabilitasyonu. Özcan O, Arpacioğlu O, Turan B, eds. *Nörrorehabilitasyon*. Bursa: Nobel Tıp Kitabevi 2000:61-82.
6. Henderson A, Korner-Bitensky N, Levin M. Virtual reality in stroke rehabilitation: a systematic review of its effectiveness for upper limb motor recovery. *Top Stroke Rehabil* 2007;14:52–61.
7. Veerbeek JM, van Wegen E, van Peppen R, van der Wees PJ, Hendriks E, Rietberg M, et al. What is the evidence for physical therapy poststroke? A Systematic review and Meta-analysis. *PLoS One* 2014;9(2):e87987.
8. Karahan A.Y. İnme Rehabilitasyonunda Sanal Gerçeklik. *Türkiye Klinikleri Special Topics* 2016;9(1):100-6.
9. Iruthayarajah J, McIntyre A, Cotoi A, Macaluso S, Teasell R. The use of virtual reality for balance among individuals with chronic stroke: a systematic review and meta-analysis. *Top Stroke Rehabil* 2016;16:1-12.

10. Sin H, Lee G. Additional virtual reality training using Xbox Kinect in stroke survivors with hemiplegia. *Am J Phys Med Rehabil* 2013;92:871-80.
11. Swinnen E, Beckwée D, Meeusen R, Baeyens JP, Kerckhofs E. Does robot-assisted gait rehabilitation improve balance in stroke patients? A systematic review. *Top Stroke Rehabil* 2014;21:87-100.
12. Song GB, Park EC. Effect of virtual reality games on stroke patients' balance, gait, depression, and interpersonal relationships. *J Phys Ther Sci* 2015;27(7):2057-60.
13. Bogousslavsky J, Melle GV, Regli F. The Lausanne stroke registry: Analysis of 1,000 consecutive patients with first stroke. *Stroke* 1988;19:1083-92.
14. Kutluk K. İskemik inme. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2004:1-75.
15. Özcan O. Tanımlar ve epidemiyoloji, Özcan O. ed. Hemipleji rehabilitasyonu. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi 1995:1-3.
16. Kumral E, Balkır K. İnme epidemiyolojisi, Balkan S. ed. Serebrovasküler Hastalıklar. Ankara: Güneş Kitabevi 2002:38-47.
17. Pasternak RC, Criqui MH, Benjamin EJ, Fowkes FG, Isselbacher EM, McCullough PA, et al. Atherosclerotic vascular disease conference: writing group I: epidemiology. *Circulation* 2004;109:2605-12.
18. Dinçer K. İnme. Beyazova M, Kutsal YG, eds. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt 2. Ankara: Güneş Kitabevi 2000:1935-50.
19. Hankey GJ. Stroke. How large a public health problem and how can the neurologist help? *Arch Neurol* 1999;56:748-75.
20. Karatepe AG, Kaya T, Sen N, Günaydin R, Gedizlioglu M. The risk factors in patients with stroke and relations with functional independence. *Turk J Phys Med Rehabil* 2007;53:89-93.

21. Brandstater ME. Stroke rehabilitation. In: DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE, eds. Physical Medicine and Rehabilitation Principles and Practice. 4th ed. Philadelphia: Lippincott 2005:1655-76.
22. Viitanen M, Eriksson S, Asplund K. Risk of recurrent stroke, myocardial infarction and epilepsy. Eur Neurol 1998;28:227-31.
23. Utku U. İnme tanımı, etyolojisi, sınıflandırma ve risk faktörleri. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2007;53(S1):1-3.
24. Hankey GJ. Potential new risk factors for ischemic stroke: what is their potential? Stroke 2006;37:2181-8.
25. Goldstein LB, Adams R, Alberts MJ, Appel LJ, Brass LM, Bushnell CD, et al. Primary prevention of ischemic stroke. Stroke 2006;37:1583-633.
26. Sacco RL. Pathogenesis, classification and epidemiology of cerebrovascular disease. In: Rowland LP, ed. Merritt's Neurology. Hagerstown: Williams&Wilkins. 2005:275-90.
27. Utku U, Çelik Y. Strokta etyoloji, sınıflandırma ve risk faktörleri, Balkan S. ed. Serebrovasküler Hastalıklar. Ankara: Güneş Kitabevi 2002:49-62.
28. Özcan O. Hemipleji rehabilitasyonu, Oğuz H. ed. Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Kitabevi, 1995:385-98.
29. Garrison SJ, Rolak LA. Rehabilitation of the stroke patient. In: DeLisa JA, Gans BM, eds. Rehabilitation Medicine Principles and Practice. 2nd ed. Philadelphia: J.B. Lippincott Company 1993:801-24.
30. Steinke W, Ley SC. Lacunar stroke is the major cause of progressive motor deficits. Stroke 2002;33:1510-6.

31. Roth EJ, Harvey RL. Rehabilitation in stroke syndromes. In: Braddom RL. ed. Physical Medicine and Rehabilitation. 3rd Ed. Philadelphia: PA. Saunders Elsevier 2007:1175-212.
32. Brott T, Thalinger K, Hertzberg V. Hypertension as a risk factor for spontaneous intracerebral hemorrhage. Stroke 1986;17:1078-83.
33. Eskiurt N, Sakar NK. İnme sendromlarının rehabilitasyonu, Arasıl T. ed. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi 2005:727-56.
34. Roth EJ, Harvey RL. Rehabilitation of stroke syndromes. In: Braddom RL, ed. Physical Medicine and Rehabilitation. 2th edition. Philadelphia:W.B. Saunders Company 2000:1117-63.
35. Krespi Y, Bahar S. İskemik beyin damar hastalıklarında tanı ve tedavi yaklaşımları. Öge E. ed. Nöroloji (İstanbul Tıp Fakültesi Temel ve Klinik Bilimler Ders Kitabı). İstanbul: Nobel tıp kitabevleri 2004;20:261-77.
36. Sheikh K, Brennan PJ, Meade TW, Smith DS, Goldenberg E. Predictors of mortality and disability in stroke. J Epidemiol Community Health 1983;37:70-4.
37. Gökkaya N, Aras M, Cardenas D, Kaya A. Stroke rehabilitation outcome: the Turkish experience. Int J Rehabil Res 2006;29:105-11.
38. Maulden SA, Gassaway J, Horn SD, Smout RJ, DeJong G. Timing of initiation of rehabilitation after stroke. Arch Phys Med Rehabil 2005;86(12 Suppl 2):S34-S40.
39. Dombovy ML, Bach-y-Rita P. Clinical observations on recovery from stroke. Adv Neurol 1988;47:265-76.
40. Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review. Lancet Neurol 2009;8:741-54.

41. Duncan PW. Stroke disability. *Phys Ther* 1994;74:399-407.
42. Uzbay İT. Nöroplastisite ve depresyon. Ankara: Çizgi Tıp Yayınevi, 2005:1-11.
43. Stahl SM. Temel Psikofarmakoloji 2. Baskı. İstanbul: FSH Matbaacılık, 2003:24-9.
44. Kotan Z, Sarandöl A, Eker S, Akaya C. Depresyon, nöroplastisite ve nörotrofik faktörler. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar* 2009;1:22-35.
45. Gould E, Groos CG. Neurogenesis in adult mammals: Some progress and problems. *J Neurosci* 2002;22:619-23.
46. Taupin P, Gage FH. Adult neurogenesis and neural stem cells of the central nervous system in mammals. *J Neurosci Res* 2002;69:745-9.
47. Uzbay İT. Nöroplastisite ve depresyon. 1. Baskı. Ankara: Çizgi Tıp Yayınevi 2005:39-42.
48. Gürpınar D, Erol A, Mete L. Depresyon ve nöroplastisite. *Klinik Psikofarmakol Bulteni* 2007;17:100-10.
49. Duncan P. Synthesis of intervention trials to improve motor recovery following stroke. *Top Stroke Rehabil* 1997;3:1-20.
50. Feys H, de Weert W, Selz B, Cox Steck G, Spichiger R, Vereeck L, et al. Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke: a single-blind randomized controlled multicentre trial. *Stroke* 1998;29:785-92.
51. Foley NC, Teasell RW, Bhogal SK, Doherty T, Speechley MR. The efficacy of stroke rehabilitation: a qualitative review. *Top Stroke Rehabil* 2003;10:1-18.
52. Keith AR. Treatment strength in rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 1997;78:1298-304.

53. Parry RH, Lincoln NB, Appleyard MA. Physiotherapy for the arm and hand after stroke. *Physiotherapy* 1999;85:417-25.
54. Schaechter JD. Motor rehabilitation and brain plasticity after hemiparetic stroke. *Prog Neurobiol* 2004;73:61-72.
55. Sharma N, Cohen LG. Recovery of motor function after stroke. *Dev Psychobiol* 2012;54:254-62.
56. Twitchell TE. The restoration of motor fuction following hemiplegia in man. *Brain* 1951;74:443-80.
57. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clin Rehabil* 2000;14:402-6.
58. Patrick JH, van Niekerk L. Orthopedic assessment of gait disorders. In: Bronstein AM, Brandt T, Woollacott MH, Nutt JG, eds. *Clinical Disorders of Balance, Posture and Gait*. 2nd ed. London: Arnold 1996:74-92.
59. Eskiuyurt N. Yaşlılarda denge ve düşme. Kutsal YG. ed. *Geriatric rehabilitasyon* 2010:155-70.
60. Köseolu F. Postür. Beyazova M, Kutsal YG, eds. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitabevi 2000:177-89.
61. Massion J, Woollacott MH. Posture and equilibrium. In: Bronstein AM, Brandt T, Woollacott MH, Nutt JG, eds. *Clinical Disorders of Balance, Posture and Gait*. 2nd ed. London: Arnold 1996:1-18.
62. Redfern MS, Yardley L, Bronstein AM. Visual influences on balance. *J Anxiety Disord* 2001;15:81-94.
63. Salzman B. Gait and balance disorders in older adults. *Am Fam Physician* 2010;82:61-8.

64. Smania N, Picelli A, Gandolfi M, Fiaschi A, Tinazzi M. Rehabilitation of sensorimotor integration deficits in balance impairment of patients with stroke hemiparesis: A before/after pilot study. *Neurol Sci* 2008;29:313-9.
65. Smith MT, Baer GD. Achievement of simple mobility milestones after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:442-7.
66. Wall JC, Turnbull GI. Gait asymmetries in residual hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1986;67:550-3.
67. Oliveira CB, Medeiros ÍRT, GreTERS MG, Frota NAF, Lucato LT, Scaff M, et al. Abnormal sensory integration affects balance control in hemiparetic patients within the first year after stroke. *Clinics (Sao Paulo)* 2011;66:2043–8.
68. Parikh SS, Bid CV. Vestibular Rehabilitation. In: DeLisa J. ed. *Physical Medicine and Rehabilitation Principles and Practice*. 4th edition. Petersburg: Lippincott Williams and Wilkins 2005:957–74.
69. Pai Y, Rogers M, Hedman L, Hanke, T. Alterations in weight-transfer capabilities in adults with hemiparesis. *Physical Ther* 1994;74:647-57.
70. Shumway-Cook A, Anson D, Haller S. Postural sway biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1988;69:395-400.
71. Garland SJ, Ivanova TD, Mochizuki G. Recovery of standing balance and health-related quality of life after mild or moderately severe stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:218–27.
72. Garland SJ, Willems DA, Ivanova TD, Miller KJ. Recovery of standing balance and functional mobility after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:1753–9.

73. Dite W, Temple VA. A clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83(11):1566-71.
74. Günendi Z, Taskiran ÖÖ, Uzun MK, Öztürk GT, Demirsoy N. Reliability of quantitative static and dynamic balance tests on kinesthetic ability trainer and their correlation with other clinical balance tests. *J PMR Sci* 2010;13:1-5.
75. Nashner L. Evaluation of Postural Stability, Movement and Control. In: Hassan S. ed. *Clinical Exercise Physiology*. Philadelphia: Mosby 1994:512-47.
76. Benaim C, Perennou DA, Villy J, Rousseaux M, Pelissier JY. Validation of a standardized assessment of postural control in stroke patients: the postural assessment scale for stroke patients (PASS). *Stroke* 1999;30:1862-8.
77. Chien CW, Hu MH, Tang PF, Sheu CF, Hsieh CL. A comparison of psychometric properties of the Smart Balance Master system and the Postural Assessment Scale for Stroke in people who have had mild stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:374-80.
78. Browne JE, O'hare N. Review of the different methods for assessing standing balance. *Physiotherapy* 2001;87:489-95.
79. Browne JE, O'hare N, O'hare G, Finn A, Colin J. Clinical assessment of the quantitative posturography system. *Physiotherapy* 2002;88:17-223.
80. Black FO. Clinical status of computerized dynamic posturography in neurootology. *Curr Opin Otolaryngol Head Nec Surg* 2001;9:314-8.
81. Rama-Lopez J, Perez N, Martinez Vila E. Dynamic posture assessment in patients with peripheral vestibulopathy. *Acta Otolaryngol* 2004;124:700-5.
82. Sahin F, Yilmaz F, Ozmaden A, Kotevoglu N, Sahin T, Kuran B. Reliability and validity of the Turkish version of the Berg Balance Scale. *J Geriatr Phys Ther* 2008;31:32-7.

83. Berg KO, Wood-Dauphinée S, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Can* 1989;41:304-11.
84. Berg KO, Maki BE, Williams JI, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73:1073-80.
85. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: A systematic review. *Phys Ther* 2008;88:559-66.
86. Şahin F, Büyükavcı R, Sağ S, Doğu B, Kuran B. Berg Denge Ölçeği'nin Türkçe versiyonununun inmeli hastalarda geçerlilik ve güvenilirliği. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2013;59:170-5.
87. Ng SS, Hui Chan CW. The Timed Up & Go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1641-7.
88. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther* 2000;80:896-903.
89. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39:142-8.
90. Riemann B, Guskiewicz K. Effects of mild head injury on postural stability as measured through clinical balance testing. *J Athl Train* 2000;35:19-25.
91. Cachupe WJC, Shifflett B, Kahanov L, Wughalter EH. Reliability of Biodex Balance System measures. *Meas Phys Educ Exerc Sci* 2001;5:97-108.
92. Leumann A, Zuest P, Valderrabano V, Clenin G, Marti B, Hintermann B. Chronic Ankle Instability In the Swiss Orienteering National Team. *Sportortho Trauma* 2010;26:20-8.

93. Dayhoff NE, Suhrheinrich J, Wigglesworth J, Topp R, Moore S. Balance and muscle strength as predictors of frailty among older adults. *J Gerontol Nurs* 1998;24:18-27.
94. Fitzpatrick R, Burke D, Gandevia SC. Loop gain of reflexes controlling human standing measured with the use of postural and vestibular disturbances. *J Neurophys* 1996;76:3994-4008.
95. Kinzey SJ, Armstrong CW. The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;27:356-60.
96. Cumming RG, Klineberg RJ. Fall frequency and characteristics and the risk of hip fractures. *J Am Geriatr Soc* 1994;42:774-8.
97. Testerman C, R. Vander Griend R. Evaluation of ankle instability using the Biodex Stability System. *Foot Ankle Int* 1999;20:317-21.
98. Roth EJ, Harvey RL. Rehabilitation of stroke syndromes. In: Braddom RL, ed. *Physical Medicine and Rehabilitation*. 1st ed. Philadelphia: W.B Saunders Company 1996:1053-87.
99. Bishop DS, Epstein NB, Keitner GI. Stroke, moral, family functioning, health status and functional capacity. *Arch Phys Med Rehabil* 1986;67:84-7.
100. Friedland J, Mc Coll MA. Social support and psychosocial dysfunction after stroke: Buffering effect in a community sample. *Arch Phys Med Rehabil* 1987;68:475-80.
101. Gloss TA, Matchar DB, Belyea M. Impact of social support on outcome in first stroke. *Stroke* 1993;24:64-70.
102. Jauch EC, Saver JL, Adams HP, Bruno A, Connors JJB, Demaerschalk BM, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2013;44:870–947.

103. Ostwald SK, Davis S, Hersch G, Kelley C, Godwin KM. Evidence-based educational guidelines for stroke survivors after discharge home. *J Neurosci Nurs* 2008;40:173–9.
104. Oğuz Y. Serebrovasküler hastalıklar. Yaltkaya K, Balkan S, Oğuz Y, eds. *Nöroloji Ders Kitabı*. 3. Baskı. Ankara: Palme Yayıncılık 1998:183-218.
105. Kabat H. Studies on neuromuscular dysfunction. *Arch Phys Med Rehabil* 1952;33:521-33.
106. Raine S. The current theoretical assumptions of the Bobath Concept as determined by the members of BBTA. *Physiother Theory Pract* 2007;23:137-52.
107. Langhammer B, Stannghelle J. Bobath and motor relearning programme? A follow up one and four years post stroke. *Clin Rehabil* 2003;17:731-4.
108. Holden M, Dettwiler A, Dyar T, Niemann G, Bizzi E. Retraining movement in patients with acquired brain injury using a virtual environment. In: Westwood JD. ed. *Medicine Meets Virtual Reality*. Amsterdam: IOS Press 2008:192-8.
109. Deutsch JE. Virtual reality and video games for stroke rehabilitation. In: Stein J, Harvey RL, Winstein CJ, Zorowitz RD, eds. *Stroke Recovery and Rehabilitation*. 2nd ed. New York: Demos Medical Publishing 2015:374-83.
110. Gigante MA. Virtual reality: Enabling technologies. In: Earnshaw RA, Gigante MA, Jones H, eds. *Virtual Reality Systems*. 1st ed. London: Academic Press 2014:15-29.
111. Weiss PL, Rand D, Katz N, Kizony R. Video capture virtual reality as a flexible and effective rehabilitation tool. *J Neuroeng Rehabil* 2004;1:10-23.
112. Giggins OM, Persson UM, Caulfield B. Biofeedback in rehabilitation. *J Neuroeng Rehabil* 2013;10:60.

113. Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, Hall J, McIlroy W, Cheung D, et al. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation. A pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Stroke* 2010;41:1477-84.
114. Adamovich SV, Fluet GG, Tunic E, Merians AS. Sensorimotor training in virtual reality: A review. *NeuroRehabilitation* 2009;25:29-44.
115. Hochstenbach J, Prigatano G, Mulder T. Patients' and relatives' reports of disturbances 9 months after stroke: subjective changes in physical functioning, cognition, emotion, and behavior. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1587-93.
116. Morone G, Bragoni M, Iosa M, De Angelis D, Venturiero V, Coiro P, et al. Who may benefit from robotic-assisted gait training? A randomized clinical trial in patients with subacute stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2011;5:636-44.
117. Lee NY, Lee DK, Song HS. Effect of virtual reality dance exercise on the balance, activities of daily living, and depressive disorder status of Parkinson's disease patients. *J Phys Ther Sci* 2015;27(1):145-47.
118. Gutierrez RO, Galan Del Rio F, Cano de la Cuerda R, Diego A, Isabel M, Gonzalez RA, et al. A telerehabilitation program by virtual reality-video games improves balance and postural control in multiple sclerosis patients. *NeuroRehabilitation* 2013;33(4):545-54.
119. Pereira EM, Rueda FM, Diego A, De La Cuerda RC, De Mauro A, Page JM. Use of virtual reality systems as proprioception method in cerebral palsy: clinical practice guideline. *Neurologia* 2014;29(9):550-9.
120. Laver KE, George S, Thomas S, Deutsch JE, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;2:Cd008349.

121. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini- mental state" A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189-98.
122. Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize Mini Mental Test'in Türk Toplumunda Hafif Demans Tanısında Geçerlik ve Güvenilirliği. *Türk Psik Derg* 2002;13(4):273-81.
123. Corrigan JD. Development of a scale for assessment of agitation following traumatic brain injury. *J Clin Exp Psychol* 1989;11:261-77.
124. Kucukdeveci AA, Kutlay S, Elhan AH, Tennant A. Preliminary study to evaluate the validity of the mini-mental state examination in a normal population in Turkey. *Int J Rehabil Res* 2005;28:77-9.
125. Elhan AH, Kutlay S, Kucukdeveci AA, Cotuk C, Ozturk G, Tesio L, et al. Psychometric properties of the Mini-Mental State Examination in patients with acquired brain injury in Turkey. *J Rehabil Med* 2005;37:306-11.
126. Brunnstrom S. Motor testing procedures in hemiplegia based on sequential recovery stages, *Am J Phys Ther* 1966;46:357-75.
127. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability on a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987;67:206-7.
128. Voll R, Krumm B, Schweisthal B. Functional independence measure (FIM) as assessing outcome in medical rehabilitation of neurologically ill adolescents. *Int J Rehabil Res* 2001;24:123-31.
129. Kucukdeveci AA, Yavuzer G, Elhan AH, Sonel B, Tennant A. Adaptation of the Functional Independence Measure for use in Turkey. *Clin Rehabil* 2001;15:311-9.
130. Yelnik A, Bonan I. Clinical tools for assessing balance disorders. *Neurophysiol Clin* 2008;38:439-45.

131. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair -stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exercise Sport* 1999;70:113-9.
132. Green J, Forster A, Young J. Reliability of gait speed measured by a timed walking test in patients one year after stroke. *Clin Rehabil* 2002;16:306-14.
133. Kornetti DL, Fritz SL, Chiu YP, Light KE, Velozo CA. Rating scale analysis of the Berg Balance Scale. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:1128-35.
134. Ulus Y, Durmus D, Akyol Y, Terzi Y, Bilgici A, Kuru O. Reliability and validity of the Turkish version of the Falls Efficacy Scale International (FES-I) in community-dwelling older persons. *Arch Gerontol Geriatr* 2012;54:429-33.
135. Baldwin SL, VanArnam TW, Ploutz-Snyder LL. Reliability of dynamic bilateral postural stability on the Biodex Stability System in older adults. *Med Sci Sport Exerc* 2004;36:524-38.
136. Schmitz R, Arnold B. Intertester and intratester reliability of a dynamic balance protocol using the Biodex Stability System. *J Sport Rehabil* 1998;7:95-101.
137. Gok H, Geler-Kulcu D, Alptekin N, Dincer G,. Efficacy of treatment with a kinaesthetic ability training device on balance and mobility after stroke: a randomized controlled study. *Clin Rehabil* 2008;22:922–30.
138. Garland SJ, Willems DA, Ivanova TD, Miller KJ. Recovery of Standing Balance and Functional Mobility after Stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:1753–9.
139. Sullivan KJ, Mulroy S, Kautz SA. Walking recovery and rehabilitation after stroke. In: Stein J, Harvey RL, Macko RF, Winstein CJ, Zorowitz RD, eds. *Stroke Recovery and Rehabilitation*. 1st ed. New York: Demos Medical Publishing 2009;4:323-42.

140. Burdea G, Coiffet P. *Virtual Reality Technology*. New York: John Wiley & Sons Inc 2003:304-13.
141. Piron L, Tonin P, Piccione F, Iaia V, Trivello E, Dam M. Virtual environment training therapy for arm motor rehabilitation. *Presence* 2005;14(6):732-40.
142. Piron L, Tonin P, Atzori AM, Zucconi C, Massaro C, Trivello E, et al. The augmented-feedback rehabilitation technique facilitates the arm motor recovery in patients after a recent stroke. *Stud Health Technol Inform* 2003;94:265-7.
143. Jang SH, You SH, Hallett M, Cho YW, Park CM, Cho SH, et al. Cortical reorganization and associated functional motor recovery after virtual reality in patients with chronic stroke: an experimenter-blind preliminary study. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86(11): 2218-23.
144. Carr JH, Shepherd RB. A motor learning model for stroke rehabilitation. *Physiotherapy* 1989;89:372-80.
145. Merians AS, Jack D, Boian R, Tremaine M, Burdea GC, Adamovich SV, et al. Virtual reality–augmented rehabilitation for patients following stroke. *Phys Ther* 2002;82:898-915.
146. Recce M, Poizner H. Virtual reality–augmented rehabilitation for patients following stroke. *Phys Ther* 2002;82:898-915.
147. Dhurjaty S, Rosen MJ, Lauderdale DE. Challenges of telerehabilitation in the home environment. *Proceedings of state of the science conference on telerehabilitation*. Washington DC; October 2001. p. 89-93.
148. Boian R, Sharma A, Han C, Merians A, Burdea G, Adamovich S, et al. Virtual Reality-Based post-stroke hand rehabilitation. *Stud Health Technol Inform* 2002;85:64-70.

149. Feintuch U, Raz L, Hwang J, Josman N, Katz N, Kizony R, et al. Integrating haptic-tactile feedback into a video-capture-based virtual environment for rehabilitation. *Cyberpsychol Behav* 2006; 9:129-32.
150. Krebs HI, Hogan N, Aisen ML, Volpe BT. Robot-aided neurorehabilitation. *IEEE Trans Rehabil Eng* 1998;6:75-87.
151. Lee G. Effects of training using video games on the muscle strength, muscle tone, and activities of daily living of chronic stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2013;25(5):595-7.
152. Singh DK, Mohd Nordin NA, Abd Aziz NA, Lim BK, Soh LC. Effects of substituting a portion of standard physiotherapy time with virtual reality games among community-dwelling stroke survivors. *BMC neurol* 2013;13:199.
153. Mayo NE, Wood-Dauphinee S, Ahmedoe S, Gordon C, Higginsoe J, McEwenoe S, Salbach N. Disablement following stroke. *Disabil Rehabil* 1999;6:258-68.
154. Yu DH, Yang HX. The effect of Tai Chi intervention on balance in older males. *J Sport Health Sci* 2012;1:57–60.
155. Sieri T, Beretta G. Fall risk assessment in very old males and females living in nursing homes. *Disabil Rehabil* 2004;26(12):718-23.
156. Eng JJ, Chu KS, Maria KC, Dawson AS, Carswell A, Hepburn KE. A community-based group exercise program for persons with chronic stroke. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(8):1271–78.
157. Duncan P, Richards CL, Wallace D, Stoker-Yates J, Pohl P, Luchies C, et al. A randomized, controlled pilot study of a home-based exercise program for individuals with mild and moderate stroke. *Stroke* 1998;29:2055–60.

158. Cho KH, Lee KJ, Song CH. Virtual-reality balance training with a video-game system improves dynamic balance in chronic stroke patients. *Tohoku J Exp Med* 2012;228:69–74.
159. Barcala L, Grecco LA, Colella F, Lucareli PR, Salgado AS, Oliveira CS. Visual biofeedback balance training using wii fit after stroke: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci* 2013;25:1027–32.
160. Hung JW, Chou CX, Hsieh YW, Wu WC, Yu MY, Chen PC, et al. Randomized comparison trial of balance training by using exergaming and conventional weight-shift therapy in patients with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95:1629–37.
161. Gil-Gomez JA, Llorens R, Alcaniz M, Colomer C. Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *J Neuroeng Rehabil* 2011;8:30.

8. EKLER

EK-1 MİNİ MENTAL DURUM TESTİ (MMDT)

YÖNELİM (Toplam puan 10)

Hangi yıl içindeyiz()

Hangi mevsimdeyiz()

Hangi aydayız()

Bu gün ayın kaçı()

Hangi gündeyiz()

Hangi ülkede yaşıyoruz()

Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız()

Şu an bulunduğunuz semt neresidir()

Şu an bulunduğunuz bina neresidir()

Şu an bu binada kaçınıcı kattasınız()

KAYIT HAFİZASI (Toplam puan 3)

Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın

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

DİKKAT ve HESAP YAPMA (Toplam puan 5)

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

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

HATIRLAMA (Toplam puan 3)

Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri hatırlıyor musunuz? Hatırladıklarınızı söyleyin.

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

LİSAN (Toplam puan 9)

a) Bu gördüğünüz nesnelere isimleri nedir?

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

b) Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. "Eğer ve fakat istemiyorum" (10 sn tut) 1 puan..... ()

c) Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın. "Masada duran kağıdı sağ/sol elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen" Toplam puan 3, süre 30 sn, her bir doğru işlem 1 puan..... ()


d) Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan) "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" (arka sayfada)..... ()

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

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

Standardize Mini Mental Test		LİSAN	
Ad/Soyad : _____	Tarih : _____	(Toplam puan 9)	
Yaş : _____	Eğitim (yıl) : _____		
Akıl El: _____	Meslek : _____		
	Toplam puan : _____		
YÖNELİM (Toplam puan 10)		a) Bu gördüğünüz nesnelere isimleri nedir? (saat, kalem) 2 puan (20 sn tut) <input type="checkbox"/>	
Hangi yıl içindeyiz	<input type="checkbox"/>	b) Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. "Eğer ve fakat istemiyorum" (10 sn tut) 1 puan <input type="checkbox"/>	
Hangi mevsimdeyiz	<input type="checkbox"/>	c) Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın. "Masada duran kağıdı sağ/sol elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen" Toplam puan 3, süre 30 sn, her bir doğru işlem 1 puan. <input type="checkbox"/>	
Hangi aydayız	<input type="checkbox"/>	d) Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan) "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" (arka sayfada) <input type="checkbox"/>	
Bugün ayın kaçı	<input type="checkbox"/>	e) Şimdi vereceğim kağıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan) <input type="checkbox"/>	
Hangi gündeysiniz	<input type="checkbox"/>	f) Size göstereceğim şeklin aynısını çizin (arka sayfada) (1 puan) <input type="checkbox"/>	
Hangi ülkede yaşıyorsunuz	<input type="checkbox"/>		
Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız	<input type="checkbox"/>		
Şu an bulunduğunuz semt neresidir	<input type="checkbox"/>		
Şu an bulunduğunuz bina neresidir	<input type="checkbox"/>		
Şu an bu binada kaçınca kattasınız	<input type="checkbox"/>		
KAYIT HAFIZASI (Toplam puan 3)			
Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatle dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın (Masa, Bayrak, Elbise) (20 sn süre tanınır) Her doğru isim 1 puan <input type="checkbox"/>			
DİKKAT VE HESAP YAPMA (Toplam puan 5)			
100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin. Her doğru işlem 1 puan. (100, 93, 86, 79, 72, 65) <input type="checkbox"/>			
HATIRLAMA (Toplam puan 3)			
Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri hatırlıyor musunuz? Hatırladıklarınızı söyleyin. (Masa, Bayrak, Elbise) <input type="checkbox"/>			

GÖZLERİNİZİ KAPATIN



EK-2 BRUNNSTROM EVRELEMESİ

Brunnstrom'a Göre Üst Ekstremité Değerlendirilmesi

Evre1: Tutulan kolda hiçbir hareket yoktur. Kol gevşek ve ağırdır.

Evre2: İstemli harekete başlama çabasıyla veya asosiye reaksiyonlarla beraber sinerji paternleri veya onların bazı komponentleri belirir. Flexör sinerji daha önce ortaya çıkar. Spastisite başlar.

Evre3: Spastisite belirgindir. İstemli olarak sinerjiler veya onların bazı komponentleri ortaya konabilir. Ağır olgular bu devreyi geçemez.

Evre4: Spastisite azalır. 3 hareketle değerlendirilir.

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

Evre5: Spastisite daha da azalır. Üç hareketle değerlendirilir.

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

Evre6: İzole hareketler yapılır. Koordinasyon iyidir.

Brunnstrom'a Göre El Değerlendirilmesi

Evre1: Gevşek, hiç el hareketi yok.

Evre2: Hiç/çok az parmak fleksiyonu.

Evre3: Kaba kavrama, çengel kavrama kullanılır ama nesneyi bırakamaz. İstemli parmak ekstansiyonu yok; refleks ekstansiyon olabilir.

Evre4: Lateral kavrama, nesnelere başparmak hareketleriyle bırakabilir. (Çengel ve kaba kavrama var)

Evre5: Palmar kavrama, muhtemelen sferik ve silindirik kavrama yapabilir. Kısıtlı olarak elini fonksiyonel aktivitelerde kullanır. Parmaklarda kaba ekstansiyon var.

Evre6: Kavramanın tüm tipleri yapılabilir. (Tam range`de parmak fleksiyonu, parmakların istemli ekstansiyonu)

Brunnstrom'a Göre Alt Ekstremité Değerlendirilmesi

Evre1: Alt ekstremité tamamen gevşek.

Evre2: Minimal istemli hareket var.

Evre3: Otururken veya ayakta kalça-diz-ayak bileği fleksiyonu istemli olarak yapılabilir. Bu dönemde spastisite en yüksek noktadadır.

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

Evre5: Ayakta o bacağa ağırlık vermeden izole diz fleksiyonu ile beraber kalça ekstansiyonu, kalça ve diz ekstansiyonu ile izole ayak bileği dorsofleksiyonu yapabilir.

Evre6: Otururken veya ayakta kalça abduksiyonu, otururken ayak bileği inversiyonu ve eversiyonu ile beraber dizin resiprokal içe ve dışa rotasyonu başarabilir.

EK-3 MODİFYE ASHWORTH SKALASI:

0: Kas tonusunda hiç artış yok.

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

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

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

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

4: Etkilenmiş kısımlar fleksiyon veya ekstansiyonda rijiddir.

EK-4 FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK ÖLÇEĞİ (FBÖ)

Bağımsız: Aktivite için bir başka kişiye ihtiyaç yoktur.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK ÖLÇEĞİ (FİM)					
DÜZEYLER	7	Tam Bağımsız - Hiçbir yardıma gerek duymadan belirli bir aktiviteyi gereken zamanda, cihazsız olarak ve emniyetli şekilde yapar	YARDIMCI YOK		
	6	Modifiye bağımsız - Bir aktiviteyi yardımcı bir cihaz yada uzun sürede modifikasyona gerek duyarak emniyetsiz bir şekilde yapar			
	Modifiye Bağımlılık		YARDIMCI VAR		
	5	Gözetim - Fiziksel yardım almadan sözel yardım ile aktiviteyi tamamlar (% 100)			
	4	Minimal yardım - Hafif bir fiziksel temas dışında yardıma ihtiyacı yoktur. Aktivite için gereken eforun en az % 75'ini harcar			
	3	Orta derecede yardım - Aktivite için gerekli eforun % 50 – 75'ini harcar			
	Tam bağımlılık				
2	Maksimal yardım - Gereken eforun % 25 – 50'sini harcar				
1	Tam yardım - Gereken eforun % 0 – 25'ini harcar				
		YATIŞ (.....)	ÇIKIŞ (.....)	İZLEM (.....)	
Kendine Bakım	A	Beslenme			
	B	Kendine çeki düzen verme			
	C	Banyo yapma			
	D	Giyinme – vücut üst kısmı			
	E	Giyinme – vücut alt kısmı			
	F	Tuvalet kullanımı			
Sfinkter Kontrolü	G	Mesane kontrolü			
	H	Barsak kontrolü			
Transferler	I	Yatak, sandalye, tekerlekli sandalye			
	J	Tuvalet			
	K	Küvet, duş			
Hareket	L	Yürüme / Tekerlekli sandalye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	W: Yürüme C: Tekerlekli Sandalye B: Her ikisi				
M	Merdiven				
MOTOR SKOR ALT TOPLAMI					
İletişim	N	Anlama A:İşitsel V:Görsel B:Her ikisi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	O	İfade etme V: Sesli C: Sessiz B:Her ikisi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sosyal Algı	P	Sosyal etkileşim			
	Q	Problem çözme			
	R	Bellek			
KOGNİTİF SKOR ALT TOPLAMI					
TOTAL FİM SKORU					
Not: Boşluk bırakmayınız. Hasta risk nedeniyle test edilemiyorsa 1 puan olarak skorlayınız.					

* Bu form 1. Tıbbi Rehabilitasyon Sempozyumu,
Kurs Düzenleme Kurulu tarafından hazırlanmıştır. Ankara 2006

EK-5 BERG DENGE ÖLÇEĞİ

SORU TANIMI	PUAN
c) Oturur durumdayken ayağa kalkmak	_____
d) Desteksiz ayakta durmak	_____
e) Desteksiz oturmak	_____
f) Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme	_____
g) Yer değiştirmek	_____
h) Gözler kapalı vaziyette ayakta durmak	_____
i) Ayaklar bitişik vaziyette ayakta durmak	_____
j) Ayaktayken Kollar gergin öne uzanmak	_____
k) Yerden nesne almak	_____
l) Geriye bakmak için dönmek	_____
m) 360 derece dönmek	_____
n) Diğer ayağı tabureye koymak	_____
o) Bir ayak önde ayakta durmak	_____
p) Tek ayak üstünde ayakta durmak	_____
TOPLAM	_____

GENEL YÖNERGE

Lütfen her hareketi gösterin ve/veya yazılı yönergeyi okuyun. Değerlendirirken lütfen her soru için en düşük cevap kategorisini kaydedin.

Soruların çoğunda denekten belirtilen pozisyonda belli bir süre kalması istenmektedir. Denek zaman ve mesafe şartlarını tutturamadığı, hareketinin denetlenmesi gerektiği, dışarıdan destek ya da değerlendirmeyi yapan kişiden yardım aldığı her sefer puanı eksilir. Denekler hareketleri yaparken dengelerini sağlamak zorunda olduklarını bilmelidirler. Hangi ayak üzerinde duracağı ya da ne kadar uzanacağı deneğe bırakılmıştır. Yerinde olmayan karar, performansı ve değerlendirmeyi aksi yönde etkileyecektir.

Muayene sırasında ihtiyaç duyulan malzemeler bir saniye ölçer ya da saat ve bir cetvel ya da 5, 12,5 ve 25 cm'lik mesafeleri ölçebilecek herhangi bir ölçü aletidir. Muayene sırasında kullanılan sandalyeler makul yükseklikte olmalıdır. 12. soru için bir basamak ya da ortalama basamak yüksekliğinde bir tabure kullanılabilir.

1. OTURMA POZİSYONUNDAYKEN AYAĞA KALKMAK

YÖNERGE: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.

3 Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.

2 Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.

1 Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.

0 Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.

2. DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

- 4 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.
- 2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.
- 1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var
- 0 Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.

Eğer bir olgu 2 dakika boyunca desteksiz ayakta durabiliyorsa, desteksiz oturma için tam puan verin. 4. maddeye geçin.

3. AYAKLAR YERDE YA DA BİR TABURE ÜSTÜNDEYKEN ARKAYA YASLANMADAN OTURMAK (DESTEKSİZ OTURMA)

YÖNERGE: Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.

- 4 Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.
- 3 Gözetim altında 2 dakika oturabilir.
- 2 30 saniye oturabilir.
- 1 10 saniye oturabilir
- 0 Desteksiz 10 saniye oturamaz.

4. AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK

YÖNERGE: Lütfen oturun.

- 4 Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.
- 3 Ellerinden yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- 2 Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.
- 1 Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir.
- 0 Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.

5. TRANSFER

YÖNERGE: Sandalyeleri transfer yapılacak şekilde göre yerleştirin. Hastaya bir kolluklu bir de kolluksuz koltuğa doğru yer değiştirmesini söyleyin. İki sandalye (biri kolluklu diğeri kolluksuz) ya da bir yatak ve bir koltuk kullanabilirsiniz.

- 4 Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.
- 3 Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor
- 2 Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor
- 1 Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var
- 0 Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var

6. GÖZLER KAPALİYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun.

- 4 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.
- 2 3 saniye ayakta durabilir.
- 1 Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

7. AYAKLAR BİTİŞİKKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

- 4 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir
- 2 Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir.
- 1 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir.
- 0 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.

8. AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK

YÖNERGE: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın. (Gözetmen eller 90 derecedeyken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının katettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin.)

- 4 Rahatça öne uzanabilir >25 cm.
- 3 Rahatça öne uzanabilir >12.5 cm.
- 2 Rahatça öne uzanabilir >5 cm.
- 1 Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır.
- 0 Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir

9. AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK

YÖNERGE: Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

- 4 Terliği rahatça alabilir.
- 3 Terliği alabilir ama gözetim eşliğinde.
- 2 Terliği alamaz ama terliğe 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
- 1 Terliği alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır.
- 0 Terliği almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

10. AYAKTAYKEN SAĞ YA DA SOL OMUZ ÜZERİNDEN DÖNEREK GERİYE BAKMAK

YÖNERGE: Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkanıza bakın. Aynısını sağ tarafınızda tekrar edin. Gözetmen deneğin daha iyi bir dönüş hareketi gerçekleştirmesini sağlamak için deneğin arkasında yer alan bir nesneyi bakış noktası olarak belirleyebilir.

- 4 Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.
- 3 Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan olan bakışta denge aktarımı çok iyi değil
- 2 Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor
- 1 Dönerken gözetime gereksinimi var
- 0 Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.

11. 360 DERECE DÖNMEK

YÖNERGE: Tam daire çizerek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.

- 4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

- 3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.
- 0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

12. **DESTEKSİZ AYAKTA DURURKEN ALTERNE OLARAK AYAĞI BASAMAK VEYA TABUREYE YERLEŞTİRMEK**

YÖNERGE: İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye 4 kere değene kadar harekete devam edin.

- 4 Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı tamamlayabilir.
- 3 Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede tamamlayabilir.
- 2 Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir.
- 1 Az yardımla 2 adım tamamlayabilir.
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.

13. **BİR AYAK ÖNDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK**

YÖNERGE: Hastaya gösterin: Bir ayağınızı diğerinin tam önüne koyun. Bunu yapamıyorsanız, ayağınızı, topuk kısmı öteki ayağınızın başparmağı hizasına gelecek şekilde bir adım atın. (3 puan vermek için adımın mesafesi diğer ayağın uzunluğunu geçmeli ve duruşun genişliği denegin normal yürüyüş adımındaki genişliğe yakın olmalı.)

- 4 Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor
- 3 Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
- 2 Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
- 1 Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor
- 0 Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.

14. **TEK AYAK ÜSTÜNDE AYAKTA DURMAK**

YÖNERGE: Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.

- 4 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor
- 3 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor
- 2 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp ≥ 3 saniye tutabiliyor.
- 1 Bacağını kaldırmağa çalışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta durabiliyor.
- 0 Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var.

() Toplam Puan (Maksimum = 56)

EK-6 Uluslararası Düşme Etkinlik Skalası (UDES)

Şimdi düşme olasılığına karşı duyduğunuz endişe hakkında birkaç soru sormak istiyoruz. Lütfen aktiviteyi genellikle nasıl yaptığınızı düşünerek cevap verin. Eğer aktiviteyi şu anda yapmıyorsanız (örneğin birisi sizin alışverişinizi yapıyorsa), lütfen EĞER siz bu aktiviteyi yapsaydınız düşmekle ilgili endişenizin olup olmayacağını düşünerek cevap verin.

Aşağıdaki aktivitelerin her biri için, aktiviteyi yaparken düşebileceğinizle ilgili endişeniz konusunda sizin görüşünüze en yakın olan kutucuğu işaretleyiniz.

1. Evi temizlemek (örneğin süpürmek, elektrik süpürgesi kullanmak, toz almak.)

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

2. Giyinmek veya soyunmak

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

3. Basit yemekler hazırlamak

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

4. Banyo yapmak veya duş almak

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

5. Alışverişe gitmek

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

6. Sandalyeye oturmak veya kalkmak

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

7. Merdiven inmek veya çıkmak

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

8. Yakın çevrede yürüyüş yapmak

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

9. Başınızın üzerindeki veya yerdeki bir şeye uzanmak

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

10. Çalması bitmeden önce telefona cevap vermek

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

11. Kaygan zeminde yürümek (örneğin ıslak veya buzlu)

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

12. Bir akraba ya da arkadaşı ziyaret etmek

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

13. Kalabalık bir yerde yürümek

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

14. Düzgün olmayan zeminde yürümek (örneğin taşlı zemin ya da bozuk kaldırım)

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

15. Yokuş inmek veya çıkmak

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

16. Sosyal bir aktiviteye katılmak (örneğin dini tören, aile ya da dernek toplantısı)

- Asla endişelenmem (1)
- Biraz endişelenirim (2)
- Oldukça endişelenirim (3)
- Çok endişelenirim (4)

Toplam skor: