



T.C.  
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İNME REHABİLİTASYONUNDA İTERNAL VE EKSTERNAL  
PERTÜRBASYON EGZERSİZLERİNİN FONKSİYONEL  
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

NAGİHAN BODUR

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN  
Dr. Öğr. Üyesi PINAR KAYA CİDDİ

İSTANBUL- 2022

## TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi  
Programın Seviyesi: Yüksek Lisans (X) Doktora ( )  
Anabilim Dalı : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon  
Tez Sahibi : Nagihan BODUR  
Tez Başlığı : İnme Rehabilitasyonunda İnternal ve Eksternal Pertürbasyon  
Egzersizlerinin Fonksiyonel Parametreler Üzerine Etkinkiliğinin  
Araştırılması  
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Yerleşkesi  
Sınav Tarihi : 29.07.2022

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

### Danışman

Dr.Öğr.Üyesi Pınar KAYA CİDDİ

### Kurumu

İstanbul Medipol Üniversitesi

### İmza

### Sınav Jüri Üyeleri

Dr.Öğr.Üyesi Gülay ARAS BAYRAM İstanbul Medipol Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Müberra TANRIVERDİ Bezmîâlem Vakıf Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun ...../...../ ..... tarih ve ...../..... - ..... sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.**

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Nagihan BODUR



## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle yoluma ışık tutan, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum değerli hocam sayın Prof. Dr. Z. Candan ALGUN'a,

Tez çalışma ve yazım sürecimde bana yol gösteren, her zaman desteğini hissettiğim, öğrencisi olmaktan mutluluk duyduğum, tez danışmanlığımı üstlenen hocam Dr. Öğr. Üyesi Pınar KAYA CİDDİ'ye

Eğitim ve öğretim sürecimin yanı sıra hayatım boyunca her daim yanımda olduğunu hissettiğim, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, tüm duyguları benimle beraber yaşayan biricik annem Firdevs'e, canım babam Mehmet'e, ablam Enise'ye, abim Emre'ye, eniştem Mehmet'e, yengem Berna'ya ve dünya tatlısı yeğenlerime,

Tezimin analizini en iyi şekilde yapan, her soruma sabırla cevap veren, liseden sıra arkadaşım, canım dostum Aleyna KOL'a,

İş hayatımda olduğu gibi tez sürecimde de yanımda olduğunu bildiğim, beni her zaman cesaretlendiren canım arkadaşım Sena BALKAN'a,

Lisansta olduğu gibi yüksek lisans dönemimde de bana destek olan, tüm süreci beraber yaşadığım, heyecanıma eşlik eden sevgili arkadaşım Uzm. Fzt. Ayşe YAŞAR'a,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU.....	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
RESİMLER LİSTESİ.....	xi
<b>1. ÖZET.....</b>	<b>1</b>
<b>2. ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>3. GİRİŞ VE AMAÇ.....</b>	<b>3</b>
<b>4. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>6</b>
4.1. İnme.....	6
4.1.1. Tanım.....	6
4.1.2. Epidemiyoloji.....	6
4.1.3. Patofizyoloji.....	7
4.1.3.1. Geçici iskemik atak.....	7
4.1.3.2. İskemik inme.....	8
4.1.3.3. Hemorajik inme.....	8
4.1.4 Risk faktörleri.....	8
4.1.4.1. Değiştirilemez risk faktörleri.....	9
4.1.4.2. Değiştirilebilir risk faktörleri.....	9
4.1.5. Klinik bulgular.....	11
4.1.5.1. Ön dolaşım.....	11
4.1.5.2. Vertebrobaziler dolaşım.....	11
4.1.5.3. Küçük subkortikal enfarktüsler.....	12
4.1.6. Akut tedavi.....	12
4.1.7. Komplikasyonlar.....	12
4.1.7.1. Derin ven trombozu.....	13
4.1.7.2. Pulmoner emboli.....	13

4.1.7.3. Bası yaraları.....	14
4.1.7.4. İnkontinans.....	14
4.1.7.5. Pnömoni.....	14
4.1.7.6. Kırıklar.....	14
4.1.8. Fonksiyonel problemler.....	15
4.2. Postür.....	15
4.3. Postüral Stabilite (Denge) .....	16
4.4. Postüral Kontrol.....	16
4.4.1. Postüral kontrol sistem yapıları.....	16
4.4.1.1. Görsel sistem.....	17
4.4.1.2. Vestibüler sistem.....	17
4.4.1.3. Somatosensoriyel sistem.....	18
4.4.2. Denge stratejileri.....	18
4.4.2.1. Ayak bileği stratejisi.....	19
4.4.2.2. Kalça stratejisi.....	20
4.4.2.3. Adım alma stratejisi.....	21
4.4.3. Postüral kontrol stratejileri.....	21
4.4.3.1. Hazırlayıcı postüral kontrol stratejisi.....	22
4.4.3.2. Kompansatuar postüral kontrol stratejisi.....	24
4.4.4. Reaktif denge kontrolü.....	25
4.5. Pertürbasyon.....	25
4.6. Pertürbasyon Tabanlı Denge Eğitimi.....	26
4.6.1. İnternal pertürbasyon.....	26
4.6.2. Eksternal pertürbasyon.....	27
<b>5. MATERYAL VE METOT.....</b>	<b>28</b>
5.1. Bireyler.....	28
5.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri.....	28
5.1.2. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri.....	28
5.1.3. Randomizasyon.....	29
5.2. Değerlendirme Yöntemleri.....	30
5.2.1. Brunnstrom hemipleji iyileşme evrelemesi.....	30
5.2.2. Modifiye ashworth skalası.....	30

5.2.3. Fonksiyonel ambulasyon sınıflaması.....	31
5.2.4. Tek ayak üzerinde durma testi.....	31
5.2.5. Berg denge ölçeği.....	32
5.2.6. Zamanlı kalk ve yürü testi.....	32
5.2.7. 10 metre yürüme testi.....	33
5.2.8. 4 Basamak inip çıkma testi.....	33
5.2.9. Barthel günlük yaşam aktiviteleri indeksi.....	33
5.2.10. Nottingham sağlık profili.....	34
5.2.11. İnme etki ölçeği.....	34
5.3. Eğitim Protokolü.....	34
5.3.1. Konvansiyonel tedavi.....	35
5.3.2. İnternal pertürbasyon grubu.....	35
5.3.3. Eksternal pertürbasyon grubu.....	40
5.4. İstatistiksel Analiz.....	44
<b>6. BULGULAR.....</b>	<b>46</b>
6.1. Demografik Özelliklerin Karşılaştırılması.....	46
6.2. Değerlendirme Parametrelerin Başlangıç Değerlerinin Karşılaştırılması.....	47
6.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Fonksiyonel Seviye, Denge ve Performans Değişim Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	48
6.4. Tedavi Öncesi ve Sonrası Günlük Yaşam Aktivitesi Değişim Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	50
6.5. Tedavi Öncesi ve Sonrası Yaşam Kalitesi Değişim Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	52
<b>7. TARTIŞMA.....</b>	<b>54</b>
<b>8. SONUÇ.....</b>	<b>65</b>
<b>9. KAYNAKLAR.....</b>	<b>67</b>
<b>10. EKLER.....</b>	<b>80</b>
<b>11. ETİK KURUL ONAYI.....</b>	<b>95</b>
<b>12. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>99</b>

## KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

<b>%</b>	: Yüzde
<b>°</b>	: Derece
<b>4BİÇ</b>	: 4 Basamak İnip Çıkma
<b>10MYT</b>	: 10 Metre Yürüme Testi
<b>BDÖ</b>	: Berg Denge Ölçeği
<b>BGYAİ</b>	: Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri İndeksi
<b>BHİE</b>	: Brunnstrom Hemipleji İyileşme Evrelemesi
<b>DKB</b>	: Diyastolik Kan Basıncı
<b>DVT</b>	: Derin Ven Trombozu
<b>EMG</b>	: Elektromiyografi
<b>EPG</b>	: Eksternal Pertürbasyon Grubu
<b>FAS</b>	: Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması
<b>GYA</b>	: Günlük Yaşam Aktiviteleri
<b>IAT</b>	: İntra-Arteriyel Trombektomi
<b>IVT</b>	: İntravenöz Tromboliz Tedavisi
<b>İEÖ</b>	: İnme Etki Ölçeği
<b>İPG</b>	: İnternal Pertürbasyon Grubu
<b>MAS</b>	: Modifiye Ashworth Skalası
<b>mmHg</b>	: Milimetre Cıva
<b>Ms</b>	: Milisaniye
<b>N</b>	: Kişi Sayısı
<b>NSP</b>	: Nottingham Sağlık Profili
<b>Ort</b>	: Ortalama
<b>PNF</b>	: Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
<b>RDE</b>	: Reaktif Denge Eğitimi
<b>RDK</b>	: Reaktif Denge Kontrolü
<b>SKB</b>	: Sistolik Kan Basıncı
<b>SS</b>	: Standart Sapma
<b>TAÜD</b>	: Tek Ayak Üzerinde Durma
<b>TrA</b>	: Transversus Abdominis



**VKİ** : Vücut Kitle İndeksi  
**VOR** : Vestibulo-Oküler Refleks  
**ZKYT** : Zamanlı Kalk ve Yürü Testi



## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 5.2.1.1.</b> Brunnstrom Hemipleji İyileşme Evrelemesi.....	30
<b>Tablo 6. 1. 1.</b> Katılımcıların Demografik Özelliklerin Karşılaştırılması.....	46
<b>Tablo 6.2.1.</b> Katılımcıların Başlangıç Değerlerinin Karşılaştırılması.....	47
<b>Tablo 6.3.1.</b> Katılımcıların Grup İçi ve Gruplar Arası Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması, Berg Denge Ölçeği, Tek Ayak Üzerinde Durma, Zamanlı Kalk ve Yürü, 10 Metre Yürüme ve 4 Basamak İnip Çıkma Değerlerinin Karşılaştırılması .....	49
<b>Tablo 6.4.1.</b> Katılımcıların Grup İçi ve Gruplar Arası Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri ve Nottingham Sağlık Profili Değerlerinin Karşılaştırılması.....	51
<b>Tablo 6.5.1.</b> Katılımcıların Grup İçi ve Gruplar Arası İnme Etki Ölçeği Değerlerinin Karşılaştırılması.....	52

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1.3.1. Beynin Beslenmesi.....	7
Şekil 4.4.2.1. Denge Stratejileri.....	19
Şekil 4.4.3.1. Postüral Kontrolün İleri ve Geri Bildirim Boyutu.....	22
Şekil 5.1.3.1. Çalışma Akış Şeması.....	29



## RESİMLER LİSTESİ

<b>Resim 5.2.4.1.</b> Tek Ayak Üzerinde Durma Testi.....	31
<b>Resim 5.2.6.1.</b> Zamanlı Kalk ve Yürü Testi.....	33
<b>Resim 5.2.8.1.</b> 4 Basamak İnip Çıkma Testi.....	33
<b>Resim 5.3.2.1.</b> Gözler Açık Yapılan Kol Hareketleri.....	36
<b>Resim 5.3.2.2.</b> Gözler Kapalı Yapılan Kol Hareketleri.....	36
<b>Resim 5.3.2.3.</b> Gözler Açık Tandem Duruşta Yapılan Kol Hareketleri.....	37
<b>Resim 5.3.2.4.</b> Gözler Açık Yapılan Baş Hareketleri.....	37
<b>Resim 5.3.2.5.</b> Gözler Kapalı Tandem Duruşta Yapılan Kol Hareketleri.....	38
<b>Resim 5.3.2.6.</b> Gözler Açık Tek Ayak Üzerinde Yapılan Kol Hareketleri.....	38
<b>Resim 5.3.2.7.</b> Gözler Kapalı Tek Ayak Üzerinde Yapılan Kol Hareketleri.....	39
<b>Resim 5.3.3.1.</b> Gözler Açık Uygulanan Yüklenmeler.....	40
<b>Resim 5.3.3.2.</b> Gözler Kapalı Uygulanan Yüklenmeler.....	41
<b>Resim 5.3.3.3.</b> Tandem Duruşta Uygulanan Yüklenmeler.....	41
<b>Resim 5.3.3.4.</b> Gözler Kapalı Tandem Duruşta Uygulanan Yüklenmeler.....	42
<b>Resim 5.3.3.5.</b> Sağ-Sol Baş Hareketleriyle Birlikte Uygulanan Yüklenmeler.....	42
<b>Resim 5.3.3.6.</b> Yukarı-Aşağı Baş Hareketleriyle Birlikte Uygulanan Yüklenmeler..	43
<b>Resim 5.3.3.7.</b> Gözler Açık Tek Ayak Üzerinde Uygulanan Yüklenmeler.....	43
<b>Resim 5.3.3.8.</b> Gözler Kapalı Tek Ayak Üzerinde Uygulanan Yüklenmeler.....	44

## 1. ÖZET

### İNME REHABİLİTASYONUNDA İNTERNAL VE EKSTERNAL PERTÜRBASYON EGZERSİZLERİNİN FONKSİYONEL PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Çalışmamızda inmeli bireylerde internal ve eksternal pertürbasyon egzersizlerinin fonksiyonel parametreler üzerine etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmaya dahil edilen 18-80 yaş arası 20 inmeli birey internal pertürbasyon grubu (İPG, n=10) ve eksternal pertürbasyon grubu (EPG, n=10) olarak randomize edildi. Katılımcılara 4 hafta boyunca, haftada 5 gün konvansiyonel tedavi uygulandı. Konvansiyonel tedaviye ek olarak katılımcılara dahil oldukları gruba göre internal veya eksternal pertürbasyon egzersizleri verildi. Katılımcıların çalışma öncesinde demografik bilgileri, Brunstrom Hemipleji İyileşme Evrelemesi ile motor seviyeleri, Modifiye Ashworth Skalası ile spastisite düzeyleri kaydedildi. Çalışma öncesi ve sonrası fonksiyonel seviye, denge ve performansı değerlendirmek için Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması (FAS), Berg Denge Ölçeği (BDÖ), Tek Ayak Üzerinde Durma (TAÜD) Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT), 10 Metre Yürüme Testi (10MYT) ve 4 Basamak İnip Çıkma (4BİÇ) Testi; günlük yaşam aktivitesini değerlendirmek için Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri İndeksi (BGYAI) ve Nottingham Sağlık Profili (NSP); yaşam kalitesini ölçmek için İnme Etki Ölçeği (İEÖ) kullanıldı. Çalışma sonrası yapılan değerlendirmelerde BDÖ, TAÜD, ZKYT ve 4BİÇ testinde her iki grupta da iyileşme görüldü ( $p<0,05$ ). EPG'de tedavi sonrası 10MYT'de iyileşme görülürken ( $p<0,05$ ), İPG'de değişim olmadı ( $p>0,05$ ). FAS, BDÖ, TAÜD, ZKYT, 10MYT ve 4 BİÇ testlerinde her iki grupta da tedavi sonrası değişim görülmedi ( $p>0,05$ ). BGYA, NSP'nin ağrı ile ilgili ve İEÖ'nin sadece iletişim ve günlük yaşam alt alanlarında EPG'de anlamlı iyileşme vardı ( $p<0,05$ ), İPG'de bu alanlarda iyileşme görülmedi ( $p>0,05$ ). Yürüme performansı ve günlük yaşam parametrelerinde eksternal pertürbasyon sonrası internal pertürbasyona göre daha fazla iyileşme sağlanması ile birlikte, diğer parametreler üzerinde her iki grupta da benzer düzeyde iyileşmeler meydana geldi.

**Anahtar Kelimeler:** Hazırlayıcı Postüral Kontrol, İnme Rehabilitasyonu, Kompansatuar Postüral Kontrol, Pertürbasyon Temelli Denge Eğitimi, Postüral Stabilitate

## **2. ABSTRACT**

### **INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF INTERNAL AND EXTERNAL PERTURBATION EXERCISE ON FUNCTIONAL PARAMETERS IN STROKE REHABILITATION**

In our study, it was aimed to investigate the effectiveness of internal and external perturbation exercises on functional parameters in stroke individuals. Twenty stroke individuals aged 18-80 years included in the study were randomized into internal perturbation group (IPG, n=10) and external perturbation group (EPG, n=10). Conventional treatment was applied to the participants 5 days a week for 4 weeks. In addition to the conventional treatment, the participants were given internal or external perturbation exercises according to the group they belonged to. Demographic information of the participants, motor levels with Brunnstrom Hemiplegia Recovery Staging, and spasticity levels with Modified Ashworth Scale were recorded before the study. Functional Ambulation Classification (FAS), Berg Balance Scale (BDI), Standing on One Leg (TAUD) Test, Timed Get Up and Go Test (ZKYT), 10-meter Walk Test (10MYT) to evaluate functional level, balance and performance before and after the training) and 4 Steps Up and Down (4BC) Test; Barthel Activities of Daily Living Index (BGYAI) and Nottingham Health Profile (NSP) to assess activity of daily living; Stroke Impact Scale (CIS) was used to measure quality of life. As a result of the post-study evaluations, improvement was observed in both groups in BDI, TAUD, TUG and 4BIC tests ( $p<0.05$ ). While improvement was observed in 10MYT after treatment in EPG ( $p<0.05$ ), there was no change in IPG ( $p>0.05$ ). No change was observed in FAS, BDI, TAUD, TUG, 10MYT and 4 BIC tests in both groups after treatment ( $p>0.05$ ). There was a significant improvement in IPG, pain-related NSP, and only communication and daily life sub-scales of ITS ( $p<0.05$ ), while these parameters were not improved in IPG ( $p>0.05$ ). With the improvement of walking performance and daily life parameters after external perturbation compared to internal perturbation, similar improvements occurred in both groups on other parameters.

**Keywords:** Anticipatory Postural Control, Compensatory Postural Control, Perturbation Based Balance Training, Postural Stability, Stroke Rehabilitation,

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

İnme; beyni besleyen bir kan damarının tıkanması (iskemik inme) veya beyin ya da çevresindeki kanama (hemorajik inme) sonucu beyin hücrelerinin ölümüne neden olan ciddi bir tıbbi durumdur (1). İnmenin görülme sıklığı, dünya çapında hızla artış göstermekle birlikte yetişkin bireylerde uzun süreli engelliliğin önde gelen nedenlerinden biridir (2). İnme hastalarında günlük yaşam aktivitelerinde limitasyonlar mevcuttur ve bu durum yaşam kalitesini büyük ölçüde etkilemektedir (3). Bu durum bozulmuş postüral kontrol, yüksek düşme insidansı, bağımsız yürüme isteğinin azalması ve genel aktivitenin azalması ile ilişkilidir. Denge kontrolünün sağlanamaması sadece düşme riskini arttırmakla kalmaz, aynı zamanda düşme korkusuna da yol açar ve inmeli bireylerin topluma entegrasyonunun azalmasına neden olur (4).

İnsan vücudu; vertikal postür, kütle merkezinin yüksek konumu, küçük destek yüzeyi ve ayaklar ile vücudun kütle merkezi arasındaki çoklu eklemler nedeniyle doğal olarak stabil değildir. Duran bir kişi hızlı bir hareket gerçekleştirdiğinde ve/veya dışarıdan nesnelere etkileşime girdiğinde dengeyi tehlikeye sokabilecek postüral bozulmalar meydana gelebilir. Merkezi sinir sistemi denge bozulduğunda dengeyi korumak ve eski haline getirmek için iki ana postüral kontrol stratejisi kullanılır. Bunlar; hazırlayıcı ve kompensatuar postüral kontrol stratejileridir. Hazırlayıcı postüral kontrol stratejisi, yaklaşan bir vücut pertürbasyonundan önce gövde ve bacak kaslarını aktive ederek vücudun kütle merkezinin pozisyonunu kontrol eder, böylece dengede bozulma riskini en aza indirir. Kompensatuar postüral kontrol stratejisi duyuşal geri bildirim sinyalleri tarafından başlatılır ve bir pertürbasyon meydana geldikten sonra kütle merkezinin pozisyonunun restorasyonu için bir mekanizma görevi görür. Hazırlayıcı ve kompensatuar postüral kontrol mekanizmalarının kullanılmasının dengenin korunmasında ve geri kazanılmasında etkili olduğu gösterilmiştir. Beklenmedik duruş bozukluğu durumunda, dengeyi sağlamak için merkezi sinir sistemi tarafından kullanılan tek mekanizma kompensatuar postüral ayarlamalardır. Pertürbasyon öngörülebilir olduğunda, hazırlayıcı postüral ayarlamalar vücudu yaklaşan pertürbasyona hazırlayan ilk savunma hattı olarak harekete geçer ve ardından denge restorasyon sürecini tamamlayan kompensatuar postüral ayarlamalar devreye girer. Bu bilgiler dahilinde pertürbasyonlarla geliştirilen hazırlayıcı postüral

ayarlamalar, daha sonra devreye girecek olan kompensatuar ayarlamalar için kolaylaştırıcı bir görev sağlayacaktır (5).

Yapılan çalışmalar inmeli bireylerde; denge, ağırlık aktarma ve yürüyüşü hedefleyen egzersizlerle hastaların denge kapasitelerinin iyileştirilebileceği bildirilmiştir. Düşmeyi önleme programlarının çoğu, öngörülen hareketlerden sonra postüral kontrolü sağlamaya yöneliktir. Bununla birlikte, beklenmedik denge kaybının dengeyi geri kazanmaya yarayan otomatik reaktif denge tepkilerini tetiklediği iyi bilinmektedir. Bu tür tepkiler en hızlı istemli hareketlerden daha hızlıdır. Reaktif denge tepkilerini hedefleyen pertürbasyon egzersizleri düşmeyi önlemek için, hareket sırasında dengeyi korumaya odaklanan genel denge egzersizlerinden daha etkili ve spesifik bir yaklaşımdır (6).

Pertürbasyon temelli denge eğitimi, güvenli ve kontrollü bir ortamda denge kaybindan sonra reaktif denge kontrolünü geliştirmeyi amaçlayan görevlere özgü bir müdahaledir. Bu eğitim, bireylerin tekrar tekrar denge kaybı yaşamasını (internal veya eksternal) sağlar ve bu dengesizliği takiben dengeyi yeniden kazanmak için adım reaksiyonları uygulama fırsatı sunar. İnternal pertürbasyon, katılımcı instabiliteye neden olabilecek bir görevi yerine getirirken ortaya çıkar. Eksternal pertürbasyon, katılımcının kontrolü dışındaki bir kuvvetten kaynaklanır (7).

Yapılan çalışmalarda inmeli bireylerde internal ve eksternal pertürbasyon egzersizlerinin birlikte uygulandığında fonksiyonel parametreler üzerine etkili olduğu gösterilmiştir (7–9). Bu çalışmada inmeli bireylerde uygulanan internal ve eksternal pertürbasyon egzersizlerinin denge, performans, aktivite ve katılım gibi fonksiyonel parametreler üzerine etkinliğini araştırmak ve ayrı ayrı etkinliğini değerlendirmek hedeflenmiştir.



Çalışmanın hipotezleri:

H0: İnme rehabilitasyonunda eksternal pertürbasyon egzersizleri fonksiyonel parametreler üzerinde internal pertürbasyon egzersizlerine göre benzer düzeyde etkilidir.

H1: İnme rehabilitasyonunda eksternal pertürbasyon egzersizleri fonksiyonel parametreler üzerinde internal pertürbasyon egzersizlerine göre daha etkilidir.

H2: İnme rehabilitasyonunda internal pertürbasyon egzersizleri fonksiyonel parametreler üzerinde eksternal pertürbasyon egzersizlerine göre daha etkilidir.



## **4. GENEL BİLGİLER**

### **4.1. İnme**

#### **4.1.1. Tanım**

İnme, 24 saat veya daha uzun süren, vasküler orijin dışında belirgin bir neden olmaksızın hızla gelişen serebral fonksiyonun fokal veya global bozukluğuna bağlı klinik bulgulardır (10). Klinik olarak bireylerde 24 saatten daha uzun süren nörolojik belirtiler ile seyretmesi halinde inme tanısı konulurken, 24 saatten daha az süren fokal nörolojik bozukluklar ise geçici iskemik atak olarak adlandırılır (11). İnme beyni besleyen bir kan damarının tıkanması (iskemik inme) veya beyin ya da çevresindeki kanama (hemorajik inme) sonucu beyin hücrelerinin ölümüne neden olan ciddi bir tıbbi durumdur (12).

İnme, gelişmiş dünyadaki yetişkin nüfus arasında ikinci en yaygın ölüm nedeni ve edinilmiş erişkin sakatlığın ilk nedenidir (13). Son 25 yılda inmeden kaynaklanan ölüm oranlarında azalma görülmektedir. Bu sağkalım oranının artmasıyla beraber inme uzun süreli engelliliğin önde gelen nedenlerinden biri haline gelmiştir. Bu bireyler duyu, motor kontrol ve koordinasyondaki bozulmalardan kaynaklanan denge bozuklukları da dahil olmak üzere yıllarca devam eden fonksiyonel kısıtlamalar yaşamaktadır (14).

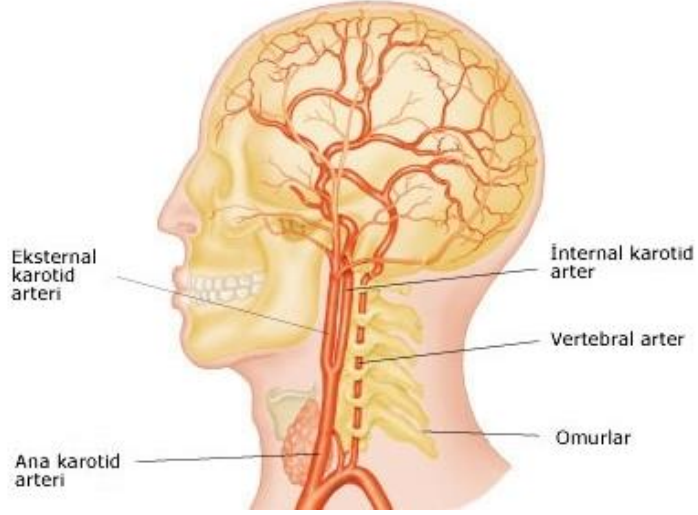
#### **4.1.2. Epidemiyoloji**

İnme dünyada ölüm neden olan hastalık grupları arasında ikinci sıradadır. Dünyada her yıl yaklaşık 17 milyon kişi inme geçirmekte ve 6 milyon kişi hayatını kaybetmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu raporlarına göre ülkemizde 2017'de inmeden hayatını kaybedenlerin sayısı 37.885'tir (15).

Genç erişkinlerde inme, yaşlı erişkinlere göre çok daha az yaygındır ancak altta yatan patogeneze ve risk faktörleri daha çeşitlidir. Tüm inmelerin yaklaşık %10-15'i 18-50 yaş arası yetişkinlerde görülür (16). Kardiyak nedenler (örn. açık foramen ovale, ritim bozuklukları, endokardit), keyif veren maddeler ve trombofililer genç insanlarda inmeye sebep olan faktörlerdir (17).

### 4.1.3. Patofizyoloji

İnme, kan damarlarından beyne giden perfüzyonun bozulmasının neden olduğu ani bir nörolojik olay olarak tanımlanır. İnmenin klinik karşılığını incelemek için nörovasküler anatomiye anlamak önemlidir. Beyne giden kan akışı önde iki internal karotis ve arkada iki vertebral arter (Şekil 5.1.3.1.) tarafından yönetilir (18).



Şekil 4.1.3.1. Beynin beslenmesi

İskemik inme, bir tıkanma nedeniyle beyne yeteri kadar kan ve oksijenin taşınmamasından, hemorajik inme ise kanama veya kan damarlarındaki sızıntılardan kaynaklanır (18). İnmelerin %87'si iskemik, %10'u hemorajik ve %3'ü subaraknoid hemoraji kaynaklıdır (15).

#### 4.1.3.1. Geçici iskemik atak

Geçici iskemik atak nörolojik bir semptom oluşturabilecek süreyi kapsayan bir iskemik ataktır. İskemik inmede beyne giden arterde tıkanıklık olur ve hücre ölümü gerçekleşirken geçici iskemik atakta arter bloke olmaz ve atak sonrası kan akışı yeniden sağlanır. Geçici iskemik atak semptomları aniden ortaya çıkar ve genellikle 24 saat içinde tüm belirtiler hiçbir bozukluğa neden olmadan kendi kendine geçer. Yaygın semptomlar; vücudun bir tarafında güçsüzlük, konuşma veya yürüme zorluğu ve bir gözde görme kayıplarını içerir (19).

#### **4.1.3.2. İskemik inme**

İskemik tıkanıklıklar, inme hastalarındaki ölümlerin yaklaşık %85'ini oluşturur. Geri kalanı ise intraserebral kanamaya bağlıdır. İskemik tıkanıklıklar beyinde trombotik ve embolik durumlar oluşturur (18).

Trombozda, ateroskleroz nedeniyle damarların daralması nedeniyle kan akışı etkilenir. Plak birikmesi sonucunda damar çeperi daralır ve pıhtı oluşturarak trombotik inmeye neden olur (18).

Bir embolik inmede, beynin bir bölgesine giden kan akışının azalması emboliye neden olur. Beyne giden kan akışı azalır, şiddetli basınca ve hücre ölümüne (nekroz) neden olur. Nekrozu, plazma zarının bozulması, organellerin şişmesi ve hücre içeriğinin hücre dışı boşluğa sızması izler ve nöronal fonksiyon kaybı meydana gelir. İnme patolojisine katkıda bulunan diğer önemli olaylar; inflamasyon, homeostaz kaybı, asidoz, artmış hücre içi kalsiyum seviyeleri, eksitotoksisite, serbest radikal toksisitesi, sitokin sitotoksisitesi, kompleman aktivasyonu, kan-beyin bariyerinin bozulması, glial hücreler, oksidatif stres ve lökositlerin infiltrasyonu olarak sayılabilir (18).

#### **4.1.3.3. Hemorajik inme**

Hemorajik inme, tüm inmelerin yaklaşık %10-15'ini oluşturur ve yüksek mortalite oranına sahiptir. Bu durumda beyin dokusundaki stres ve iç hasarlanma kan damarlarının yırtılmasına neden olur. Vasküler sistemde toksik etkiler oluşturarak enfarktüse neden olur. İntraserebral ve subaraknoid kanama olarak sınıflandırılır. İntraserebral hemorajide kan damarları yırtılır ve beyinde anormal kan birikmesine neden olur. İntraserebral hemorajinin ana nedenleri hipertansiyon, bozulmuş damar sistemi, aşırı antikoagülan ve trombolitik ajan kullanımımıdır. Subaraknoid kanamada, kafa travması veya beyin anevrizması nedeniyle beynin subaraknoid boşluğunda kan birikir (18).

#### **4.1.4. Risk Faktörleri**

Risk faktörlerini yönetmek inmeyi önlemek için çok önemlidir ve birincil inme önleme yaklaşımları çok yönlü olmalıdır (20). İnme risk faktörleri; yaş, cinsiyet, kişisel veya ailede inme öyküsü, fizyolojik bileşenler (hipertansiyon, dislipidemi,

diyabet, atriyal fibrilasyon, enflamasyon) ve yaşam tarzı davranışlarını (sigara içme, yetersiz fiziksel aktivite, fazla kilo, beslenme alışkanlıkları ve yüksek alkol tüketimi) içermektedir. Bunlardan bazıları değiştirilebilir bazıları ise değiştirilemez risk faktörleri arasındadır (21).

#### **4.1.4.1. Değiştirilemez risk faktörleri**

*Yaş ve cinsiyet:* İlerleyen yaşla beraber inme geçirme riski artmaktadır. Daha erken yaşlarda inme geçirme oranı erkeklerde kadınlardan daha yüksektir. Bununla beraber kadınların inme kaynaklı hayatını kaybetme riski erkeklere göre daha fazladır (21).

*Kişisel veya ailede inme öyküsü:* İnme geçiren bir kişi tekrar inme geçirme riski taşır. Ailede inme öyküsü olan bir kişide bu risk daha fazladır (21).

#### **4.1.4.2. Değiştirilebilir risk faktörleri**

*Hipertansiyon:* Hipertansiyon inme için en önemli ve değiştirilebilir risk faktörüdür. Kontrolsüz hipertansiyon aynı zamanda bilişsel eksikliklerin ve demansın ana nedenidir. Sistolik kan basıncında (SKB) 2 mmHg'lik bir azalma inmede %25 azalma ile ilişkilendirilirken, diyastolik kan basıncında (DBP) azalma inmede %50 azalmaya yol açmıştır. Sınırdaki hipertansiyonun (SKB 130-140 mmHg ve DKB 85-89 mmHg) azalması da inme riskinin azalmasıyla ilişkilidir. Yaşlı bireylerde izole SKB'nın tedavisi de önleyicidir. 80 yaş üstü hastalarda SKB >160 mmHg'nin 145 mmHg'ye düşürülmesi, 2 yıl içinde inmede %30 azalma ile ilişkilendirilmiştir (22).

*Dislipidemi:* Yüksek serum kolesterol düzeyleri ile iskemik inme riskinin arttığını gösterirken, hipertansiyonlu hastalarda (SKB >145 mm Hg) düşük kolesterol düzeyleri hemorajik inme ile ilişkili olma eğilimindedir. Hiperkolesterolemi açıkça karotis aterosklerozu ile ilişkilidir. Yüksek yoğunluklu lipoprotein (YYL)-kolesterol ise iskemik inme riski ile ters orantılıdır (22).

*Diyabet:* Diyabetli hastalarda serebrovasküler olay riski daha yüksektir. Tip 2 diyabetli hastalar miyokard enfarktüsünden kaynaklı daha sık inme geçirmektedir. Diyabet, serebral mikroanjyopatiji teşvik eder ve laküner tip inmelere neden olur (22). Hipertansiyon veya dislipidemi gibi mevcut vasküler risk faktörlerinin kontrolü sağlanan diyabetik hastalarda kardiyovasküler olay riski etkin bir şekilde

azalmaktadır. Ek olarak, diyabetli yaşlılarda tekrarlayan inme riski %60 oranındadır (23).

*Atriyal fibrilasyon:* Atriyal fibrilasyon prevalansı yaşla birlikte artar. Bu oran 60 yaşındaki hastalarda %1, >85 yaşındaki hastalarda %18'dir. Yaşlılarda önde gelen bir inme nedenidir ve büyük enfarktüsler ve yüksek ölüm oranları ile ilişkilidir. 65 yaş üstü bireylerde atriyal fibrilasyonu erken saptamak iskemik inmeyi önlemek için önemlidir (22).

*Enflamasyon:* Artmış enflamatuvar biyobelirteçlerin, artan ateroskleroz ve inme riski ile orta düzeyde bir ilişkisi vardır. Enfeksiyon inmeyi tetikleyebilir ve influenzaya karşı aşılınmış kişilerde inme oranlarının daha düşük olduğuna dair kanıtlar vardır. Koronavirüs hastalığı (COVID-19), hiperinflamatuvar ve hiper pıhtılaşabilir bir durumla bağlantılı olarak büyük damar tıkanıklıklarıyla ilişkilendirilmiştir (17).

*Sigara içmek:* Sigara içmek inme için değiştirilebilir bir risk faktörüdür ve hipertansiyon gibi diğer risk faktörlerinin etkisini güçlendirir. Pasif sigara içimi ile inme arasında bir ilişki bulunmaktadır. Sigarayı bıraktıktan bir yıl sonra inme riski %50 azalmakta ve 5 yıl sonra sigara içmeyenlerle aynı riski taşımaktadır (22).

*Yetersiz fiziksel aktivite:* Düzenli fiziksel aktivite hipertansiyon, hiperlipidemi ve aşırı kilo gibi diğer vasküler risk faktörleri üzerindeki olumlu etkileri ile inme riskini %25-30 oranında azaltmaktadır (22).

*Fazla kilo:* Vücut kitle indeksindeki (VKİ) her birim artış inme riskini %5 oranında artırmaktadır. Bununla birlikte, düşük kilolu bireylerde inme mortalitesi de artmaktadır. Bel-kalça oranı veya bel çevresi gibi abdominal obezite belirteçlerinin inme riski ile daha iyi ilişkili olduğu bildirilmektedir. Obezite inme oluşumu için belirlenmiş bir risk faktörüdür (22).

*Beslenme alışkanlıkları:* İlave şekerler ve yüksek glisemik indekslere sahip gıda ve sıvıların tüketilmesi aşırı kilo, diyabet ve koroner kalp hastalığı riskini artırır. Yüksek karbonhidrat alımı inme mortalitesi ile ilişkilidir (22).

*Alkol tüketimi:* Alkol tüketimi ile inme riski arasındaki ilişki J grafiği şeklindedir. Hafif ile orta düzeyde alkol alımı (sırasıyla erkekler için günde  $\leq 2$  içki ve kadınlar için günde  $\leq 1$  içki) inme riskini %30 oranında azaltabilirken, daha yüksek tüketim önemli ölçüde inme riskini artırmaktadır (22).

#### **4.1.5. Klinik Bulgular**

İnme sonrası ortaya çıkan belirti ve bulgular etkilenen bölgenin yeri ve büyüklüğüne göre değişmekle beraber genellikle akut bulgular benzerdir. Bu bulgular; bilinç kayıpları, konuşma güçlüğü, denge ve koordinasyon bozuklukları olarak görülebilir. Bireylerde meydana gelen bulgular dolaşım bölgelerine göre farklılık gösterir (17).

##### **4.1.5.1. Ön dolaşım**

Ön dolaşım internal karotid arterin dalları olan ön ve orta serebral arterler tarafından sağlanan bölgeleri içerir. İnternal karotidin ilk dalı oftalmik arterdir. Karotis aterosklerozuna bağlı karotis tromboembolik geçirenlerde bu nedenle etkilenen gözde geçici monoküler görme kaybına yol açabilir. Genellikle kardiyak emboliden kaynaklanan orta serebral arterin tam proksimal tıkanması tipik olarak kontralateral hemiparezi ve hemisensoryel kayba neden olur. Bulguları; görme alanı defekti, hemineglect ve baskın hemisferde ise afazidir. Orta serebral arterin üst bölümünün tutulumu kontralateral hemipleji, hemisensoryel kayıp ve etkilenim baskın tarafta ise akıcı olmayan (Broca's) afaziye neden olur. Alt bölümün tutulumu sıklıkla kontralateral hemianopsiye ve eğer sol taraf etkilendiyse akıcı (Wernicke) afaziye neden olur. Daha distal dallar tutulursa, nörolojik defisit bölgesi daha sınırlı hale gelir. Birincil sensorimotor korteks enfarktüsüne bağlı 'kortikal el' sendromu görülebilir (17).

##### **4.1.5.2. Vertebrobaziler dolaşım**

Sağ ve sol vertebral arterler, posterior serebral arterleri ve baziler arteri oluşturmak üzere birleşir ve oksipital korteksi besler. Böylece enfarktüs hemianopsiye yol açar. Vertebrobaziler bölgesindeki etkilenimler, çok sayıda klinik sendrom gösterirler. Bu nedenle tanısı zordur. Beyin sapı iskemisi çapraz belirtilere yol açabilirken basiller iskemi iki taraflı hemiparezi, duyu kaybı, görme bozukluğu ve istemli motor hareketlerin yapılamadığı 'locked-in' sendromuyla sonuçlanabilir (17).

#### **4.1.5.3. Küçük subkortikal enfarktüsler**

Küçük perforan arterlerin tıkanmasının neden olduğu küçük subkortikal enfarktüsler genellikle asemptomatiktir. Bazı bölgelerde ortaya çıktıklarında laküner sendromlar meydana gelir.

En yaygın laküner sendromlar ve buna karşılık gelen enfarktüs bölgeleri; saf motor inme (iç kapsülün arka kolu), saf duyuşsal inme (lateral talamus), sensorimotor inme (talamo-kapsüler bölge), dizatri-beceriksiz el sendromu (genellikle pons) ve ataksik hemiparezi (arka iç kapsül, pons, centrum semiovale) olarak sayılabilir.

Küçük subkortikal enfarktüslerin birikmesi ve ilerleyici beyaz cevher hasarı ile ilerlemesi ilerleyici bilişsel bozulmaya, azalmış adım uzunluğuna ve düşmelerin görüldüğü yürüme bozukluğunun tipik bir klinik sendromuna neden olur (17).

#### **4.1.6. Akut tedavi**

Akut inmenin hızlı bir şekilde kontrol altına alınması hastanın prognozu için çok önemlidir ve iyi klinik sonuç beklentilerini artırır. Tedavinin gecikmesi klinik etkinliğı sınırlayan en önemli faktördür. Örneğın, tedavide her 15 dakikalık gecikme hastanın bağımsız yürüme şansını önemli ölçüde azaltmakta ve 1 aylık sağılıklı yaşam kaybedilmektedir. Hastanın özelliklerine bağılı olarak akut inmeyi tedavi etmek için iki seçenek mevcuttur. Her iki tedavi de beyne giden kan akışının restorasyonu amaçlanır. Birincisi, hastaların çoğunluğuna uygun olan intravenöz tromboliz tedavisidir (IVT). Ancak bu tedavi inmenin başlangıcından itibaren sadece 4,5 saat içinde etkilidir. İkincisi, yalnızca seçilmiş iskemik inme hastalarının bir alt grubuna uygulanabilen (Hollanda Akut İnme Denetimine göre %4,5) nispeten yeni bir tedavi seçeneğı olan intra-arteriyel trombektomidir (IAT). Ancak bu tedavi de semptom başlangıcından 24 saat sonrasına kadar uygulanabilmektedir. Klinik uygulamada, IVT ile tedavi edilen hastaların yaklaşık %21'ine ek olarak IAT uygulanmaktadır. IAT ile tedavi edilen hastaların %90'ından fazlası ilk olarak IVT ile tedavi edilmiştir (24).

#### **4.1.7. Komplikasyonlar**

Komplikasyonlar inme geçirmiş bireylerde sık görülmekle beraber hastanede kalış süresini ve bakım maliyetlerini artırmaktadır. Bu komplikasyonlar, akut ve subakut inme fazlarında önemli bir ölüm nedenidir. Önceden var olan tıbbi durumlar



ve ileri yaş bireyin komplikasyon geliştirme riskini artırmaktadır. Ateş, hiperglisemi, sistemik inflamatuvar yanıt, hipoksi gibi komplikasyonlar veya bu komplikasyonların tedavisinde kullanılan ilaçlar beyin üzerinde doğrudan zararlı bir fizyolojik etkiye sahip olabilir ve beynin plastisite kapasitesini azaltabilmektedir.

Komplikasyonların çoğu inmenin ilk birkaç haftasında gelişmektedir. Disfaji ve pnömoni gibi bazı durumlar inmenin başlangıcından hemen sonra ortaya çıkarken bası yaraları ve venöz tromboz gibi komplikasyonlar daha sonra ortaya çıkabilmektedir. Birçok komplikasyon önlenmektedir. Önlenemediği durumlarda ise erken teşhis ve tedavi hastalığın seyrinin erken evrelerinde düzeltilmesinde etkili olmaktadır (25).

#### **4.1.7.1. Derin ven trombozu**

Derin ven trombozu (DVT), inme sonrası dönemde önemli bir komplikasyondur. DVT'lerin çoğu erken dönemde, inmenin ilk haftasında gelişir. İleri yaş, inmenin şiddeti ve dehidratasyon DVT gelişimi için önemli risk faktörleridir. DVT genellikle asemptomatik olmasına rağmen ekstremitelerde ödem, ağrı, hassasiyet ve ateş gibi belirtiler verebilmektedir. Tedavi edilmemiş proksimal DVT'si olan hastaların yaklaşık %15'inde pulmoner emboli meydana gelmektedir. Tedavi edilmeyen semptomatik DVT, kalıcı ekstremitte ağrısı, ödem ve venöz ülserasyonla karakterize post-trombotik sendroma da neden olabilir (25).

#### **4.1.7.2. Pulmoner emboli**

Pulmoner emboli inme sonrası erken ölümün önemli bir nedenidir. Çoğu pulmoner emboli, inmeden sonraki ikinci ve dördüncü haftalar arasında meydana gelir. Bununla birlikte, eşlik eden bilişsel eksiklikler, konuşma bozukluğu veya disfaji nedeniyle inme geçirmiş bireylerde bu tanıyı koymak zor olabilir. Eşzamanlı pnömoni ve ateş de klinik tabloyu karmaşıklaştırabilir. Bu nedenle erken tanı koymak ve zamanında tedaviye başlamak için çok dikkatli olmak gerekir. Geleneksel olarak ventilasyon/perfüzyon taramaları ve pulmoner anjiyogramlar tanı koymak için kullanılmaktadır (25).

#### **4.1.7.3. Bası yaraları**

İnmeden sonra özellikle uzun süre yatağa bağımlı olan hastalarda bası yarası gelişmektedir. Hareketin azlığı ve inkontinans cilt bütünlüğünün bozulma riskini artırır. Sakrum, kalçalar ve topuklar bası yaralarının sık görüldüğü bölgelerdir ve sık sık muayene edilmelidir. Erken mobilizasyon, hastaların 2 saatte bir pozisyonlanması ve özel şişme yataklar bası yaraların gelişmesini engelleyebilmektedir (25).

#### **4.1.7.4. İnkontinans**

İnmeli bireylerde inkontinans bir komplikasyon olarak gelişebilir. Genel olarak, hastanede yatan inme hastalarının çoğu idrar kontrolü ile ilgili problemlere sahiptir. Bu komplikasyon sıklıkla hastaneden taburcu olmayı geciktirir. İleri yaş, lezyon boyutu, diyabet, hipertansiyon ve inme öncesi sağlık durumu üriner inkontinans için önemli risk faktörleridir. İnme sonrası nörolojik bozukluklar, hastanın tuvaleti kullanamamasına veya yardım isteyememesine neden olabilir. Daha geniş beyin tutulumu olanlarda duyuşsal problemler gelişebilir ve mesane doluluğunu anlayamayabilirler (25).

#### **4.1.7.5. Pnömoni**

Pnömoni, inmenin en sık görülen tıbbi komplikasyonlarından biridir ve inmeden sonraki ilk 48 saat içinde en sık görülen ateş nedenidir. İnme geçirmiş bireylerde pnömoni ölüm riskini üç kat artırmaktadır. İnme ile ilişkili pnömonilerin çoğu aspirasyondan kaynaklanmaktadır. Aspirasyon pnömonisi genellikle kendi kendini sınırlar ve antimikrobiyal tedavi gerektirmez. Bazen şiddetli akciğer iltihabına ve akut solunum problemlerine neden olur (25).

#### **4.1.7.6. Kırıklar**

İnmeli hastalar, özellikle kalça eklemine içeren kırıklar için yüksek risk taşımaktadır. Kalça kırıkları ileri yaşta yüksek morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. İnmeden sonraki ilk yıl içinde kırık riskinin genel popülasyona kıyasla yedi kat daha yüksek olduğu ve daha sonra azaldığı bulunmuştur (26). İnmeli yaşlı bireylerde yaşa bağılı osteopeni gelişmesi muhtemeldir ve bu da düşme sonrası kırık riskini artırır (25).

#### **4.1.8. Fonksiyonel problemler**

İnmenin neden olduğu ana problem kas kontrol fonksiyonunun bozulması, hareket kaybı veya kısıtlılığı olarak tanımlanabilen motor bozukluklardır. Hastaların %80'inde tipik olarak vücudun bir tarafında yüz, kol ve bacağın hareket kontrolünü etkiler. İnmeden sonraki sağ kalımlarda üçte iki oranında hareket kısıtlılığı vardır ve inmeden 6 ay sonra hastaların %30'u bağımsız yürüyemez. Yürüme güçlükleri, günlük aktiviteleri bağımsız olarak gerçekleştirme yeteneğini sınırlar ve yaşam kalitesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir (27). İnmeli bireylerde yürürken denge kaybı görülür ve bu kişilerin %70'i inme geçirdikten sonraki bir yıl içinde düştüğünü bildirmiştir (28). Kas güçsüzlüğü ve istemli hareketlerin kaybı, inmeden sonra sık görülen sorunlardır ve bunlar inme sonrası yürüyüşün karakteristik bir işareti olan yürüme hızının azalmasına neden olur (27).

Genel olarak, inme geçirenler için önemli bir rehabilitasyon hedefi, sosyal aktivitelere katılım ve işe dönüşü kolaylaştırmak için yürümeyi iyileştirmektir. Motor iyileşme ve beyin nöroplastisitesi teorilerine dayanan çeşitli rehabilitasyon yaklaşımları dengeyi ve dolayısıyla inme sonrası yürüyüşü iyileştirmek için kullanılmaktadır (27). Fizyoterapi uygulamaları postüral dengesizliği azaltmayı amaçlar. Biofeedback ile bir platform kullanarak yapılan denge eğitimleri, fonksiyonel elektrik stimülasyonu, tekrarlı görev eğitimleri, su bazlı egzersizler, sanal gerçeklik uygulamaları, aerobik egzersiz, fiziksel uygunluk eğitimi veya tüm vücut titreşimi gibi teknikler postüral kontrolü tekrar sağlamak için kullanılır (29).

#### **4.2. Postür**

Postür terimi, vücudun uzaydaki konumu anlamına gelir. Postürün merkezi sinir sisteminin afferent ve efferent yolları ile kas-iskelet sistemi arasındaki bir dizi etkileşim olduğu ve asıl görevi vücudun kas-iskelet dengesini koruyarak vücudun destekleyici yapılarını korumak olduğu bilinmektedir. Vücudun uzaydaki pozisyonunu gösterir ve dinamik hareketler ve durağanlık sırasında vücudu dengede tutma amacına sahiptir. Nörofizyolojik, biyomekanik ve psiko-duygusal faktörler dahil olmak üzere çeşitli faktörler postüre katkıda bulunur. Postür otomatik ve bilinçsiz bir pozisyonudur ve vücudun yerçekimi kuvvetine tepkisini temsil eder. Çeşitli yapıdaki bir dizi uyaran tarafından koordine edilen iskelet kaslarının kasılması ve nöromüsküler

tipin sürekli ayarlanması yoluyla korunur. Postür, maksimum stabilite, minimum enerji tüketimi ve anatomik yapıların minimum stresi ile dengenin korunmasını belirleyen herhangi bir pozisyon olarak tanımlanabilir (30).

### **4.3. Postüral Stabilite (Denge)**

İnsan vücudu; vertikal postür, kütle merkezinin yüksek konumu, küçük destek yüzeyi ve ayaklar ile vücudun kütle merkezi arasındaki çoklu eklemler nedeniyle doğal olarak stabil değildir (5). Postüral stabilite, vücut kütle merkezini destek yüzeyi içinde tutabilmeyi ifade eder. Postüral stabilite kavramının yerine genellikle denge terimi kullanılır. Postüral stabilite kavramını anlayabilmek için kütle merkezi, destek yüzeyi ve gravite merkezi kavramlarını bilmek gerekir. Kütle merkezi, toplam vücut kütle merkezinin merkezini gösteren noktaya denir. Destek yüzeyi, vücudun yerle temas eden alanıdır. Gravite merkezi, kütle merkezinin vertikal yansıması olarak tarif edilmektedir (31).

### **4.4. Postüral Kontrol**

Vücudumuzun uzaydaki konumunu kontrol altına alma becerisi postüral kontrol sistemi olarak isimlendirilen muskuloskeletal sistem ve sinir sistemlerinin etkileşimi ile oluşur. Muskuloskeletal sistem bileşenleri, eklem hareketinin açıklığı, omurga esnekliği, kasın yapısı ve vücut bölümleriyle ilişkili biyomekanik bağlantıları kapsar. Sinir sistemi bileşenleri, kas sinerjilerini düzenleyen motor sistem süreçleri, duyu sistem süreçleri (görsel, vestibüler ve somatosensöriyel sistemler), duyu bilgisiyle beraber hareketin ortaya çıkması ve postüral kontrolün ileriye yönelik stratejilerini ele alan süreçleri kapsar (5).

#### **4.4.1. Postüral kontrol sistem yapıları**

Postüral kontrol görsel, vestibüler ve somatosensöriyel olmak üzere üç sistemden gelen bilgilerin sürekli olarak düzenlenmesini sağlar. Postüral kontrol için önemli bir ön koşul görsel ve vestibüler sistemlerden gelen bilgilerin doğru yorumlanması ve entegrasyonudur. Yorumlama ve entegrasyon, kendi kendine hareket ve dışardan maruz kalınan hareket arasında farklılaşmaya izin verir. Postüral kontrol karmaşık bir fonksiyondur ve çeşitli refleks kontrol mekanizmalarını içeren

çoklu bir sistemdir (32). Herhangi bir duruşun korunmasına küçük hareketler eşlik eder. Tipik olarak, insan duruşu stabil olmadığı sürece, vücut segmenti salınımları 1-2 derece eklem hareketini geçmez ve kütle merkezi salınımları yaklaşık 1-2 cm'dir (33). Yürüme ve araba kullanma gibi birçok günlük görev, her bir görevi etkin bir şekilde gerçekleştirmek için hareketin doğru yorumlanmasını gerektirdiğinden, kendi kendine hareket ve dışarıdan kaynaklı hareketin farklılaşması esastır (32).

#### **4.4.1.1. Görsel sistem**

Görsel sistem, merkezi görsel sistem (fovea) ve çevresel görsel sistemden oluşur. Merkezi görsel sistem nesnelere ve nesne hareketini tanıırken, çevresel görsel sistem hareketli durumlara duyarlıdır ve kişinin kendi hareketine ve postüral kontrol farkındalığına hakimdir (34). Postüral kontrolü sürdürmek, kişi ve ortamdaki nesnelere uzamsal yönelimini belirlemek için merkezi ve çevresel görüş arasında bir dengeye ihtiyaç vardır. Hareket ettikçe kişi ve çevredeki nesnelere arasındaki ilişki değişir. Görsel sistemden gelen bilgileri kullanarak bu ilişkilerin doğru bir şekilde yorumlanması, kişinin kendi hareketini dış hareketten ayırt etmeye yardımcı olur (32).

Optik akış, dış dünyanın retina üzerindeki hareket modelidir ve görsel sisteme afferent bilginin bir parçasını oluşturur (35). Örneğin, bir sıra ağaçtan geçerken, retinada bir optik akış modeli oluşur. Retina kayması, gözlerin ve başın hareketiyle görüntünün retina yüzeyindeki hareketine denir (36). Görsel fiksasyonlar, bir noktaya bakışın korunmasına izin verir ve optik akışla retina kaymasının baskılanmasında önemli bir role sahiptir. Bu durum da görsel ve postüral stabiliteyi geliştirir (37).

#### **4.4.1.2. Vestibüler sistem**

Vestibüler sistem, periferik ve merkezi vestibüler sistemleri içerir. Bu sistem postüral kontrol, bakış stabilizasyonu, bilinçli algılama, otonomik düzenleme ve yön bildirim gibi çok çeşitli işlevlere hizmet eder. Gözün, başın ve vücudun konumunu ayarlamak için duyu girdi sağlayarak yerçekimi ve kendi kendine hareket algısına göre uzaydaki konuma aracılık eder (38).

Periferik vestibüler reseptörler, başın hareketi hakkında üç boyutlu bilgi sağlar. Merkezi vestibüler yollar bu bilgiyi refleksi ve kendi kendine hareket algısını kontrol etmek için kullanır (38). Vestibulo-oküler refleks (VOR) ve

optokinetik refleks, görsel ve postüral stabiliteyi korumak için görsel sistem ile etkileşime girer (39). VOR, gözleri baş hareketlerine zıt yönde döndürerek retina görüntüsünü stabilize edici reflekstir. İki bölüme ayrılmıştır. Bunlar açısal VOR ve translasyonel VOR. Semisirküler kanalların aracılık ettiği açısal VOR, başın dönme hareketlerini dengeler. Translasyonel VOR'a otolitler aracılık eder ve başın translasyon hareketlerini telafi eder. VOR'un aracılık ettiği bakış stabilizasyonu, optik akışın ve dolayısıyla kendi kendine hareket veya dış harekete yanıt olarak oluşan retina kaymasının azaltılmasına yardımcı olur (38).

Görsel ipuçları çevredeki nesne ve göz oryantasyonlarının doğru yorumlanıp retinada doğru bir dikeylik algısı oluşturmaktadır (40). Vestibüler sistem, dikeylik algısında temel bir role sahiptir. Dikeylik algısında bu vestibüler katkı, stabil postüral kontrol elde etmek için görsel bilgiyi göz merkezli bir referans çerçevesinden yerçekimi merkezli bir referans çerçevesine dönüştürmeye yardımcı olur (41).

#### **4.4.1.3. Somatosensöriyel sistem**

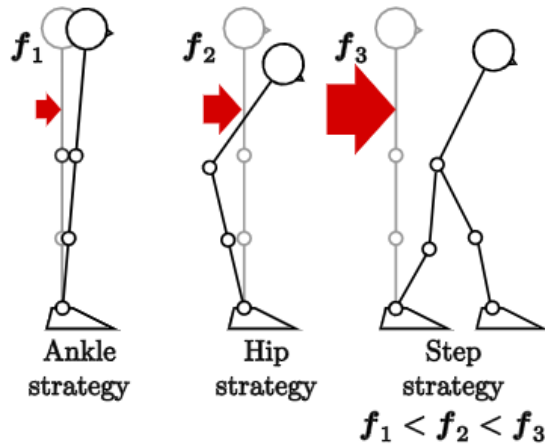
Kaslarda, eklemlerde ve deride bulunan reseptörler, ekstremitte pozisyonunu ve hareketi hissetmeyi sağlamaktadır. Kas iğcikleri olarak adlandırılan kaslardaki reseptörler, kasların içine gömülü birkaç intrafusallıktan oluşan fusiform şekilli organlardır. Kas iğciklerini innerve eden afferentler, hem kas uzunluğunu hem de hızını kodlamaktadır. Golgi tendon organı, aktif kas kuvveti üretimini kodlayan kas-tendon kavşağında bulunan kapsüller mekanoreseptörlerdir. Deri reseptörleri, herhangi bir translasyonu, ayak tabanı altındaki yük dağılımındaki bir değişikliği veya eklem açısı değişiklikleriyle ilişkili deri gerilmelerinin algılanması için önemlidir. Eklem reseptörleri eklem kapsülündeki deformasyonları algılamaktadır. Afferentleri eklem hareketlerini ve pozisyonunu kodlamaktadır ve eklem hareketi sırasında aktiftir (42).

#### **4.4.2. Denge stratejileri**

İnmeli bireylerde kas kuvvet kaybı, spastisite veya ağrı kaynaklı yürüme ve denge bozukluğu gibi fonksiyonel problemler görülür. Postüral kontrol; kaslar, proprioseptörler ve eklemlerin pozisyonları ile sağlanır. Bunlar arasında proprioseptif duyulardaki azalmalar alt ekstremitte fonksiyonunun bozulmasına yol açar. Klinik olarak proprioseptif duyular sinir sistemi hasarı olan hastaların tedavisi ve

değerlendirilmesi için önemlidir. Proprioseptif duyulardaki azalmalar postüral kontrolde, koruyucu reaksiyonlarda, eklem hareketlerinde, denge kabiliyetinde ve yürüme kabiliyetinde azalmalara neden olur.

Postüral kontrolü sağlamak için kalça, ayak bileği ve adım alma stratejileri kullanılır (43,44) (Şekil 4.4.2.1.). Destegın tabanı merkezden dışa doğru kayarken, kontrol öncelikle ayak bileği eklemi, kalça eklemi ve adım stratejileri aracılığıyla sağlanır (45).



Şekil 4.4.2.1. Denge Stratejileri

#### 4.4.2.1. Ayak bileği stratejisi

Ayak bileği stratejisi, ayak bileği ekleminde meydana gelen uygun dört hareketle dengenin korunduğu stratejidir. Bu hareketler; dorsi fleksiyon, plantar fleksiyon, inversiyon ve eversiyondur. Plantar fleksiyon ayakta duruşta temel bir kontrol mekanizması olarak kabul edilir. Gastroknemius, soleus ve tibialis anterior aktivitesini içeren plantar fleksiyon, yer reaksiyon kuvvetlerine yanıt olarak denge kontrolü işlevi görür ve yürümede önemli bir rol oynar. Anormal kas aktivitesi veya proprioseptif defisit gibi denge problemlerine neden olabilecek durumlarda ayak bileği hareketlerinin yeniden eğitilmesi önemlidir. Stabil olmayan yüzeyler üzerindeki egzersizler denge, kas motor duyusu, proprioseptif duyular ve kas kuvvetinin artırılmasında etkilidir (43). Ayak bileği stratejisi, genellikle öngörülebilir veya düşük şiddetteki pertürbasyonlara cevap olarak açığa çıkar ve minimum kalça hareketi içerir.

Ayak bileği plantar fleksörleri, öne yönelik salınımlar sırasında ayakta durma dengesini kontrol eden ana kaslardır. Özellikle medial gastroknemius kası öne

salınımlarda aktiftir. Gastroknemius kası özellikle ayaktayken oluşan anterior pertürbasyonu takiben dengeyi yeniden kazanmak için kritik öneme sahiptir.

İnme sonrası motor nöron kaybı kuvvet gelişimini yavaşlatır bu da postüral pertürbasyonlara motor tepkinin yürütülmesini zorlaştırır. Paretik ayak bileği plantar fleksörleri özellikle inmeyi takiben soleus kasına göre gastroknemius kası daha fazla atrofiye uğrar ve kuvvet gelişim hızı azalır. İnmeden sonra ayakta dururken uygulanan eksternal pertürbasyonlara cevap olarak paretik olmayan bacadaki gastroknemius kasında gecikmiş postüral refleksler, azalmış kas cevabı amplitüdü, kas paterninin değişkenliği ve asimetrik tork üretimi görülür (46). Ayak bileği stratejisi, genellikle öngörülebilir veya düşük şiddetteki pertürbasyonlara cevap olarak açığa çıkar ve minimum kalça hareketi içerir (47).

#### **4.4.2.2. Kalça stratejisi**

Pertürbasyon büyüklüğü arttığında veya destek yüzeyi azaldığında, görev zorluğu arttıkça, ayak bileği stratejisi tipik olarak ayak bileği plantar fleksiyon, diz fleksiyon ve en belirgin olarak kalça fleksiyonunun bir kombinasyonu ile karakterize edilen bir kalça stratejisi ile birleştirilir. Kalça fleksiyonu, gövde rotasyonuna neden olarak, pertürbasyonu engelleyen açısız momentumda bir değişiklik oluşturur. Kalça stratejisinin bir postüral tepkiye ne ölçüde katkıda bulunduğu, farklı değişkenler tarafından nicelleştirilmiştir: yer reaksiyon kuvvetinin yatay bileşenindeki değişim, açısız momentumdaki değişim veya maksimum gövde eğim açısı (48).

Kalça stratejisi, pertürbasyonun neden olduğu açısız momentumdaki değişikliği dağıtmak için kütle merkezine göre vücut bölümlerinin ters dönüşüne dayanır (49). Bu stratejide kas aktivitesi distalden proksimale doğru sıralanır. Destek yüzeyi ayak uzunluğuna göre kısaysa, bu strateji, dikey ayak basıncının merkezini ayak bileğindeki torklarla kaydırmak yerine, kalçadaki torklardan yatay kuvvetlerin oluşturulmasını içeren bir kalça stratejisi ile değiştirilir. Bu strateji, proksimal-distal bir kas aktivasyon dizisi kullanarak gövde ve kalçada hareketi içerir (50).

Genç bireylerin aksine, yaşlılar daha çok kalça stratejisi kullanma eğilimindedir ve agonist-antagonist kasların artan ko-aktivasyonu paternleri gösterirler. Yaşlı yetişkinler pertürbasyonların başlangıcını algılamada güçlük çekme eğilimindedir bu nedenle sınırlı bir tepki kapasiteleri vardır. Hızlı adım atma veya



düşmeyi önlemek için gerekli olan hareketleri yerine getirme gibi dengeleme reaksiyonları da yaşlı erişkinlerde bozulur (51).

#### **4.4.2.3. Adım alma stratejisi**

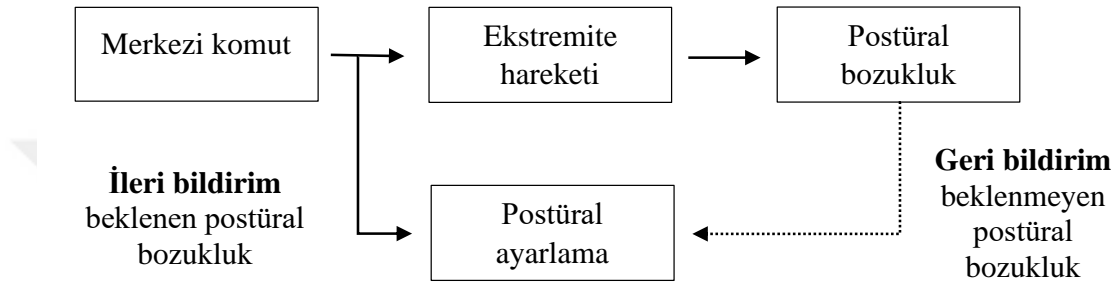
Ayak bileği ve kalça stratejileri sabit destek stratejileri iken adım alma stratejisi, kütle merkezi ve destek yüzeyini değiştiren daha şiddetli bozulmalar sırasında indüklenen bir stratejidir. Vücut kütle merkezi pertürbasyonun momentumu nedeniyle yer değiştirir. Destek yüzeyi ayakların altında ve arasında kalan alan olarak tanımlanır. Tüm vücut sistemini dengede tutmak için ağırlık merkezi, dengeyi korumak için destek yüzeyi içinde olmalıdır. Daha az şiddetli pertürbasyonlar için, ayak bileği ve kalça ayarlamalarının kombinasyonu genellikle dengeyi korumak için yeterlidir. Ağırlık merkezini destek yüzey alanı dışına taşıyacak şiddetteki pertürbasyonlara karşı tek veya çoklu adım alma stratejisi, en baskın stratejidir (52).

İnme sonrası kişilerde reaktif adım tepkilerinin kalitesi bozulur. Sonuç olarak, bir denge bozukluğu yaşadıklarında düşme olasılıkları daha yüksektir (53). İnmeli bireylerin öne ve arkaya düşmelerden kurtulma yeteneği bozulur. Örneğin, inmeli kişiler daha önce inme geçirmemiş aynı yaştaki bireylere kıyasla, birden fazla adımı ortaya çıkaran pertürbasyon eşikleri daha düşüktür. Bu düşük eşikler, paretik ekstremitenin gecikmiş ve azalmış kas tepkisi ile ilişkilidir. Bir pertürbasyona karşı adım atıldığında, kronik inmeli kişiler genellikle paretik olmayan ekstremiteleri ile adım atmayı tercih ederler ve paretik ekstremiteler ile ağırlık taşımaktan kaçınmak için bir zıplama stratejisi sergilerler (54).

#### **4.4.3. Postüral kontrol stratejileri**

İnsan vücudunun hareketi, vücudun kütle merkezinin yerini değiştiren postüral bozukluklara neden olur. Ayakta dururken veya yürürken, bu kütle merkezi doğası gereği instabildir ve hem internal (hızlı kol kaldırma gibi) hem de eksternal (destek yüzeyi translasyonu gibi) pertürbasyonlara karşı savunmasızdır. Bu nedenle, kütle merkezinin stabilitesini sürdürme yeteneği, dik duruşu korumak ve düşmeyi önlemek için önemlidir. Bu durum iki strateji ile başarılabilir. Bunlar hazırlayıcı ve kompensatuar postüral ayarlamalardır (55).

Hazırlayıcı ve kompensatuar postüral ayarlamalar, merkezi sinir sistemi tarafından pertürbasyondan önce veya pertürbasyon sırasında dengeyi korumak ve eski haline getirmek için kullanılan iki ana postüral mekanizmadır. Hazırlayıcı postüral ayarlamalar vücut bozulmalarından önce ileri beslemeli bir şekilde postüral kasların aktivasyonu ile ilişkilidir. Kompensatuar postüral ayarlamalar bir pertürbasyon meydana geldikten sonra geri bildirim şeklinde postüral kas aktivasyonu ile ilişkilidir (56) (Şekil 4.4.3.1.).



**Şekil 4.4.3.1.** Postüral kontrolün ileri ve geri bildirim boyutu

#### **4.4.3.1. Hazırlayıcı postüral kontrol stratejisi**

Hazırlayıcı postüral kontrol, pertürbasyonlardan önce postüral instabiliteyi en aza indirmektedir. Hazırlayıcı postüral ayarlamalar, öngörülebilir bir postüral pertürbasyondan önce postüral kaslarda arka planda meydana gelen değişikliklerdir. Örneğin, hızlı omuz fleksiyonu kütle merkezinin öne doğru yer değiştirmesine neden olurken, reaktif kuvvetler hareket yönünün tersine uygulanır ve gövde fleksiyonunu engeller. Bu harekete postüral yer değiştirmeyi en aza indirmek için erekör spinanın aktivasyonu eşlik eder. Ayarlamalar meydana gelen odak tarafından üretilen afferent girdilerin bir sonucu olamayacak kadar hızlı bir zaman çerçevesi içinde gözlenir (hareket başlangıcında -100 ms'den +50 ms'ye). Bu nedenle kortikal kökenli ve ileri beslemelidirler. İnme gibi kortikal lezyonları olan bireylerde anormal postüral kontrol gözlemlenir. Bununla birlikte, beyin sapı, vestibüler ve omurilikten gelen girdiler de gövdenin postüral kontrolüne katkıda bulunmaktadır (55).

Hazırlayıcı postüral kontrol stratejileri çoğunlukla öğrenme yoluyla ve önceki postüral bozukluk deneyimlerine dayalı olarak kazanılır. Hazırlayıcı postüral

ayarlamalar bir odak hareketinden önce veya kişinin kendi kendine oluşturacağı bir pertürbasyonun hazırlanmasında elde edilir. Hazırlayıcı postüral ayarlamalar bilinçli bir motor eylemden önce üretilirken, aynı zamanda eksternal bir öngörülebilir bozulmanın hazırlanmasında da üretilmektedir. İstemli bir hareket olmaksızın öngörülen bir pertürbasyonda önkol, gövde ve bacak kaslarında hazırlayıcı ayarlamalar gerçekleşmektedir. Öngörülebilir bir çarpma durumunda çarpan cismin kinetik enerjisi görsel veya proprioseptif ipuçları yoluyla tahmin edilebilmektedir. Bu deneyimle beraber yaklaşan vücut pertürbasyonu hakkında mevcut görsel bilgilere dayanarak hazırlayıcı ayarlamalar sağlanabilmektedir. Benzer şekilde, görsel girdiler kullanılarak tüm vücut pertürbasyonu sırasında (sarkaç deneyleri) bu deneyime dayalı olarak gövde ve bacak kaslarında hazırlayıcı postüral ayarlamalar sağlanmaktadır. Hazırlayıcı postüral ayarlamalar, internal veya eksternal kaynağına bakılmaksızın "öngörülebilir" bir bozulmadan önce gerçekleşmektedir.

Hazırlayıcı postüral ayarlamalar önceki deneyimlere ve öğrenmeye dayalı olarak edinilirken, aynı zamanda ani çevresel değişikliklere yanıt olarak kısa vadeli adaptasyon yeteneğini de sağlar. Hazırlayıcı postüral ayarlamalar, gerçek veya algılanan vücut stabilitesi düzeyine göre ölçeklendirilir. Stabilitenin az olduğu durumlarda (dar bir tahta üzerinde durmak gibi) postüral ayarlamaların genliği düşüktür. Postüral ayarlamaların büyüklüğü postüral instabilitenin büyüklüğüne göre ölçeklendirilir. Bazı kaslarda, instabilite seviyeleri arttıkça aktivasyonun başlangıcı gecikir. Ayrıca, pertürbasyonun yönü instabilitenin yönü ile çakıştığında instabilitenin etkisi daha fazla olur. Hazırlayıcı postüral ayarlamalar koruyucudur ve pertürbasyonun tahminine dayanmaktadır. Bu süreç doğru yürütülmezse pertürbasyon kaynağı olarak hareket edebilirler (57).

İnstabilite, destek yüzey alanının azalmasından kaynaklanıyorsa postüral ayarlama genliği azalır ancak instabilite ayaklar veya ayakkabılar ile yüzey arasındaki sürtünmenin azalmasından (paten üzerinde durmak gibi) veya mekanik olmayan diğer nedenlerden kaynaklanıyorsa, bu genliğin büyüklüğü artar. Oturmak gibi oldukça stabil durumlarda hazırlayıcı postüral ayarlamaların genliği azalır. Stabil koşullarda, postüral ayarlamaların dengeyi korumaları gerekmeyecek ve bu nedenle ölçükleri küçültülecektir (57).

Çevresel faktörlerdeki değişiklikleri takiben hemen meydana gelen postüral ayarlamalardaki bu değişiklikler, yeni çevresel koşullar hakkında duyuşal ipuçlarına dayalı kısa vadeli adaptasyonlar olarak kabul edilir. Öte yandan, birkaç denemeden sonra veya birkaç gün boyunca yeni çevresel koşullara maruz kaldıktan sonra gözlemlenen ileri beslemeli postüral stratejilerdeki değişiklikler, kısa vadeli öğrenme ile ilgili değişiklikleri ifade eder. Örneğın, bel ağrısı olan hastaların sıklıkla derin gövde kası olan transversus abdominis (TrA) kasında hazırlayıcı aktivasyonun geciktiğı ve bu gecikmenin de gövde motor kontrolünün disfonksiyonu göstergesi olarak kabul edilir. Bu nedenle, bel ağrısı olan hastaları içeren deneylerde, sırtüstü pozisyonda TrA kasının izole istemli kasılmasını içeren tek bir eğitim seansı, kol fleksiyon hareketlerinden önce bu kasta erken postüral ayarlama başlangıcı görülmüştür. Eğitimle, bel ağrısı olan bireylerde görülen derin gövde kasının hazırlayıcı aktivasyonu sağlıklı bireylerde gözlenen aktivite seviyesine daha yakın hale gelmiştir ve semptomlarda iyileşmelere yol açmıştır (57).

#### ***4.4.3.2. Kompansatuar postüral kontrol stratejisi***

Kompansatuar postüral ayarlamalar duyuşal geri besleme sinyalleri tarafından başlatılır ve bir bozulma meydana geldikten sonra vücut kütle merkezının konumunun restorasyonu için bir mekanizma olarak çalışır (58).

Vücutta beklenmedik bir bozulma olması durumunda, kompansatuar postüral ayarlamalar merkezi sinir sistemi tarafından dengeyi yeniden sağlamak için kullanılan tek mekanizmadır. Aksine bozulma öngörülebilir olduğunda, hazırlayıcı postüral ayarlamalar vücudu yaklaşan pertürbasyon için hazırlayan ilk savunma hattı olarak hareket eder ve ardından denge restorasyon süreci kompansatuar postüral ayarlamalar takip eder. Hazırlayıcı postüral kontrol stratejilerin kullanımı kompansatuar postüral ayarlamaların ihtiyacını önemli ölçüde azaltır (59).

Denge bozukluğu öngörülemez olduğunda, stabilizeyi yeniden sağlamak amacıyla pertürbasyon anından sonra postüral kaslar aktive edilir. Kompansatuar postüral ayarlamalar tarafından duyuşal geri bildirim sinyalleri başlatılır ve pertürbasyonun etkileriyle başa çıkmaya yardımcı olur. Hazırlayıcı postüral ayarlamalar yalnızca öngörülebilir bozulmalar durumunda gözlemlenirken,

kompensatuar postüral ayarlamalar hem öngörülebilir (hazırlayıcı postüral ayarlamalardan sonra) hem de öngörülemeyen pertürbasyonlar sırasında görülür (59).

#### **4.4.4. Reaktif denge kontrolü**

Reaktif denge kontrolü (RDK), dengeyi korumak ve denge kaybını takiben düşmeleri önlemek için çok önemlidir. Ancak inme sonrası RDK bozulur. İnmeli bireyler denge reaksiyonları yürüttüğünde, birden fazla adım atarlar, gecikmiş tepkiler gösterirler ve yetersiz ayak açıklığına sahiptirler. Bu bozukluklar, inme sonrası düşmelerin yüksek prevalansına katkıda bulunur. Bu eğilim, yatan hasta rehabilitasyonu için 1,3–6,5 düşme/kişi-yıl insidans oranlarıyla, subakut inme de dahil olmak üzere inme iyileşmesinin tüm aşamalarında yansıtılmaktadır.

Reaktif denge eğitimi (RDE) çeşitli popülasyonlarda örneğin yaşlılarda veya nörolojik rahatsızlıkları olan bireylerde reaktif denge kontrolünü iyileştirmek ve düşme riskini azaltmak için potansiyel bir strateji olarak ortaya çıkmıştır. RDE, bireylerin istemli hareketlere odaklanan denge eğitim programlarına göre bir avantaj sağlayabilecek olan denge reaksiyonlarının gelişmesini sağlamaktadır (60).

RDE, bireylerin denge reaksiyonlarını aktive etmek için tekrar tekrar postüral pertürbasyonlar içeren bir egzersiz türüdür. RDE, nöromotor kontrolü (denge) geliştirir. RDE, bir denge kaybının ardından düşmeleri önlemek için gerekli olan reaksiyonların kontrolünü geliştirmeyi ve aynı zamanda inmeli bireylerde istemli hareket sırasında denge kontrolünü sağlamayı amaçlamaktadır. RDE hızlı bir şekilde art arda gerçekleşen tüm vücut hareketlerini ve alçalan kütle merkezini durdurmak için büyük ve hızlı eksenrik kuvvetleri içerir (61). Kronik inmeli bireylerde RDE'yi takiben reaktif denge kontrolünde iyileşmeler gözlemlenmektedir (60).

#### **4.5. Pertürbasyon**

Günlük yaşam aktiviteleri sırasında, insanların değişken ve genellikle öngörülemeyen lokomotor rahatsızlıklar sunan farklı çevresel koşullarda sabit bir hareketi sürdürmeleri gerekir. Pertürbasyonlar denge kontrolünün yeniden eğitimi ve farklı popülasyonlarda düşme riskini azaltmak için etkili bir müdahale olarak tanımlanmıştır (62,63). Pertürbasyonların neden olduğu zorluklara rağmen işlevselliği sürdürmek biyolojik sistemlerin temel bir özelliğidir. Pertürbasyonların varlığında,

nöromüsküler sistem, kontrol stratejilerini yüksek düzeyde koordineli ve ayarlanmış bir şekilde değiştirerek zorlukların üstesinden gelir, böylece motor görevi düzgün bir şekilde yürütülebilirler. Nöromüsküler sistem, bireysel kaslarla beraber fonksiyonel olarak ilişkili kas gruplarını aktive etmektedir. Koordineli kas aktivitesi genellikle kas sinerjileri olarak bilinir ve iyi bir motor çıktı üretmek için kullanılır. Zorlu hareket koşullarında kas sinerjilerinin modülasyonu kas sinerjilerinin zamana bağlı bileşenlerini genişleterek motor kontrolü artırmaktadır (64).

#### **4.6. Pertürbasyon Temelli Denge Eğitimi**

Pertürbasyon temelli denge eğitimi, güvenli ve kontrollü bir ortamda denge kaybından sonra reaktif denge kontrolünü geliştirmeyi amaçlayan görevlere özgü bir müdahaledir. Pertürbasyon eğitimi, kütle merkezi pozisyonundan ve destek yüzey alanından etkilenen stabilite yeteneğini geliştirmektedir (65). Bu eğitim, bireylerin tekrar tekrar denge kaybı yaşamasını (internal veya eksternal) sağlar ve bu dengesizliği takiben dengeyi yeniden kazanmak için adım reaksiyonları uygulama fırsatı sunar (7).

Pertürbasyon temelli denge eğitimi, ekstremite hareketlerinin başlaması ve yürütülmesi yanı sıra hızlı bir şekilde stabilizasyonun kazanılmasına odaklanmaktadır. Bu durum 'gerçek yaşamda' denge kaybını takiben bir düşüşü önlemek için gereken denge kurtarma reaksiyonlarının gelişmesini sağlar (66).

##### **4.6.1. İnternal pertürbasyon**

İnternal pertürbasyon cevabı; vücut bölümlerini amaçlanan bir hedefe yönlendirerek ve eşzamanlı olarak kendi kendine indüklenen pertürbasyona karşı denge kontrolünü sürdürerek hareketleri planlamaya ve yürütmeye katkıda bulunan ileri beslemeli mekanizmalarla ilişkilidir (67). Bu pertürbasyona verilen tepki, destek yüzeyine göre kütle merkezinin konumunu ayarlamak için gereklidir. Sagittal düzlemde yatay olarak tek taraflı bir kol kaldırma sırasında oluşturulan bir internal pertürbasyon, ağırlık merkezinin öne doğru yer değiştirmesine sebep olur ve kol kaldırma hareketinden önce postüral yanıtlar oluşur. Bu yanıt sonucu hamstring, gastroknemius ve erektör spina kaslarında aktivasyon görülür. Postüral yanıt, pertürbasyonun boyutunu tahmin ederek ve uygun merkezi bir yanıt üreterek, kol kaldırmanın dengesizleştirici etkilerine karşı koymaya hizmet eder. İnmeli bireylerde

kol kaldırmayla beraber oluşan internal pertürbasyonda paretik biceps femoris ve paraspinal kaslarda kas aktivitesinin gecikmeli başlangıcı ile uygun tepkileri modüle etme yeteneği bozulur ve postüral kaslar istemli hareketle beraber koordine edilemez. İnme sonrası paretik kaslarla hızlı hareket oluşturma yeteneği bozulur. Paretik kasları güçlendirmek için dirençli egzersizler tedavide önemli bir yere sahiptir. Ancak egzersizler göreve özgü olmadıkça kazanılan kuvvetin fonksiyonel aktivitelere transferi gerçekleşemez.

Kas gücü (kuvvet ve hızın bileşkesi) denge ve fonksiyonel hareketliliğin bir göstergesidir. Bu nedenle verilen eğitimde denge için gerekli olan postüral tepkileri geliştirmek için hareketin hızı değiştirilebilmektedir. Hareket hızını vurgulayan egzersizler, inme sonrası internal pertürbasyona verilen postüral tepkileri iyileştirmede etkilidir (68).

#### **4.6.2. Eksternal pertürbasyon**

Eksternal pertürbasyon, güvenli ve kontrollü bir ortamda stabilizasyonu bozduktan sonra reaktif denge kontrolünü iyileştirmeyi amaçlayan göreve özel bir müdahaledir (69). Eksternal pertürbasyon meydana geldikten sonra postüral dengeyi yeniden sağlamak için postüral kas aktivasyonu ve hareket stratejilerinin birleştirilmesini gerekir (70). Kompansatuar postüral kontrol yoluyla reaktif postüral ayarlamalar, ani bir eksternal pertürbasyona karşı denge kaybını önlemek için geri bildirim mekanizmalarını kullanır (67).

Eksternal pertürbasyon ile bireylere denge kayıplarının öngörülemeyen doğasını gerçek hayatta simüle etmek için ayakta durmak, yürümek veya sandalyeden kalkmak gibi günlük yaşam görevleri sırasında önceden bildirilmemiş pertürbasyonlara maruz bırakılır (69). Böylece dengeyi yeniden sağlamak için hareket eden otomatik reaktif denge tepkilerini tetiklenir. Bu tür tepkiler, en hızlı istemli hareketlerden daha hızlıdır (71). Düşük şiddetli eksternal pertürbasyonlar, daha düşük fonksiyonel yeteneklere sahip bireylere kullanılır. Bireylerin kaygılarını hafifletebilmesi ve güveni sağlayabilmesi için kendisine doğru salınım neden olabilecek pertürbasyonlarla başlanabilir. Eksternal pertürbasyonların uyarılabilmesi için öngörülemeyen çeşitli yön ve büyüklükte yüklenip serbest bırakma, itme ve çekmeler kullanılabilir (72).

## 5. MATERİYAL VE METOT

“İnme Rehabilitasyonunda İnternal ve Eksternal Pertürbasyon Egzersizlerinin Fonksiyonel Parametreler Üzerine Etkinliğinin Araştırılması” konulu bu yüksek lisans tez çalışması İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Girişimsel Olmayan Klinik Çalışmalar Etik Kurulu tarafından 05.02.2020 tarihinde 125 karar no 10840098-604.01.01-E.7224 dosya numarası ile onaylandı.

G-Power programı kullanılarak %80 güç ve %5 hata marjini ile her grup 10 örneklemden oluşacak şekilde toplam örneklem büyüklüğü n=20 olarak belirlendi.

### 5.1. Bireyler

Araştırmanın örneklemini oluşturmak amacıyla çalışmaya Mart 2020 – Aralık 2021 tarihleri arasında Medipol Üniversitesi Sefaköy Hastanesi’ne başvuran bir nörolog tarafından inme tanısı konulmuş, Fizik Tedavi Ünitesinde tedavi programına alınmak üzere yönlendirilen 18-80 yaş arası 20 gönüllü birey dahil edildi. Araştırmacı tarafından çalışmaya katılan tüm olgulara sözlü ve yazılı bilgilendirme yapıldı. Katılımcılardan imzalı bilgilendirilmiş gönüllü onamları alındı.

#### 5.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri

- Tek taraflı inme öyküsüne sahip olmak
- İnmeden sonra en az 6 ay geçmiş olması
- Desteksiz en az 30 saniye ayakta durabilmek
- Brunnstrom hemipleji iyileşme evrelemesine göre 4 ve üstü değer almak

#### 5.1.2. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri

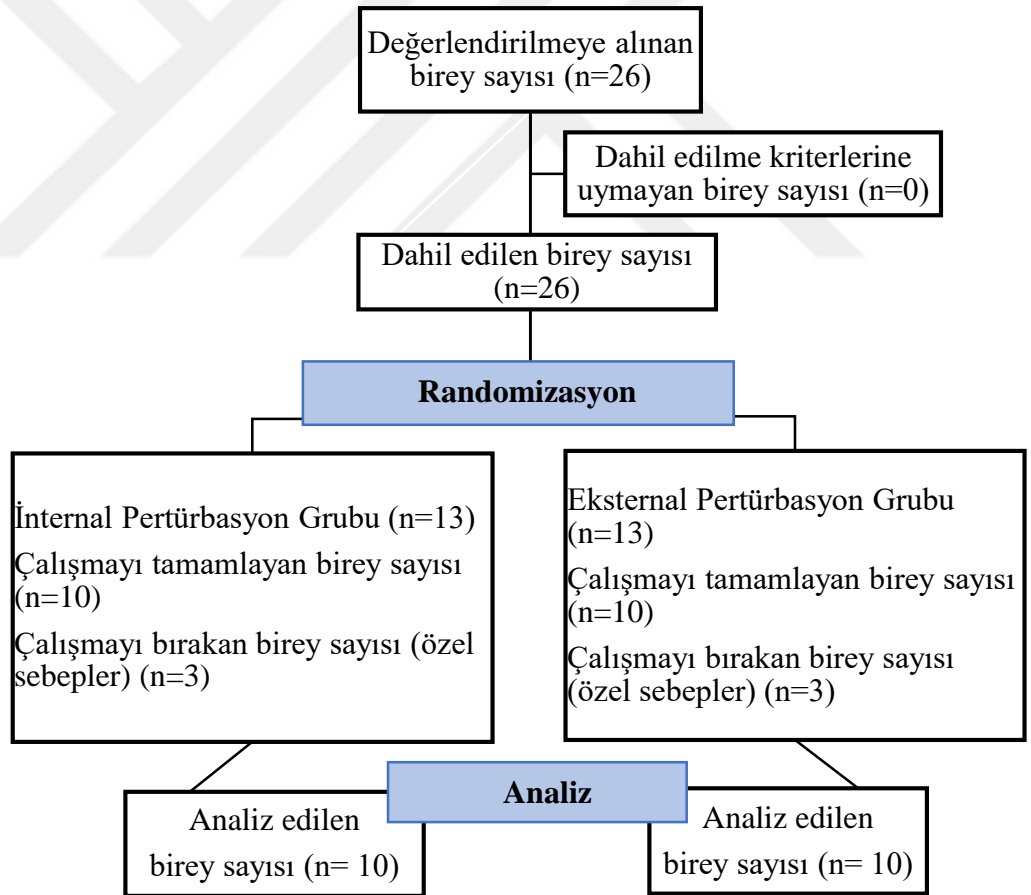
- Parkinson hastalığı, amputasyon, şiddetli osteoporozu olmak
- Kontrol altına alınamayan diyabet, hipertansiyonu olmak
- İnme ek olarak dengeyi olumsuz etkileyebilecek herhangi bir probleme sahip olmak
- Mini mental durum testinde 24 altı almak



### 5.1.3 Randomizasyon

Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan inme tanılı 26 gönüllü bireyin 1:1 oranında dağıtılması hedeflenerek randomize olarak 2 gruba atandı. Atama işlemi <https://www.openepi.com/> programında randomize olarak yapıldı. Bireyler internal pertürbasyon grubu (İPG, n=13) ve eksternal pertürbasyon grubu (EPG, n=13) olarak randomizasyon yöntemi ile ikiye ayrıldı.

Çalışmaya devam eden 26 hastadan 6'sı özel sebeplerle tedavisini sonlandırmak istedi. Bu hastaların 3'ü İPG'de, 3'ü EPG'de yer alıyordu. Çalışmadan ayrılan bireyler sonrasında İPG'de n=10, EPG'de n=10 katılımcı olacak şekilde çalışma tamamlandı. Çalışma akış şeması Şekil 5.1.3.1.'de gösterildi.



Şekil 5.1.3.1. Çalışma akış şeması

## 5.2. Değerlendirme Yöntemleri

Katılımcıların yaş, boy, kilo, inme üzerinden geçen süre ve inmeden etkilenen taraf olmak üzere demografik bilgileri, Brunnstrom Hemipleji İyileşme Evrelemesi (BHİE) ile motor seviyeleri ve Modifiye Ashworth Skalası (MAS) ile spastisite düzeyleri çalışmaya başlamadan önce değerlendirme formu ile kaydedildi. Diğer değerlendirme parametreleri çalışmaya başlamadan önce ve çalışma bittikten sonra her iki gruptaki tüm katılımcılara uygulandı.

### 5.2.1. Brunnstrom hemipleji iyileşme evrelemesi (BHİE)

Bireylerin motor seviyeleri BHİE ile değerlendirildi. İnmeli hastalarda motor gelişimi değerlendirmek için kısa ve kolay uygulanabilen bir evreleme sistemidir (73) (Tablo 5.2.1.1.). Motor gelişim 6 evre olarak tanımlanmıştır. En düşük, istemli hareketin olmadığı flask dönem evre 1, izole hareketlerin varlığı ise evre 6 olarak değerlendirilir. Üst, alt ekstremitte ve elin değerlendirmesi ayrı ayrı yapılır (74).

**Tablo 5.2.1.1** Brunnstrom Hemipleji İyileşme Evrelemesi

Evre	Açıklama
1	İnmeli taraf flasktır. Aktif hareket yoktur.
2	Spastisite gelişmeye başlar, sinerjiler zayıf birleşik reaksiyonlar halinde ortaya çıkar
3	Spastisite belirgindir, temel ekstremitte sinerjileri istemli olarak yapılmaktadır.
4	Spastisite azalır, sinerjiler dışında bazı hareketler açığa çıkar.
5	Spastisite iyice azalır, izole eklem hareketleri başlar.
6	Spastisite kaybolur, istemli eklem hareketleri yapılır.

### 5.2.2. Modifiye ashworth skalası (MAS)

Bireylerin spastisiteleri için uluslararası platformda en sık kullanılan değerlendirme metodu olan MAS ile değerlendirildi. Değerlendirme omuz, dirsek, el bileği, kalça, diz fleksörleri ve ayak bileği plantar fleksörlerine uygulandı. Hastalar sırt üstü yatış pozisyonunda ve gevşemiş bir durumda iken ilgili eklemleri pasif olarak, tekrarlayıcı ve hızlı bir şekilde hareket ettirildi ve muayene bulgularına göre elde edilen direnç 0-4 arasında evrelendirildi: 0; tonus artışı yok, 1; kas tonusunda hafif artış var, etkilenen kısım fleksiyon veya ekstansiyona getirildiğinde hareketin son

noktasında minimum direnç hissedilir, 1+; hareket sırasında direnç hissi eklem hareketinin yarısından azında hissedilir, 2; eklem hareketinin yarısından fazlasında direnç hissedilir, ancak etkilenen kısım kolayca hareket ettirilir, 3; eklem hareket açıklığı boyunca pasif hareket zordur, 4; etkilenen kısım fleksiyon veya ekstansiyonda rijit durumdadır (75).

### 5.2.3 Fonksiyonel ambulasyon sınıflaması (FAS)

Hastaların ambulasyon yeteneği 15 m'lik bir yürüyüş sırasında gereken yardım seviyelerini belirlemek için tasarlanan FAS ile değerlendirildi. FAS 0 ile 5 arasında derecelendirilen altı kategoriye ayrılır. Evre 0: Ambulasyon yok, Evre 1: Bir kişinin sürekli destek ve gözetiminde yürür, Evre 2: Bir kişinin aralıklı desteğiyle yürür, Evre 3: Bir kişinin yanında bulunması güven verir, Evre 4: Bağımsız yürür ama merdiven ve engebeli yerlerde yardım alır, Evre 5: Her hızda ve zeminde bağımsız yürür (73,76).

### 5.2.4. Tek ayak üzerinde durma testi (TAÜD)

Bireylerin dengesi TAÜD testi ile değerlendirildi. Test sırasında bir ayak diğer bacağa dokunmayacak şekilde kaldırılır ve kronometre ile süre ölçülerek kaydedilir. Kaldırılan bacak diğer bacağa dokunursa, ayak zemine temas ederse, sekme veya sıçrama olursa veya destek için çevredeki herhangi bir şeye dokunulursa test sonlandırılır (77,78) (Resim 5.2.4.1.).



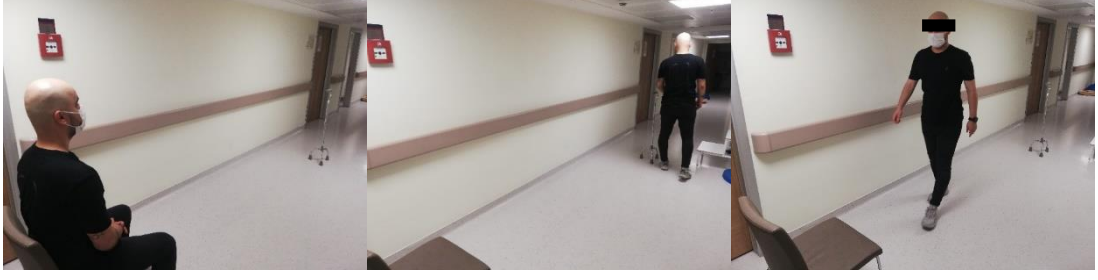
**Resim 5.2.4.1.** Tek ayak üzerinde durma testi

### **5.2.5. Berg denge ölçeği (BDÖ)**

Bireylerin dinamik ve statik dengesi BDÖ ile değerlendirildi. Bu ölçek vücudun destek yüzeyinin azaldığı ve ağırlık merkezinin değiştığı 14 farklı aktiviteyi içerir. Ölçeğin tamamlanması 10 ila 20 dakika sürer ve hastanın belirli bir süre boyunca statik olarak veya çeşitli fonksiyonel hareketler gerçekleştirirken dengesini koruma yeteneğini gözlemsel olarak ölçer. Görevler oturma dengesi, ayakta durma dengesi ve dinamik denge olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Oturma dengesinde desteksiz oturma değerlendirilir. Ayakta durma dengesi; desteksiz ayakta durma, ayakta gözler kapalı durma, ayaklar bitişik durma, tek ayak üzerinde durma, arkasına bakmak için dönme, yerden bir cisim alma, kollarını öne uzatarak uzanma ve bir ayağı diğerinin önüne koyma görevlerinde oluşur. Dinamik denge ise oturmadan ayağa kalkma, tekrar oturmaya gelme, kendi etrafında 360 derece dönme, bir ayağını basamağa koyma görevleriyle değerlendirilir. Ölçek 0-4 puan arasında skorlanır, 0'da aktivite tamamlanamazken 4'te bağımsız olarak tamamlanır. Toplam skor 56'dır. Test sonunda alınan puan 0-20 arasında ise zayıf denge becerileri, 21-40 arasında ise kabul edilebilir denge ve 41-56 arasında ise gelişmiş denge becerileri olarak yorumlanır (79–81). TAÜD testi BDÖ'de bir madde olarak yer alır. TAÜD testi 3 kez tekrarlanır ve ardından 3 denemenin ortalama süresi ölçülerek kaydedilir. Herhangi bir öğrenme etkisinden kaçınmak için BDÖ'deki son maddeye TAÜD testinin ilk denemesi yansıtılır (78). Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Şahin ve arkadaşları (2008) tarafından yapılmıştır (82).

### **5.2.6. Zamanlı kalk ve yürü testi (ZKYT)**

Bireylerin yürüme, hareket ve fonksiyonel kapasitelerinin değerlendirilmesi için ZKYT uygulandı. Test için hasta oturmakta olduğu kol desteği olmayan standart bir sandalyeden kalkar, 3 metre yürüyüp geri döner ve tekrar sandalyeye oturur. Testi tamamladığı toplam süre kronometre kullanılarak saniye cinsinden kaydedilir. Günlük yaşamda kullanılan manevraları içerdiği için değerlendirme sonuçları geçerlidir. Bağımsız denge ve mobilite yeteneğine sahip bireyler testi 10 saniyeden kısa sürede tamamlar, 30 saniyeden uzun sürede tamamlayan bireyler günlük yaşamdaki birçok aktivitede ve mobilite becerilerinde bağımlıdır (83) (Resim 5.2.6.1.).



**Resim 5.2.6.1. Zamanlı kalk ve yürü testi**

### **5.2.7. 10 metre yürüme testi (10MYT)**

Bireylerin yürüme hızları değerlendirilmesi için 10MYT ile değerlendirildi. Bu testte kişiden, önceden ölçülmüş 10 metrelik alanda kendi normal hızıyla yürütmesi istendi. Süre, kişinin ayağı başlangıç çizgisindeyken başlatıldı ve bitiş çizgisini geçince sonlandırıldı. İki ölçüm yapıldı ve en iyi değer metre/saniye cinsinden kaydedildi (84).

### **5.2.8. 4 basamak inip çıkma testi (4BİÇ)**

Bireylerin merdiven inip çıkma yeteneklerini değerlendirmek için 4BİÇ testi kullanıldı. Katılımcılara olabildiğince hızlı bir şekilde 4 basamaklı bir merdiveni inip çıkma talimatı verildi. 4 basamağı inip çıkma süresi kaydedildi (85) (Resim 5.2.8.1.).



**Resim 5.2.8.1. 4 basamak inip çıkma testi**

### **5.2.9. Barthel günlük yaşam aktiviteleri indeksi (BGYAİ)**

Bireylerin günlük yaşam aktiviteleri sırasında deneyimledikleri disabilite düzeyleri BGYAİ ile değerlendirildi. BGYAİ toplam 10 ana maddeden oluşur.

Beslenme, tekerlekli sandalye-yatak transferi, kendine bakım, klozete oturup kalkma, yıkanma, düzgün yüzeyde yürüme, merdiven inip çıkma, giyinip soyunma, bağırsak ve mesane bakımı sorgulanmaktadır. Total skor 0 ile 100 arasında değerlendirilir. 0-20 puan: tam bağımlı, 21-61 puan: ileri derecede bağımlı, 62-90 puan: orta derecede bağımlı, 91- 99: hafif bağımlı, 100 puan: tam bağımsız olarak değerlendirilir (86). Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Küçükdeveci ve arkadaşları (2001) tarafından yapılmıştır (87).

#### **5.2.10. Nottingham sağlık profili ölçeği (NSPÖ)**

Bireylerin sağlık sorunlarının gerçekleştirdikleri günlük aktivitelerini nasıl etkilediği NSPÖ ile değerlendirildi. NSPÖ; 6 parametreden ve toplam 38 maddeden oluşmaktadır. Parametreler; enerji (3 madde), ağırlık (8 madde), emosyonel reaksiyonlar (9 madde), uyku (5 madde), sosyal izolasyon (5 madde) ve fiziksel aktivite (8 madde). Yanıtlar evet-hayır şeklindedir. Her bir sorunun puan ağırlığı farklıdır. Her alan 0-100 arasında puanlandırılır. Puan arttıkça sağlık durumu kötüleşir (88). Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Küçükdeveci ve arkadaşları (2000) tarafından yapılmıştır (89).

#### **5.2.11 İnme etki ölçeği (İEÖ)**

Bireylerin yaşam kaliteleri inmeye özgü sağlıkla ilgili bir yaşam kalitesi olan İEÖ ile değerlendirildi. Ölçek içerisinde 8 alanda 59 madde bulunur. Kuvvetle ilgili 4 madde, el fonksiyonu ile ilgili 5 madde, mobilite ile ilgili 9 madde, günlük yaşam aktiviteleri ile ilgili 10 madde, hafıza ile ilgili 7 madde, duygu durumu ile ilgili 9 madde, iletişim ile ilgili 7 madde ve toplumsal katılım ile ilgili 8 madde içermektedir. Her bir bölüm için skor 0-100 arasında değişmektedir. Yüksek puan yüksek yaşam kalitesi anlamına gelmektedir. Ayrıca 8 alt bölüme ek olarak inme sonrası iyileşme algısının 0-100 puanlık görsel analog skala (0: hiç iyileşme yok, 100: tam iyileşme) ile değerlendirmesini içermektedir (90). Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Özmaden ve arkadaşları (2013) tarafından yapılmıştır (91).

### **5.3. Eğitim Protokolü**

Her 2 gruptaki bireylere 4 hafta boyunca, haftada 5 gün, 40 dakikalık seanslar süresince konvansiyonel tedavi uygulandı. Konvansiyonel tedaviye ek olarak

çalışmaya katılan bireylere 30 dakikalık dahil oldukları gruba göre internal veya eksternal pertürbasyon temelli denge eğitimi verildi.

### **5.3.1 Konvansiyonel terapi programı**

Katılımcılara konvansiyonel tedavi yatak içi verildi. Çalışmaya katılan bireylere gövde, alt ekstremitte ve üst ekstremitte bölümlerini içerecek şekilde normal eklem hareket açıklığı egzersizleri, germe egzersizleri, kuvvetlendirme egzersizleri, PNF (farklı dönemlerde; tekrarlayan kontraksiyonlar, tut gevşe, kas gevşe), stabilizasyon egzersizleri ve Bobath uygulamaları (skapular mobilizasyon, kolun 90° elevasyonu, omzun 90° abduksiyonu, kalça/diz fleksiyonu, kalça/diz rotasyonu, köprü kurma) kullanılarak bir tedavi programı uygulandı (76). Egzersizler katılımcının fiziksel kapasitesine göre seçildi ve 40 dakika sürdü.

### **5.3.2. İnternal pertürbasyon eğitim protokolü**

IPG'ye dahil edilen bireylere her seansta 6 tane internal pertürbasyon egzersizi 10 tekrarlı olacak şekilde uygulandı. Hastalar 1 seansta toplam 60 tekrar pertürbasyon egzersizi yaptı. Tedavi protokolleri bireylerin fonksiyonel seviyelerine göre belirlendi. Aşağıda verilen egzersizlerden 6 tanesi çalışmanın başlangıcında belirlenen seviyelerine göre seçildi ve progresif olarak ilerlendi. Bireylerden yapılan üst ve alt ekstremitte hareketlerinin her birini pertürbasyon etkisi ortaya çıkarabilmek için olabildiğince hızlı bir şekilde yapması istendi. Çalışma yaklaşık 30 dakika sürdü.

- Gözler açık ayakta durma sırasında kolları ne ve yana doğru sırasıyla 90 derece kaldırıp-indirme (Resim 5.3.2.1.)



**Resim 5.3.2.1.** Gözler açık yapılan kol hareketleri

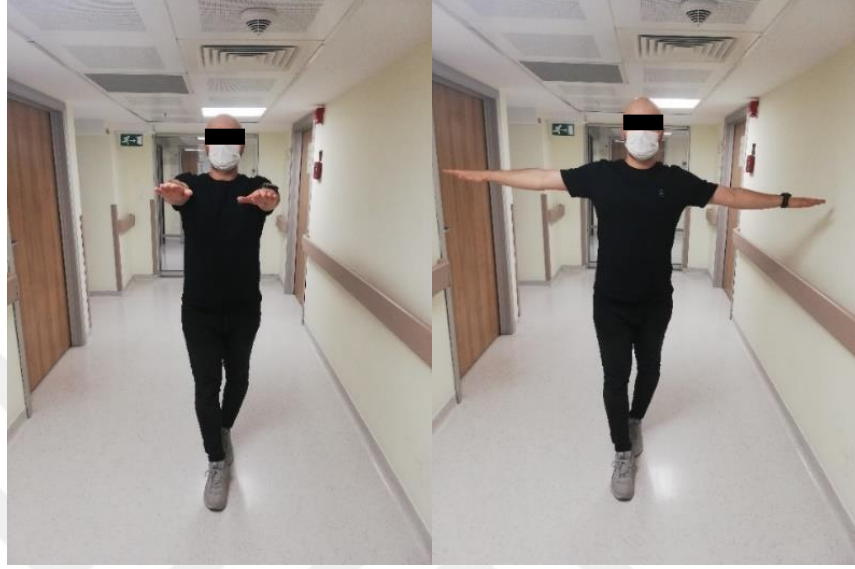
- Gözler kapalı ayakta durma sırasında kolları ne ve yana doğru sırasıyla 90 derece kaldırıp-indirme (Resim 5.3.2.2.)



**Resim 5.3.2.2.** Gözler kapalı yapılan kol hareketleri



- Ayakta tandem (tam/yarım) duruş pozisyonuna gelme ve bu pozisyonu korurken kolları öne ve yana doğru sırasıyla 90 derece kaldırıp-indirme (Resim 5.3.2.3.)



**Resim 5.3.2.3.** Gözler açık tandem duruşta yapılan kol hareketleri

- Ayakta dururken yukarı, aşağı, sağa ve sola bakma (Resim 5.3.2.4.)



**Resim 5.3.2.4.** Gözler açık yapılan baş hareketleri

- Gözler kapalı tandem ayakta durma sırasında kolları ne ve yana doğru sırasıyla 90 derece kaldırıp-indirme (Resim 5.3.2.5.)



**Resim 5.3.2.5.** Gözler kapalı tandem duruşta yapılan kol hareketleri

- Gözler açık tek ayak üzerinde durma sırasında kolları ne ve yana doğru sırasıyla 90 derece kaldırıp-indirme (Resim 5.3.2.6.)



**Resim 5.3.2.6.** Gözler açık tek ayak üzerinde yapılan kol hareketleri

- Gözler kapalı tek ayak üzerinde durma sırasında kolları öne ve yana doğru sırasıyla 90 derece kaldırıp-indirme (Resim 5.3.2.7.)



**Resim 5.3.2.7.** Gözler kapalı tek ayak üzerinde yapılan kol hareketleri

- Sağ ve sol ayakla sırasıyla öne adım atıp geri alma
- Sağ ve sol ayakla sırasıyla geri adım atıp geri alma
- Sağ ayakla sağa adım atıp geri alma sonra diğer ayakla aynı işlemi yapma
- Sağ ayağı basamağa koyup geri alma sonra aynı işlemi sol ayakla yapma
- Sağ ayağı yanda duran basamağa koyma geri alma sonra sol ayağı solda duran basamağa koyup geri alma
- Önce sağ ayakla basamağa çıkıp sol ayağı yanına koyup sonra sağ ayakla inip sol ayağı yanına alma, aynı işlemi sol ayakla tekrarlama
- Normal yürüme sırasında kolları öne ve yana doğru sırasıyla 90 derece kaldırıp-indirme
- Yan yan yürüme sırasında kolları öne ve yana doğru sırasıyla 90 derece kaldırıp-indirme
- Tandem yürüme sırasında kolları öne ve yana doğru sırasıyla 90 derece kaldırıp-indirme
- Geri geri yürüme sırasında kolları öne ve yana doğru sırasıyla 90 derece kaldırıp-indirme

- Geri geri tandem yürüme sırasında kolları öne ve yana doğru sırasıyla 90 derece kaldırıp-indirme
- Ayakta fizyoterapistte doğru top atma
- Ayakta yerdeki renkli halkalardan istenen renkteki halkanın içine topu atma
- Ayakta fizyoterapistte doğru topa tekme atma

### 5.3.3. Eksternal pertürbasyon eğitim protokolü

EPG'ye dahil edilen bireylere her seansta 6 tane eksternal pertürbasyon egzersizi 10 tekrarlı olacak şekilde uygulandı. Bireyler 1 seansta toplam 60 tekrar pertürbasyon egzersizi yaptı. Tedavi protokolleri bireylerin fonksiyonel seviyelerine göre belirlendi. Aşağıda verilen egzersizlerden 6 tanesi katılımcıların çalışmanın başlangıcında belirlenen seviyelerine göre seçildi ve zorlaştırılarak ilerlendi. Manuel olarak ve top ile uygulanan eksternal pertürbasyonların büyüklüğünün ilerleyici bir şekilde hastaların dengelerini bozacak ve ayak bileği ve kalça stratejileri ile dengeyi koruma seviyesinden adım alma stratejisine ihtiyaç duyacak şekilde olması hedeflendi. Çalışma yaklaşık 30 dakika sürdü.

- Gözler açık ayakta dururken önden, yanlardan ve arkadan yapılan yüklenip serbest bırakma, itme ve çekmeler (Resim 5.3.3.1.)



**Resim 5.3.3.1.** Gözler açık uygulanan yüklenmeler

- Gözler kapalı ayakta dururken önden, yanlardan ve arkadan yapılan yüklenip serbest bırakma, itme ve çekmeler (Resim 5.3.3.2.)



**Resim 5.3.3.2.** Gözler kapalı uygulanan yüklenmeler

- Ayakta tandem duruşta önden, yanlardan ve arkadan yapılan yüklenip serbest bırakma, itme ve çekmeler (Resim 5.3.3.3.)



**Resim 5.3.3.3.** Tandem duruşta uygulanan yüklenmeler

- Gözler kapalı ayakta tandem dururken önden, yanlardan ve arkadan yapılan yüklenip serbest bırakma, itme ve çekmeler (Resim 5.3.3.4.)



**Resim 5.3.3.4.** Gözler kapalı tandem duruşta uygulanan yüklenmeler

- Ayakta başı sağa sola çevirirken önden, yanlardan ve arkadan yapılan yüklenip serbest bırakma, itme ve çekmeler (Resim 5.3.3.5.)



**Resim 5.3.3.5.** Sağ- sol baş hareketleriyle birlikte uygulanan yüklenmeler

- Ayakta yukarı aşığı bakarken önden, yanlardan ve arkadan yapılan yüklenip serbest bırakma, itme ve çekmeler (Resim 5.3.3.6.)



**Resim 5.3.3.6.** Yukarı- aşığı baş hareketleriyle birlikte uygulanan yüklenmeler

- Gözler açık tek ayak üzerinde dururken önden, yanlardan ve arkadan yapılan yüklenip serbest bırakma, itme ve çekmeler (Resim 5.3.3.7.)



**Resim 5.3.3.7.** Gözler açık tek ayak üzerinde uygulanan yüklenmeler

- Gözler kapalı tek ayak üzerinde dururken önden, yanlardan ve arkadan yapılan yüklenip serbest bırakma, itme ve çekmeler (Resim 5.3.3.8.)



**Resim 5.3.3.8.** Gözler kapalı tek ayak üzerinde uygulanan yüklenmeler

- Ayakta fizyoterapistin attığı topu elleri ile yakalama
- Ayakta fizyoterapistin attığı topu ayakla yakalama
- Tandem dururken fizyoterapistin attığı topu elleri ile yakalama
- Yürürken fizyoterapistin attığı topu elleri ile yakalama
- Yan yan yürürken fizyoterapistin attığı topu elleri ile yakalama
- Tandem yürürken fizyoterapistin attığı topu elleri ile yakalama
- Geri geri yürürken fizyoterapistin attığı topu elleri ile yakalama

#### **5.4. İstatistiksel Analiz**

Veriler SPSS 25 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılarak değerlendirildi. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogorov Smirnov/Shapiro Wilk testleri kullanılarak belirlendi. İnternal ve eksternal gruplarındaki hastaların sayısı parametrik koşulları sağlamadığından ve değişkenler normal dağılım göstermediğinden analizler non-parametrik testler ile gerçekleştirildi. Değişkenler için genel toplam ve grup içi betimsel istatistiklere yer verildi. İnternal ve eksternal gruplar arasında değerlendirilen parametreler açısından



anamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi kullanıldı. Her grubun kendi içerisindeki toplam puanlarına ait tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerin karşılaştırılmasında Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanıldı. Her iki gruba ait toplam puan değerlerinin anlamlı bir fark olup olmaması durumuna Mann-Whitney U testi kullanılarak bakıldı. Kategorik karşılaştırmalarda Ki-Kare testine bakıldı. Tüm analizler için anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

## 6. BULGULAR

Çalışmamız, dahil edilme kriterlerine uygun ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan 18-80 yaş aralığında internal (n=10) ve eksternal (n=10) pertürbasyon gruplarına dahil edilen toplam 20 kronik inmeli birey ile tamamlandı.

### 6. 1. Demografik Özelliklerin Karşılaştırılması

Çalışmaya katılan inmeli bireylerin cinsiyet, yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), inmenin üzerinden geçen süre, inmeden etkilenen taraf, Brunnstrom Hemipleji İyileşme Evrelemesi (BHİE), Modifiye Ashworth Skalasına (MAS) ait bulgular Tablo 6.1.1.'de gösterildi.

Her iki grup arasında cinsiyet, yaş, boy, kilo, VKİ, inmenin üzerinden geçen süre, inmeden etkilenen taraf, BHİE'nin alt başlıkları olan; üst ekstremité, alt ekstremité ve elin motor evrelemesi, omuz kuşağı, dirsek, el, kalça kuşağı, diz ve ayak, ayak bileği MAS skorları bakımından gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6. 1. 1.** Katılımcıların Demografik Özelliklerin Karşılaştırılması

Demografik Özellikler	İnternal	Eksternal	p
	Pertürbasyon Grubu (N=10)	Pertürbasyon Grubu (N=10)	
	Sayısal Dağılım	Sayısal Dağılım	
Cinsiyet (kadın/erkek)	5/5	8/2	0,350
İnmeden etkilenen taraf (sağ/sol)	6/4	3/7	0,370
	Ort±SS	Ort±SS	
Yaş (yıl)	62,40±8,09	52,30±17,30	0,121
Boy (cm)	1,67±0,104	1,64±0,103	0,570
Kilo (kg)	77,7±14,07	75,3±13,55	0,650
VKİ (kg/cm <sup>2</sup> )	27,73±4,202	27,76±3,460	0,880
İnmenin üzerinden geçen süre (ay)	16,70±6,929	13,70±5,86	0,426
B.H.İ.E Üst Ekstremité Motor Evrelemesi	5,40±0,966	5,30±0,823	0,635
B.H.İ.E Elin Motor Evrelemesi	4,90±1,524	5,50±0,707	0,341
B.H.İ.E Alt Ekstremité Motor Evrelemesi	5,10±0,876	5,70±0,675	0,085

<b>M.A.S Omuz Kuşağı</b>	0,50±0,850	0,30±0,483	0,778
<b>M.A.S Dirsek</b>	0,60±0,699	0,40±0,699	0,435
<b>M.A.S El</b>	0,70±1,059	0,40±0,966	0,375
<b>M.A.S Kalça Kuşağı</b>	0,40±0,516	0,30±0,483	0,648
<b>M.A.S Diz</b>	0,60±0,699	0,30±0,483	0,313
<b>M.A.S Ayak, Ayak Bileği</b>	1,20±1,033	0,40±0,516	0,062

*N;Kişi Sayısı, Ort;ortalama, SS;Standart Sapma, VKİ;Vücut Kitle İndeksi, B.H.İ.E; Brunstrom Hemipleji İyileşme Evrelemesi, M.A.S; Modifiye Ashworth Skalası, p;Ki-Kare/ Kruskal-Wallis Test, Mann-Whitney U Test, İstatistiksel Anlamlılık p<0,05*

## 6.2. Değerlendirme Parametrelerin Başlangıç Değerlerinin Karşılaştırılması

İnternal ve eksternal gruplarına ait Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması, Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri İndeksi, İnme Etki Ölçeği alt grupları, Nottingham Sağlık Profili alt grupları, Berg Denge Ölçeği, tek ayak üzerinde durma, zamanlı kalk ve yürü, 10 metre yürüme ve 4 basamak inip çıkma testleri skorlarının başlangıç ölçüm değerleri Tablo 6.2.1.'de gösterildi.

Grupların tedavi öncesinde Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması skorları, İnme Etki Ölçeği'nin kuvvet, duygu durumu, iletişim, mobilite, el fonksiyonları, toplumsal kalıtım, genel toplamları ve iyileşme algısı alan skorları Nottingham Sağlık Profili alt alanlarından ağrı, duygusal reaksiyon, uyku, sosyal izolasyon, fiziksel aktivite, enerji ve genel toplam skorları, Berg Denge Ölçeği, tek ayak üzerinde durma, zamanlı kalk ve yürü, 10 metre inip çıkma ve 4 basamak inip çıkma test skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ ).

Grupların başlangıç Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri, İnme Etki Ölçeğinin hafıza ve günlük yaşam ile ilgili alt parametreleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark görüldü ( $p<0,05$ ).

**Tablo 6.2.1.** Katılımcıların Başlangıç Değerlerinin Karşılaştırılması

<b>Değerlendirme Parametreleri</b>	<b>İnternal Grubu Ort±SS</b>	<b>Eksternal Grubu Ort±SS</b>	<b>p</b>
<b>F.A.S Evresi</b>	3,50±0,97	3,60±1,17	0,713
<b>B.G.Y.A İndeksi</b>	97±4,21	87±14,94	<b>0,043**</b>
<b>İ.E.Ö Kuvvet</b>	13,10±3,10	11,60±1,95	0,190
<b>İ.E.Ö Hafıza</b>	30,20±3,76	34±1,76	<b>0,015**</b>
<b>İ.E.Ö Duygu Durumu</b>	32,90±3,90	31,30±5,45	0,481

<b>İ.E.Ö İletişim</b>	33,50±2,06	35±0	0,143
<b>İ.E.Ö Günlük Yaşam</b>	42,10±6,40	34,10±5,74	<b>0,007**</b>
<b>İ.E.Ö Mobilite</b>	36,70±5,35	35,50±7,77	0,853
<b>İ.E.Ö El Fonksiyonu</b>	19,30±5,90	16±3,80	0,247
<b>İ.E.Ö Toplumsal Katılım</b>	27,50±5,44	24,90±5,08	0,353
<b>İ.E.Ö Genel Toplam</b>	235,3±23,65	222,4±19,50	0,218
<b>İ.E.Ö İyileşme Algısı</b>	59±11,97	63±11,59	0,631
<b>N.S.P Ağrı</b>	11,40±10,18	31,85±33,89	0,319
<b>N.S.P Duygusal Reaksiyon</b>	19,66±15,68	19,58±16,81	0,819
<b>N.S.P Uyku</b>	26,84±18,89	17,12±20,94	0,205
<b>N.S.P Sosyal İzolasyon</b>	13,36±18,78	17,41±22,17	0,647
<b>N.S.P Fiziksel Aktivite</b>	46,24±16,92	49,21±20,78	0,705
<b>N.S.P Enerji</b>	34,80±37,28	48,96±40,16	0,487
<b>N.S.P Genel Toplam</b>	152,3±85,95	184,1±103,5	0,545
<b>Berg Denge Ölçeği</b>	44,30±5,41	43,70±7,68	0,940
<b>Tek Ayak Üzerinde Durma</b>	6,50±4,88	7,80±7,30	0,909
<b>Zamanlı Kalk ve Yürü</b>	18,00±9,59	14,90±8,17	0,490
<b>10 Metre Yürüme</b>	13,60±6,62	13±6,23	0,850
<b>4 Basamak İnip Çıkma</b>	16,20±8,09	9,90±4,45	0,072

*F.A.S; Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması, B.G.Y.A; Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri, İ.E.Ö; İnme Etki Ölçeği, N.S.P; Nottingham Sağlık Profili, Ort; Ortalama, SS; Standart Sapma, \*\*Mann-Whitney U Testi, İstatistiksel Anlamlılık p<0,05*

### 6.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Fonksiyonel Seviye, Denge ve Performans Değişim Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

İnternal ve eksternal pertürbasyon gruplarındaki katılımcıların fonksiyonel seviye, denge ve performans düzeylerini değerlendirmek için uygulanan Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması, Berg Denge Ölçeği, tek ayak üzerinde durma testi, zamanlı kalk ve yürü testi, 10 metre yürüme testi ve 4 basamak inip çıkma testi ile belirlenen tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarına ait analiz sonuçları Tablo 6.3.1.'de verildi.

İnternal ve eksternal pertürbasyon gruplarında tedavi sonrası Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması puan değerlerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ( $p>0,05$ ).

Her iki grupta da Berg Denge Ölçeği, tek ayak üzerinde durma, zamanlı kalk ve yürü ve 4 basamak inip çıkma testleri skorları tedavi sonrası değerlerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iyileşme olduğu görüldü ( $p<0,05$ ).

Tedavi sonrasında eksternal pertürbasyon grubunda 10 metre yürüme testi değerlerinde tedavi öncesine göre anlamlı iyileşme görülürken ( $p<0,05$ ), internal pertürbasyon grubunda grup içi değişim anlamlı düzeyde değildi ( $p>0,05$ ).

İnternal ve eksternal pertürbasyon grupları arasında tedavi sonrası tedavi öncesine göre olan değişimin büyüklükleri karşılaştırıldığında Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması, Berg Denge Ölçeği, tek ayak üzerinde durma, zamanlı kalk ve yürü, 10 metre yürüme ve 4 basamak inip çıkma skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ( $p>0,05$ ).

İnternal ve eksternal pertürbasyon grupları tedavi sonrası 4 basamak inip çıkma skorlarında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulundu ( $p<0,05$ ), diğer parametrelerin tedavi sonrası değerleri gruplar arası farklılık göstermedi ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.3.1.** Katılımcıların grup içi ve gruplar arası Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması, Berg Denge Ölçeği, Tek Ayak Üzerinde Durma, Zamanlı Kalk ve Yürü, 10 Metre Yürüme ve 4 Basamak İnip Çıkma değerlerinin karşılaştırılması

Sonuç Ölçütü	Grup	Tedavi Öncesi Ort± SS	Tedavi Sonrası Ort± SS	Grup İçi Fark p	Değişim Skoru Ort± SS	Gruplar Arası Değişim p	Gruplar Arası Fark p
FAS	İnternal	3,50±0,97	3,70±0,83	0,157	0,20±0,422	1,000	0,684
	Eksternal	3,60±1,17	3,80±1,13	0,157	0,20±0,422		
Berg Denge Ölçeği	İnternal	44,30±5,41	46,80±5,59	<b>0,006*</b>	2,50±1,581	0,265	0,337
	Eksternal	43,70±7,68	48,90±3,57	<b>0,008*</b>	5,20±5,692		
Tek Ayak Üzerinde Durma	İnternal	6,50±4,88	11±5,92	<b>0,005*</b>	4,50±2,593	0,674	0,762
	Eksternal	7,80±7,30	13,40±10,30	<b>0,008*</b>	5,60±6,450		
Zamanlı Kalk ve Yürü	İnternal	18±9,59	14,50±6,93	<b>0,007*</b>	-3,50±3,629	0,786	0,223
	Eksternal	14,90±8,17	10,50±2,99	<b>0,005*</b>	-4,40±6,947		
10 Metre Yürüme	İnternal	13,60±6,62	12±7,43	0,067	-1,60±2,319	0,815	0,761
	Eksternal	13,00±6,23	9,90±2,84	<b>0,007*</b>	-3,10±4,977		

<b>4 Basamak İnip Çıkma</b>	İnternal	16,20±8,09	13,20±7,20	<b>0,005*</b>	-3±2,357	0,846	<b>0,029**</b>
	Eksternal	9,90±4,45	7,20±3,22	<b>0,005*</b>	-2,70±1,829		
<i>F.A.S; Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması *Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, **Mann-Whitney U Testi, İstatistiksel Anlamlılık p&lt;0,05</i>							

#### 6.4. Tedavi Öncesi ve Sonrası Günlük Yaşam Aktivitesi Değişim Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

İnternal ve eksternal pertürbasyon gruplarındaki katılımcıların günlük yaşam aktivite seviyelerini değerlendirmek için uygulanan Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri İndeksi ve Nottingham Sağlık Profili testi ile belirlenen tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarına ait analiz sonuçları Tablo 6.4.1.'de verildi.

Tedavi sonrasında eksternal pertürbasyon grubunda Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri İndeksi ve Nottingham Sağlık Profiline ağrı ile ilgili alt parametresinin puan değerlerinde tedavi öncesine göre anlamlı iyileşme görülürken ( $p<0,05$ ) internal pertürbasyon grubunda grup içi değişim anlamlı düzeyde değildi ( $p>0,05$ ).

İnternal ve eksternal pertürbasyon gruplarında tedavi sonrasında Nottingham Sağlık Profiline duygusal reaksiyon, fiziksel aktivite alt parametreleri ve genel toplam skorlarında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı değişim vardı ( $p<0,05$ ). İnternal ve eksternal pertürbasyon gruplarında tedavi sonrası Nottingham Sağlık Profiline yer alan uyku, sosyal izolasyon ve enerji alt parametreleri skorlarında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ ).

İnternal ve eksternal pertürbasyon grupları arasında tedavi sonrası tedavi öncesine göre olan değişimin büyüklükleri karşılaştırıldığında Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri İndeksi skoru ve Nottingham Sağlık Profiline ağrı ile ilgili alt alan skoru karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ( $p<0,05$ ).

İnternal ve eksternal pertürbasyon grupları arasında tedavi sonrası tedavi öncesine göre olan değişimin büyüklükleri karşılaştırıldığında Nottingham Sağlık Profiline duygusal reaksiyon, uyku, sosyal izolasyon, fiziksel aktivite, enerji alanları ve genel toplam değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p>0,05$ ).

İnternal ve eksternal pertürbasyon grupları tedavi sonrası Nottingham Sağlık Profiline uyku ile ilgili alt alan skorunda gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ( $p<0,05$ ).

**Tablo 6.4.1.** Katılımcıların grup içi ve gruplar arası Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri ve Nottingham Sağlık Profili değerlerinin karşılaştırılması

Sonuç Ölçütü	Grup	Tedavi Öncesi Ort± SS	Tedavi Sonrası Ort± SS	Grup İçi Fark p	Değişim Skoru Ort± SS	Gruplar Arası Değişim p	Gruplar Arası Fark p
BGYA	İnternal	97±4,21	97,50±3,53	0,317	0,50±1,581	<b>0,018**</b>	0,631
	Eksternal	87,00±14,94	95±7,81	<b>0,026*</b>	8,00±10,05		
N.S.P Ağrı	İnternal	11,40±10,18	10,04±12,38	0,285	-1,36±5,420	<b>0,021**</b>	0,754
	Eksternal	31,85±33,89	17,82±23,06	<b>0,028*</b>	-14,02±14,08		
N.S.P Duygusal Reaksiyon	İnternal	19,66±15,68	11,83±12,92	<b>0,017*</b>	-7,82±5,85	0,697	0,756
	Eksternal	19,58±16,81	12,47±13,01	<b>0,027*</b>	-7,10±6,98		
N.S.P Uyku	İnternal	26,84±18,89	21,60±15,05	0,180	-5,24±12,77	0,619	<b>0,043**</b>
	Eksternal	17,12±20,94	9,36±12,66	0,109	-7,76±13,22		
N.S.P Sosyal İzolasyon	İnternal	13,36±18,78	13,36±18,78	1,000	0±0	1,000	0,678
	Eksternal	17,41±19,83	17,41±19,83	1,000	0±9,489		
N.S.P Fiziksel Aktivite	İnternal	46,24±16,92	36,41±16,70	<b>0,005*</b>	-9,82±3,64	0,322	0,620
	Eksternal	49,21±20,78	32,75±19,29	<b>0,008*</b>	-16,46±12,84		
N.S.P Enerji	İnternal	34,80±37,28	23,28±19,64	0,180	-11,52±25,78	0,147	0,152
	Eksternal	48,96±40,16	48,96±40,16	1,000	0±0		
N.S.P Genel Toplam	İnternal	152,31±85,95	116,54±62,96	<b>0,005*</b>	-35,77±27,81	0,473	0,597
	Eksternal	184,1±103,5	138,78±77,8	<b>0,008*</b>	-45,35±33,53		

B.G.Y.A; Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri, N.S.P; Nottingham Sağlık Profili, Ort; Ortalama, SS; Standart Sapma, \*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, \*\*Mann-Whitney U Testi, İstatistiksel Anlamlılık  $p<0,05$

## 6.5. Tedavi Öncesi ve Sonrası Yaşam Kalitesi Değişim Değerlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

İnternal ve eksternal pertürbasyon gruplarındaki katılımcıların yaşam kalitesi seviyelerini değerlendirmek için uygulanan İnme Etki Ölçeği ile belirlenen tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarına ait analiz sonuçları Tablo 6.5.1.'de verildi.

İnternal ve eksternal pertürbasyon gruplarında tedavi sonrasında İnme Etki Ölçeğinin alt alanları kuvvet, duygu durumu, günlük yaşam, mobilite, el fonksiyonu, toplumsal katılım, genel toplam ve iyileşme algısı değerlerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ( $p<0,05$ ).

Tedavi sonrasında İnme Etki Ölçeği alt parametrelerinden hafıza ve iletişim alt alan skorlarında internal ve eksternal pertürbasyon gruplarında tedavi öncesine göre anlamlı iyileşme görülmedi ( $p>0,05$ ).

İnternal ve eksternal pertürbasyon grupları arasında tedavi sonrası tedavi öncesine göre olan değişimin büyüklükleri karşılaştırıldığında İnme Etki Ölçeğinin iletişim ve günlük yaşam ile ilgili alt alan skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ( $p<0,05$ ).

İnternal ve eksternal pertürbasyon grupları arasında tedavi sonrası tedavi öncesine göre olan değişimin büyüklükleri karşılaştırıldığında İnme Etki Ölçeğinin alt alanları kuvvet, hafıza, duygu durumu, mobilite, el fonksiyonu, toplumsal katılım, genel toplam ve iyileşme algısı skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p>0,05$ ).

İnternal ve eksternal pertürbasyon grupları tedavi sonrası İnme Etki Ölçeğinin hafıza ile ilgili alt alanı skorunda gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark görüldü ( $p<0,05$ ).

**Tablo 6.5.1.** Katılımcıların grup içi ve gruplar arası İnme Etki Ölçeği değerlerinin karşılaştırılması

İ.E.Ö Alt Parametreleri	Grup	Tedavi Öncesi Ort± SS	Tedavi Sonrası Ort± SS	Grup İçi Fark p	Değişim Skoru Ort± SS	Gruplar Arası Değişim p	Gruplar Arası Fark p
<b>Kuvvet</b>	İnternal	13,10±3,10	15±2,66	<b>0,007*</b>	1,90±1,197	0,058	0,796
	Eksternal	11,60±1,95	14,90±1,37	<b>0,005*</b>	3,30±1,636		



<b>Hafıza</b>	İnternal	30,20±3,76	30,80±3,67	0,063	0,60±0,843	0,592	<b>0,009**</b>
	Eksternal	34±1,76	34,40±1,07	0,102	0,40±0,699		
<b>Duygu Durumu</b>	İnternal	32,90±3,90	34,80±4,44	<b>0,019*</b>	1,90±2,132	0,729	0,393
	Eksternal	31,30±5,45	32,90±5,74	<b>0,026*</b>	1,60±1,578		
<b>İletişim</b>	İnternal	33,50±2,06	34±1,41	0,059	0,50±0,707	<b>0,030**</b>	0,143
	Eksternal	35±0	35±0	1,000	0±0		
<b>Günlük Yaşam</b>	İnternal	42,10±6,40	43,50±5,64	<b>0,016*</b>	1,40±1,506	<b>0,046**</b>	0,063
	Eksternal	34,10±5,74	37,70±6,29	<b>0,011*</b>	3,60±2,797		
<b>Mobilite</b>	İnternal	36,70±5,35	38,70±4,52	<b>0,011*</b>	2±2,055	0,787	0,739
	Eksternal	35,50±7,77	38,70±6,18	<b>0,027*</b>	3,20±5,534		
<b>El Fonksiyonu</b>	İnternal	19,30±5,90	20,30±5,12	<b>0,039*</b>	1±1,563	0,167	0,190
	Eksternal	16±3,80	17,40±3,83	<b>0,010*</b>	1,40±0,966		
<b>Toplumsal Katılım</b>	İnternal	27,50±5,44	29,60±4,60	<b>0,006*</b>	2,10±1,197	0,295	0,353
	Eksternal	24,90±5,08	27±5,53	<b>0,026*</b>	2,10±2,885		
<b>Genel Toplam</b>	İnternal	235,30±23,65	246,70±21,60	<b>0,005*</b>	11,40±4,274	0,382	0,393
	Eksternal	222,4±19,5	238±20,3	<b>0,005*</b>	15,60±9,617		
<b>İyileşme Algısı</b>	İnternal	59±11,97	73±8,23	<b>0,006*</b>	14±10,750	0,967	0,631
	Eksternal	63±11,59	75,50±12,57	<b>0,007*</b>	12,50±7,169		

*İ.E.Ö; İnme Etki Ölçeği, Ort; ortalama, SS; Standart Sapma, \*Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, \*\*Mann-Whitney U Testi, İstatistiksel Anlamlılık p<0,05*

## 7. TARTIŞMA

İnmeli bireylerde pertürbasyon temelli denge egzersizleri denge, aktivite ve katılım üzerine etkilidir. Pertürbasyon temelli denge egzersizleri internal ve eksternal pertürbasyon olarak uygulanmaktadır. Yapılan çalışmalarda internal ve eksternal pertürbasyon egzersizleri birlikte uygulanmıştır. Çalışmamızda, inme tanısı almış bireylerde internal ve eksternal pertürbasyon egzersizlerinin fonksiyonel parametreler üzerine etkinliğini araştırmak amaçlanmıştır. Çalışmamızın sonucunda internal ve eksternal pertürbasyon egzersiz uygulamalarının inmeli bireylerde etkili olduğu görüldü. Her iki egzersiz grubunda da tedavi öncesi ve 4 haftalık tedavi sonrası hastalara uygulanan Barthel Günlük Yaşam Aktivitesi İndeksi, İnme Etki Ölçeği, Nottingham Sağlık Profili, Berg Denge Ölçeği, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi, 10 Metre Yürüme Testi ve 4 Basamak İnip Çıkma testlerinde iyileşme oldu. Çalışma sonucunda her iki grupta da denge ve yaşam kalitesinde anlamlı artışlar elde edildi. Eksternal pertürbasyon grubunda internal pertürbasyon grubuna göre Barthel İndeksi'nde, İnme Etki Ölçeği'nin iletişim ve günlük yaşam ile ilgili olan alt parametrelerinde ve Nottingham Sağlık Profili'nin ağrı ile ilgili alt parametresinde daha fazla iyileşme gözlemlendi ve gruplar arası anlamlı fark bulundu.

2020'de yapılmış olan bir çalışmada kronik inmeli bireylerde adımlama reaksiyonlarını tetikleyen ve öngörülemeyen pertürbasyonları içeren yürüyüş eğitiminin dinamik denge ve yürüme becerileri üzerindeki etkilerini karşılaştırmak amaçlanmıştır (92). Çalışmaya kronik tek taraflı inme geçirmiş 17 bireyden 10'u pertürbasyon grubuna 7'si yürüyüş eğitimi alan kontrol grubuna dahil edilmiştir. Kontrol grubuna dahil edilen bireylere 3 hafta boyunca haftanın 3 günü yürüyüş eğitimi, deney grubundaki bireylere bağımsız olarak hızı ayarlanabilen ayırık bantlı bir koşu bandı üzerinde yürüyüş sırasında pertürbasyon uygulanmıştır. Her pertürbasyon antrenmanı, rahat bir koşu bandı hızında 60 saniyelik bir yürüyüş periyodu ile başlamıştır. İlk olarak, aynı tür pertürbasyon yani aynı yoğunlukta ancak zamanı öngörülemeyen; ardından tipi, yoğunluğu ve süresi öngörülemeyen pertürbasyonlar uygulanmıştır. Bir yoğunluk düzeyinde 10 pertürbasyon önce paretik olmayan tarafa ardından paretik tarafa uygulanmıştır. Kontrol grubundaki bireylere kontrol müdahalesi sonunda ek olarak 3 hafta pertürbasyon eğitimi verilmiştir. Sonuç olarak,

kronik inmeli bireylerde öngörülemeyen pertürbasyon eğitimi sonrasındaki iyileşme kontrol grubuna göre denge, hız, kas kuvveti ve yaşam kalitesi açısından daha yüksek düzeyde olmuştur. Kontrol grubunda ek olarak uygulanan pertürbasyon eğitimi sonrası yürüme ve denge parametrelerinde iyileşmeler gözlenmiştir. Bu pilot çalışmanın sonuçları, kronik inmeli bireylerde dinamik dengeyi ve yürüme yeteneklerini geliştirmede sadece yürüme koşu bandı eğitimi ile karşılaştırıldığında, öngörülemeyen pertürbasyonların klinik etkinliğini desteklemiştir. Kontrol grubunda sadece yürümenin hiçbir etkisinin bulunmamasıyla birlikte, pertürbasyon eğitimi deney grubundaki çoğu değişken üzerinde önemli ve büyük bir etkiye neden olmuştur. Gruplar arasında çalışma öncesi istatistiksel fark olmamasına rağmen, rahat yürüme hızı ve normal yaşama yeniden entegrasyon indeksi değerleri kontrol grubunda başlangıçta sayısal olarak daha yüksekti ve deney grubunda dinamik denge daha iyiydi. Bu durum gruplar arası karşılaştırmalarda kontrol grubunda sadece yürüme eğitimi sonrası sonuçları etkilemiş olabilir (92).

Yapılan çalışmanın sonuçları inme sonrası dinamik denge eğitiminin yürüyüş sırasında gerçekleştirilen pertürbasyon uygulamalarını içermesinin önemini göstermiştir. Mobilizasyon egzersizleri ve spesifik olmayan eğitim yaklaşımları, inmeli bireylerde fonksiyonel dengeyi ve mobilitayı iyileştirir ancak etkileri küçüktür. Adım atma stratejisi, yani dengeyi korumak için adım atma veya özelliklerini değiştirme, normal yaşamda yürürken düşmelere neden olan öngörülemeyen durumlara karşı koymak için gereklidir. Bu stratejiyi geliştirmek için, pertürbasyonlar tahmin edilemez ve yoğun olmalıdır. Yürüme sırasında uygulanan pertürbasyonlar yaşlı erişkinlerde düşme oranlarını azaltmak için etkili bir yöntem olarak bildirilmiş olsa da inme sonrası bireylerde pertürbasyon eğitiminin etkinliğine dair sınırlı kanıtlar vardır. Son zamanlarda yapılan iki çalışmada konvansiyonel denge eğitimine benzer şekilde ayakta durma pozisyonunda pertürbasyonlar kullanılmıştır (72,93). Başka bir çalışmada düşük genlikli uygulanan pertürbasyonların büyük adım tepkilerini tetiklemediği sonucuna varılmıştır (94).

Kronik ve subakut inmeli bireylerde önceki pertürbasyon eğitim programları, pertürbasyonların ayakta veya yürüyüş sırasında manuel olarak, denge platformunun veya koşu bandının antero-posterior ya da medio-lateral yönlerde translasyonu ile uygulandığı 10-12 seanstan oluşturulmuştur (8,93). Yürüyüş sırasında uygulanan

pertürbasyonların klinik olarak yürüyüş ve dinamik denge becerilerini iyileştirmede etkili olup olmadığını araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır. Ek olarak, günlük yaşamda meydana gelen pertürbasyonların yoğunluğu değişkendir, eğitimler planlanırken bireye özel uyarlamalar gerektirir. Bu nedenle, inmeli bireylerde yürüme adaptasyonu sağlamak için eğitim programlarına farklı büyüklüklerde pertürbasyonları dahil etmek gerekmektedir. Her iki eğitim türüyle de denge güveni artmıştır. Denge güveni, pertürbasyon ve sadece yürüme eğitimi arasında benzer miktarlarda arttığından, bu gelişme pertürbasyonla doğrudan ilişkili olmayabilir. Kontrol grubunun aldığı iki eğitim periyodunun kombinasyonu/süresi de denge güveni üzerindeki etkiyi artırmış olabilir (92).

Çalışmamızda hem internal hem eksternal grupta uygulanan pertürbasyonlar statik olarak ayakta durma, farklı zorlu denge koşullarında ve yürüme aktiviteleri sırasında gerçekleştirilmiştir. İnternal gruptaki pertürbasyonlar bireylerin kendi ürettiği baş ve ekstremiteler hareketleri ya da bir topa vurma ile gerçekleştirilirken eksternal gruptaki pertürbasyonlar itme-çekme ve yüklenme-serbest bırakma gibi manuel ya da atılan bir topu yakalama gibi eksternal bir obje ile üretilmiştir. Çalışmamızda önceki çalışmaların sonuçlarıyla benzer şekilde 10 metre yürüme testiyle değerlendirilen yürüme becerisindeki iyileşmenin eksternal grupta internal gruba göre daha fazla olması, eksternal grupta günlük yaşam koşulları ile uyumlu olan öngörülemeyen eksternal pertürbasyonların uygulanması ve internal gruptaki pertürbasyonların daha çok öngörülebilir karakterde olması ile açıklanabilir. Tekrar sayısı her iki grupta da benzer düzeydeyken internal pertürbasyon yaratan istemli vücut hareketlerinin doğası gereği pertürbasyonun büyüklüğü bireyin kendi hızına göre ayarlanabilmektedir. Eksternal pertürbasyon grubunda ise manuel ve eksternal olarak uygulanırken ayarlanabilir nitelikte olup farklı büyüklüklerin uygulanmasına olanak sağlamıştır. Bu durumda bu farklı pertürbasyon büyüklüklerinin uygulanması da gruplar arasında yürüme becerisi ve günlük yaşam aktivite (GYA) düzeylerindeki iyileşmelerin farklılık göstermesine ve eksternal grubun daha fazla fayda görmesine sebep olmuş olabilir. Çalışmamızın hipotezinin aksine, internal pertürbasyon grubunda GYA ve yürüme becerisinde iyileşme olmamıştır. GYA'daki bu durum internal gruptaki katılımcıların eğitim öncesi günlük yaşam aktivite düzeylerinin eksternal gruba göre daha iyi oluşuyla açıklanabilir.

2018 yılında yapılmış olan bir çalışmada kronik inmeli bireylerde internal ve eksternal pertürbasyona dayalı denge eğitiminin düşme üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır (72). Katılımcılar konvansiyonel denge eğitimi ve pertürbasyon temelli denge eğitimi olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Eğitim 6 hafta boyunca, haftada 2 kez, ısınma ve soğuma periyotlarıyla beraber günde toplam 1 saat uygulanmıştır. Pertürbasyon temelli denge eğitimi alan katılımcılarda reaktif denge kontrolü kontrol grubundaki katılımcılara göre daha fazla iyileşme göstermiş ve düşmeleri önlemede etkili olabileceği önerilmiştir ancak çalışmanın sonuçları bu hipotezi desteklememiştir. Pertürbasyon eğitiminin kronik inmeli bireylerdeki düşme oranları üzerindeki etkisi, diğer hasta popülasyonlarına veya subakut inmeli bireylere göre çok daha düşük olabileceği bu nedenle, mevcut çalışmanın gerçek etkiyi saptamak için yeterli güce sahip olmayabileceği bildirilmiştir. Eğitimin doğası ile uyumlu olarak, pertürbasyon temelli denge eğitim grubu mini-BEST'in reaktif alt ölçeği ile değerlendirilen reaktif denge kontrolünü geliştirmiştir. Bu iyileşmelerin 6. ayda ve 12. ayda korunduğu gösterilmiştir. Bu bulgular, bir kaymayı takiben düşmeye karşı sağlanan kontrolün tek bir pertürbasyon eğitimi seansından sonra 6 aya kadar korunduğunu gösteren önceki çalışmaların bulgularıyla uyumludur (95). Yapılan çalışmada reaktif denge kontrolünde sağlanan gelişmelere rağmen gruplar arasında düşme oranında fark olmamıştır. Düşmeler, denge kaybı ve ardından toparlamadaki yetersizlik olduğunda meydana gelir. Pertürbasyon temelli denge eğitimini takiben geliştirilmiş reaktif denge kontrolü, denge kaybından kurtulma yeteneğini geliştirerek düşmeleri önlemeye yardımcı olmalıdır. Denge kaybı, eksternal bir kuvvet veya hazırlayıcı denge kontrolünün başarısızlığı nedeniyle meydana gelebilir. Bu nedenle, bu egzersizlerin inme sonrası düşmeyi önlemede etkili olabilmesi hem hazırlayıcı hem de reaktif denge kontrolünü sağlayabilmesi için devamlılığı olması gerekebilir. Ev egzersizleri ile katılımcıların hazırlayıcı denge kontrolünde gelişmeleri sürdürmelerine yardımcı olunabileceği önerilmiştir (72). Çalışmamızda yapılan çalışmanın sonuçları ile uyumlu olarak hem eksternal hem internal pertürbasyon eğitimlerinden sonra reaktif ve proaktif denge kontrolünü yansıtan hem statik hem dinamik denge becerilerinde iyileşmeler gözlemlenmiştir. Çalışmamızda düşme oranındaki değişim ve dengedeki iyileşmelerin kalıcılık etkisi takip edilmemiştir.

2019 yılında yapılmış olan başka bir çalışmada internal ve eksternal pertürbasyon tabanlı denge eğitiminin, kronik inmeli kişilerde reaktif adımlama kontrolünü geliştirip geliştirmediğini belirlemek amaçlanmıştır (9). Kronik inmeli 16 birey rastgele olarak 6 hafta boyunca uygulanacak olan pertürbasyon temelli ve konvansiyonel denge eğitimine dahil edilmiştir. Kronik inmeli bireylerde pertürbasyon temelli denge eğitimi sonrası pertürbasyonlara yanıt olarak atılan adım sayısı ile belirlenen reaktif denge kontrolündeki gelişmelerin daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu durum, pertürbasyon eğitiminin adımlama reaksiyonlarının kontrolünü iyileştirmede başarılı olduğunu, ekstra adımlara daha az ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Bu bireyler, eğitim sonrası minimum adım sayısı ile kütle merkezini daha iyi kontrol edebilmişlerdir. Her bireyin yaşadığı pertürbasyon seviyeleri ve türlerindeki geniş değişkenlik nedeniyle, adımlama yanıtı etkinliğindeki iyileştirme mekanizmalarının inmeli bireyler arasında farklılık göstermesi olasıdır. Fonksiyonel olarak, bir pertürbasyonun ardından dengeyi yeniden kazanma yeteneği, pertürbasyona tepki olarak düşme riskini azaltabilir ve ayrıca sonraki herhangi bir pertürbasyon için daha iyi hazırlayabilir (9).

Psikolojik faktörler, ekstra adımların sıklığının azalmasına, özellikle destek yüzeyi pertürbasyonlarına aşinalık ve alışkanlık kazanma, bunun sonucunda kaygı düzeyinin azalmasına katkıda bulunmuş olabilir (31). Geçmiş deneyimler ve beklentiler, merkezi sinir sistemi tarafından postüral tepkileri modüle etmek için kullanılır. Pertürbasyon temelli denge eğitiminde olduğu gibi, eksternal pertürbasyonlara tepki olarak dengeyi sağlama ile daha fazla deneyim kazanmak, önceki deneyimlerin reaktif adım atma üzerinde daha güçlü bir etkisine izin vermiş olabilir (96). Çalışma grubunda daha iyi sonuçların elde edilmesiyle birlikte her iki grup da ekstra adımların sıklığında azalma görülmesinin sebebi bu faktörler olabilir (9). Çalışmalar pertürbasyon tabanlı denge eğitiminin istemli hareketlerin hızını ve kontrolünü ve hızlı denge reaksiyonlarını iyileştirebildiğini ve kontrollü postüral pertürbasyonların ardından düşmenin azaltılabildiğini göstermiştir (97). Bununla birlikte, konvansiyonel denge eğitimi ile karşılaştırıldığında pertürbasyon temelli denge eğitiminin göreceli etkinliğinin gelecekteki çalışmalarda daha ayrıntılı değerlendirilmesi gerekmektedir. Pertürbasyon tabanlı denge eğitimi programlarının çeşitli durumlarda denge reaksiyonlarını eğitmek için çeşitli pertürbasyon

modaliteleri, yönler, genlikler ve eşzamanlı bilişsel ve motor görevleri içermesi önerilmektedir (98). Biz de çalışmamızda her iki gruptaki pertürbasyon eğitimlerini farklı zorlu denge koşulları ve çeşitli motor görevler sırasında gerçekleştirdik.

Yapılan bir çalışmada kısa süreli bir pertürbasyon temelli denge egzersiz eğitiminin reaktif denge kontrolü, denge performansı ve yürüyüş üzerindeki etkisini araştırmak amaçlanmıştır (6). Subakut inmeli 14 birey deney grubuna 13 birey kontrol grubuna dahil edilerek 2,5 hafta boyunca her biri 30'ar dakikalık 12 eğitim seansı uygulanmıştır. Deney grubuna ayakta durma ve koşu bandında yürüme sırasında öngörülemeyen pertürbasyonlar, kontrol grubuna ayakta dururken ağırlık aktarma ve pertürbasyon olmadan koşu bandında yürüme eğitimi verilmiştir. Sonuç olarak pertürbasyon egzersizi verilen grupta kontrol grubuna göre antero-posterior salınımlarda ve denge güven ölçeğinde daha fazla gelişme görülmüştür. Mevcut çalışma sonuçları, pertürbasyon egzersizinin subakut inmeli bireylerde denge performansını iyileştirebileceğine dair ana hipotezini desteklemiştir. Çalışmada her iki grupta da eğitim sonrası düşme eşiğindeki iyileşmenin yanı sıra düşme sayısında da benzer bir azalma olmuştur (6).

Son çalışmalar, sağlıklı yetişkinlerle karşılaştırıldığında subakut inmeli bireylerde klinik ortamda gerçekleştirilen pertürbasyonlara yanıt olarak daha yüksek düşme sıklığı ve daha az sayıda adım alma reaksiyonu ortaya çıkarıldığı bildirilmiştir (99). Adım alma reaksiyonlarının daha fazla sayıda ortaya çıkması anlamına gelen çoklu adım yanıtı, gerçek hayattaki düşmeler için güçlü bir tahmin edici olarak kabul edilir. Önceki pertürbasyon çalışmaları, laboratuvar ortamlarında değerlendirilen ileriye dönük düşmeleri gözlemlene veya pertürbasyondan sonra toparlama performansı yoluyla uzun vadeli etkileri incelemiştir. Randomize kontrollü bir çalışmada, subakut inmeli bireylerde çeviklik egzersizi eğitimini takiben denge platformunun hareketleri sırasında yaşanan düşmelerin sayısının, germe/ağırlık aktarma egzersiz eğitimine kıyasla önemli ölçüde azaldığı gösterilmiştir (100).

Bu çalışmada bizim çalışmamızdaki eksternal pertürbasyon grubuna uyguladığımız programa benzer olarak egzersizler öngörülemez şekilde ayakta ve yürüme sırasında verilmiştir. Yapılan önceki çalışmanın sonucunda kontrol grubuna göre pertürbasyon egzersizleri verilen grupta denge performansında daha fazla iyileşmeler gözlenmiştir. Bizim çalışmamızın sonuçlarında denge performansını

değerlendirmek için uyguladığımız zamanlı kalk ve yürü testi, tek ayak üzerinde durma testi ve Berg denge ölçeğinde yapılan önceki çalışmanın sonuçları ile benzer şekilde hem internal hem eksternal pertürbasyon uyguladığımız iki grupta da iyileşmeler olup gruplar arası fark gözlenmedi. Düşme korkusu, günlük aktivitelere katılımı kısıtlayan, fonksiyonelliği sınırlayan ve düşme riskini artıran önemli bir psikolojik engeldir. Bir çalışmada kronik inmeli bireylerdeki düşmelerin önemli belirleyicisinin denge ve hareketlilik performansının değil, denge güveni olduğu söylenmiştir (101). İyileştirilmiş denge güveninin sadece yürüme isteğini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda aşırı güvene ve bazı riskler almaya da yol açabileceği unutulmamalıdır (6). Çalışmamızda her iki grupta da NSP'nin fiziksel aktivite parametresinde iyileşmeler gözlenmiştir. Bu iyileşmeler gelişen denge performansının denge güveni ve yürüme isteğini artırarak fiziksel aktivite düzeyinin de artmasına katkı sağlamasıyla ilişkili olabilir. Denge performansındaki iyileşmeler sonucu bireylerin postüral kontrolünü daha iyi sağlayabilmesi ile artan motivasyonları her iki grupta da fiziksel aktivite miktarlarının artışını sağlamış olabilir.

2020 yılında yapılmış bir çalışmada internal ve eksternal odaklı görevlerin inmeli bireylerde hazırlayıcı postüral ayarlamalar ve motor performans üzerine etkisi araştırılmıştır (102). 12 kişi dahil edilen çalışmaya bir optoelektronik hareket yakalama sistemi ayak başparmağının distaline yerleştirilmiş ve ayağın konumunu kaydetmek için kullanılmıştır. Soleus ve tibialis anterior kaslarının aktivasyonunu kaydetmek için 4 kanallı bir EMG sistemi kullanılmıştır. Katılımcılara bir dijital projektör kullanılarak bir görüntü yansıtılmıştır ve hemiparetik ekstremitelerini kullanarak zemine yansıtılan kare bir hedefe doğru adım atmaları istenmiştir. Başlangıç denemelerinde hastalara mümkün olduğunca hızlı olmaları talimatı verilmiştir. Dokuz kombinasyon rastgele bir sırayla ve 6 tekrar ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar bu talimatları tamamladıktan sonra internal ve eksternal odak olmak üzere eşit iki gruba ayrılmıştır ve aynı prosedür uygulanmıştır. İnternal odak grubuna görevleri gerçekleştirirken zihinsel olarak ayağına odaklanması ve öne doğru adım aldığı anda ayağın hareketine konsantre olması gerektiği söylenmiştir. Eksternal odak grubuna ise zihinsel olarak hedefe odaklanması ve hedefin ortasına konsantre olması gerektiği talimatı verilmiştir. Sonuçlar, eksternal odak grubunun tüm değerlendirme parametrelerinde önemli ölçüde daha iyi performans sağladığını



göstermiştir. Eksternal odak grubunda internal odak grubuna göre; hareket süresi daha kısa, tepe hızı daha yüksek, tepe hızına ulaşana kadar geçen süre daha kısa, son noktadaki değişkenlik daha az, hazırlayıcı postüral ayarlamalar daha erken başlangıçlı ve daha verimli bulunmuştur (102). Mevcut bulgular, motor performanstaki iyileşmelerin hazırlayıcı postüral ayarlamalardaki iyileşme ile ilişkili olduğunu gösteren önceki çalışmaları desteklemektedir (103,104). Sonuçlar, eksternal odağın hazırlayıcı postüral ayarlamaları internal odağa göre daha fazla geliştirdiğini göstermektedir. Hazırlayıcı postüral ayarlamalardaki bu gelişmeler, eksternal odaklı eğitimin daha büyük kuvvetler ürettiğini gösteren diğer çalışmalarla benzerdir (105,106). Eksternal odağın benimsenmesi hareketlerin planlanması ve hareketin sonucu arasındaki uyumu artırması sebebiyle hareketin kontrolünü daha fazla kolaylaştırabileceği ve böylece hazırlayıcı postüral ayarlamaların daha erken başlamasını sağlayabileceği bildirilmiştir. Yapılan çalışma ile postüral görevler sırasında eksternal bir dikkat odağını uygulamanın inmeli bireylerde denge kontrolünü geliştirmek için etkili bir strateji olabileceği sonucuna varılmıştır (102). Bir gruba internal bir gruba eksternal pertürbasyon eğitimi verdiğimiz çalışmamızda katılımcılar pertürbasyonlar uygulanırken internal gruptaki katılımcılar daha çok kendi vücut bölümlerine odaklandı. Eksternal gruptaki katılımcılar ise daha çok fizyoterapistin uyguladığı manuel pertürbasyonlara odaklandı ve uygulamalar sırasında eksternal pertürbasyonlar yaratacak eksternal olarak odaklanmasını gerektirecek bir top ile gerçekleştirilen egzersizler gerçekleştirdi. Çalışmamızda önceki çalışmanın amacı olan farklı odakların kullanılması sonucu performansın artırılması amaçlanmadı. Ancak çalışmamızdaki uygulanan egzersizlerin doğası ve karakterizasyonu sebebiyle katılımcılar daha fazla internal veya daha fazla eksternal odaklar kullanarak eğitimlere dahil edildiler.

Bu çalışmada bizim çalışmamıza benzer olarak bir gruba sadece internal diğer gruba da sadece eksternal odaklı eğitim verilmiştir. Sonuçlarımızda performansı değerlendirmek amacıyla uyguladığımız 10 metre yürüme testinde eksternal grupta internal gruba göre daha fazla iyileşme oldu. 4 basamak inip çıkma testinde ise gruplar arasında benzer iyileşmeler olurken tedavi sonrası sonuçlar gruplar arası farklıydı ve eksternal gruptaki katılımcıların performans süreleri daha düşüktü. Bu sonuçlar eksternal gruptaki uygulanan pertürbasyonların daha fazla eksternal odak kullanımını

içermesi ve proaktif ve reaktif denge kontrolünü daha fazla iyileştirerek bireylerin performanslarının daha fazla iyileşmesine sebep olmuş olabilir.

2019 yılında yapılmış olan bir çalışmada inmeli bireylerde internal odak görevlerine kıyasla eksternal odak görevlerinin motor beceri üzerine daha fazla gelişme sağlayıp sağlamadığını değerlendirmek amaçlanmıştır (107). Çalışmaya katılan 51 birey randomize olarak 2 gruba ayrılmıştır. Her iki gruba da 3 hafta boyunca haftada 3 kez bir denge tahtası üzerinde stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır. Her seans öncesi eksternal odak grubuna tahtaya odaklanması ve tahtayı mümkün olduğunca hareketsiz tutması talimatı verilirken, internal odak grubuna ayaklarına odaklanması ve ayaklarını mümkün olduğunca hareketsiz tutması talimatı verilmiştir. Denge performansı başlangıçta, bir ve üç haftalık uygulamadan sonra değerlendirilmiştir. Sonuç olarak denge ve mobilite testlerinde iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sonuçlar egzersizlerin inme hastalarına göre uyarlanmasının motor beceride optimal gelişmelerle sonuçlanabileceğini göstermiştir. Zamanlı kalk ve yürü testi ve Utrecht rehabilitasyon değerlendirme ölçeğinde gruplar arası farklılıkların olmaması, her iki dikkat odaklı müdahalenin de benzer klinik faydaları olduğunu düşündürmüştür. Genel olarak, eksternal odak talimatları, inmeli hastaların rehabilitasyonunda internal odak talimatlarına kıyasla motor ve otomatik becerilerde daha büyük gelişmelere yol açmamıştır (107). Sonuçlar eksternal odaklı müdahalelerin üstün motor beceri ve çift görev performansı ile sonuçlandığını bildiren sağlıklı yetişkinlerde yapılan çalışmaların çoğundan farklı bulunmuştur (108). Ancak yapılan çalışmada ikincil sonuç ölçümü olan tek görev salınım performansında eksternal grup bir haftalık uygulama sonrası erken öğrenmede internal gruba göre daha büyük gelişme göstermiştir. Bu da kısa vadede ve hızlı iyileşme için eksternal odağın daha etkili olduğunu göstermiştir. Özellikle, sağlıklı yetişkinlerde, eksternal bir odakla performansta daha fazla iyileşme bildiren denge çalışmaları, tipik olarak birkaç günlük uygulama dönemleriyle ilgili bulunmuştur (109). Sağlıklı yetişkinlerdeki faydalar da uzun süreli uygulama ile azalacak ve hatta ortadan kalkacağı öngörülmüştür. Hastaların çalışmada motivasyonu azaltan eksternal odak talimatlarını kullanmakta zorluk yaşamış olabileceği bildirilmiştir. Eksternal odak, nispeten iyi bir dengesi ve duyusal işlevi olan hastalar için denge tahtası performansında daha fazla iyileşme sağlarken, daha büyük bozuklukları olan hastalar için internal odak daha etkili

görülmüştür. Ek olarak, çift görevi iyileştirme söz konusu olduğunda, daha ciddi dikkat eksikliği olan hastaların internal odaklanma talimatlarından ziyade eksternal odaklanma talimatlarından daha fazla fayda görmüşlerdir. Bu durumun, internal bir odaklanmanın eksternal bir odaktan daha fazla dikkat gerektirdiği fikriyle uyumlu olduğu bildirilmiştir (110). Eksternal odak, internal odağa kıyasla inmeli hastaları rehabilite etmede bir denge görevinde öğrenmeyi daha fazla geliştirmemiştir. Berg Denge Ölçeği ile ölçülen denge ve Nottingham Duyusal Değerlendirme Ölçeği ile ölçülen duyuşsal beceri kapasitesi daha yüksek ve dikkat kapasitesi düşük hastalarda eksternal odak yönergeleri, internal odak yönergelerinden daha etkili olarak görüldüğü düşünölmüştür. Özellikle ek bir bilişsel görevle birleştirilmesi gereken çift görev durumlarında, iyi bir dikkat kapasitesine sahip hastalar için internal odaklanmanın daha kolay olacağı bildirilmiştir (107).

Bizim çalışmamızda internal veya sadece eksternal pertürbasyon uygulamaları sonrası denge parametrelerinde her iki grupta da anlamlı iyileşme oldu. Gruplar arasındaki değişim ve iyileşme miktarı karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olmamasının yanı sıra eksternal gruptaki değişim miktarı denge parametreleri için internal gruba göre sayısal olarak daha yüksekti. Sonuçlarımız eksternal petürbasyon uyguladığımız grupta eğitimin doğası gereği daha eksternal odaklanan katılımcıların pertürbasyonlara daha kolay odaklanarak öğrenmelerinin daha kolay sağlanması ile ilişkili olabilir.

2020 yılında yapılmış olan bir çalışmada tek seans sarkaçlı top yakalama egzersizinin kronik inmeli bireylerde hazırlayıcı postüral ayarlamaların üzerindeki etkisi araştırılmak istenmiştir (111). Çalışmaya katılan 9 kronik inmeli ve 5 sağlıklı bireye 120 kere sağlık topunu itme ve yakalamayı içeren tek seanslık bir eğitim verilmiştir. Katılımcılardan topu mümkün olduğunca hızlı bir şekilde itmeleri ve geri döndüğünde topu avuç içleriyle durdurmaları istenmiştir. Çalışma sonucunda internal ve eksternal pertürbasyonları içeren tek seanslık uygulamanın ardından EMG ile ölçülen hazırlayıcı postüral ayarlamalarda iyileşme gözlemlenmiştir. İnmeli bireylerde sağlıklı bireylerle benzer şekilde, internal pertürbasyonlardan ve öngörülebilir eksternal pertürbasyonlardan önce önemli ölçüde erken başlangıçlı hazırlayıcı kas aktiviteleri gösterilmiştir (111).

Önceki çalışmalarda inmeli bireylerde kendi kendine başlatılan hareket veya eksternal pertürbasyondan önceki hazırlayıcı postüral ayarlamaların geciktiği bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada da inmeli bireyler gövde ve bacak kaslarının aktivasyonunda önemli gecikmeler öne sürülmüştür. Bu nedenle, tek seans uygulamadan önce, inmeli bireylerdeki kasların çoğu pertürbasyon başlangıcından sonra aktif hale gelmiştir (111). Öngörülebilir pertürbasyon sırasında kasların erken aktive olma yeteneğinin artmasının, postüral kontrolün tekrar sağlanması aşamasında vücut ağırlık merkezinin daha küçük yer değiştirdiği gösterilmiştir (112,113). Böylece, inmeli bireylerde gözlemlenen uygulama ile ilişkili kasların daha erken aktivasyonunun genel dengeyi iyileştirebileceği öne sürülebilir (111).

Araştırmalar, kaslar için motor kortekste bulunan temsil alanlarının uyarılabilirliğinin oldukça yüksek olduğunu ve eğitim ile modüle edilebildiğini bildirmiştir. Bu nedenle, inmeli bireylerde gözlemlenen gelişmeler motor kortekste nöral bağlantıların uygulamaya bağlı olarak yeniden düzenlenmesi ile ilişkilidir. Ayrıca, eğitime ara verilmesinden sonra sağlıklı bireylerde hazırlayıcı postüral ayarlamalar üzerindeki iyileşme etkilerinin korunduğu bildirilmiştir (114). Bu nedenle bu çalışmaların sonuçları tekrarlanan ve öngörülebilir pertürbasyonlarla ilgili egzersizlere katılımın, postüral kasların erken aktivasyonu ve denge kontrolünün iyileştirilebileceği gösterilmiştir (111).

Çalışmamızın sonuçlarına göre internal ve eksternal pertürbasyon egzersizlerinin ayrı ayrı uygulandığında inmeli bireylerde denge, aktivite ve katılım gibi fonksiyonel parametreler üzerinde benzer şekilde etkili olduğu bulunmuştur. Yürüme performansındaki eksternal pertürbasyon uygulanan katılımcılardaki iyileşmenin internal pertürbasyon eğitimi uygulanan katılımcılara göre daha fazla olması ve diğer birçok parametrede değişim miktarının sayısal olarak daha fazla olması sebebiyle eksternal pertürbasyonlar daha etkili gibi görünmektedir.

Çalışmamızda birtakım limitasyonlar mevcuttur. Uygulanan egzersizlerin sonuç ölçütleri üzerindeki uzun süreli etkisi takip edilebilir. Çalışmaya katılan bireylerin çalışma öncesi ve çalışma sonrası düşme sayısı, sıklığı ve denge güveni değerlendirilebilir. Denge testleri teknolojik araçlar kullanılarak daha objektif veri sağlanarak yapılabilir.

## 8. SONUÇ

İnme rehabilitasyonunda internal ve eksternal pertürbasyon egzersizlerinin denge, aktivite, katılım, yaşam kalitesi ve günlük yaşam aktiviteleri gibi fonksiyonel parametreler üzerine etkinliğini araştırdığımız çalışmamızda;

- İnternal ve eksternal pertürbasyon gruplarında tedavi sonrası Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması puan değerlerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi.
- Tedavi sonrası Berg Denge Ölçeği, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve 4 Basamak İnip Çıkma Testi puan değerlerinde her iki grupta da tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iyileşme görüldü.
- Tedavi sonrasında eksternal pertürbasyon grubunda 10 Metre Yürüme Testi puan değerleri tedavi öncesine göre anlamlı iyileşme görülürken, internal pertürbasyon grubunda grup içi değişim anlamlı düzeyde değildi.
- İnternal ve eksternal pertürbasyon grupları arasında tedavi sonrası Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması, Berg Denge Ölçeği, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi, 10 Metre Yürüme Testi ve 4 Basamak İnip Çıkma Testi puan değerlerindeki grup içi değişimler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi.
- Tedavi sonrasında eksternal pertürbasyon grubunda Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri İndeksi ve Nottingham Sağlık Profiline ağrı ile ilgili alt parametresinin puan değerlerinde tedavi öncesine göre anlamlı iyileşme görülürken, internal pertürbasyon grubunda grup içi değişim anlamlı düzeyde değildi.
- İnternal ve eksternal pertürbasyon gruplarında tedavi sonrasında Nottingham Sağlık Profiline duygusal reaksiyon, fiziksel aktivite alt parametreleri ve genel toplam skorlarında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı değişim vardı.
- İnternal ve eksternal pertürbasyon gruplarında tedavi sonrası Nottingham Sağlık Profiline yer alan uyku, sosyal izolasyon ve enerji alt parametreleri skorlarında tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu.

- İnternal ve eksternal pertürbasyon grupları arasında tedavi sonrası Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri İndeksi skoru ve Nottingham Sağlık Profiline ağrı ile ilgili alt parametresi skorunda grup içi değişimler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.
- İnternal ve eksternal pertürbasyon grupları arasında tedavi sonrası Nottingham Sağlık Profili duygusal reaksiyon, uyku, sosyal izolasyon, fiziksel aktivite, enerji ve genel toplam değerlerinde grup içi değişimler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi.
- İnternal ve eksternal pertürbasyon gruplarında tedavi sonrasında İnme Etki Ölçeğinin alt parametrelerinden kuvvet, duygu durumu, günlük yaşam, mobilite, el fonksiyonu, toplumsal katılım, genel toplam ve iyileşme algısı değerlerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu.
- Tedavi sonrasında İnme Etki Ölçeği alt parametrelerinden hafıza ve iletişim alt parametreleri puan değerlerinde internal ve eksternal pertürbasyon gruplarında tedavi öncesine göre anlamlı iyileşme görülmedi.
- İnternal ve eksternal pertürbasyon grupları arasında tedavi sonrası İnme Etki Ölçeğinin iletişim ve günlük yaşam ile ilgili alt parametresi skorlarındaki grup içi değişimler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.
- İnternal ve eksternal pertürbasyon grupları arasında tedavi sonrası İnme Etki Ölçeğinin alt parametrelerinden kuvvet, hafıza, duygu durumu, mobilite, el fonksiyonu, toplumsal katılım, genel toplam ve iyileşme algısı puan değerlerindeki grup içi değişimler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

## 9. KAYNAKLAR

1. Yue Z, Zhang X, Wang J. Hand Rehabilitation Robotics on Poststroke Motor Recovery. *Behavioural Neurology*. 2017.
2. Qian Q, Nam C, Guo Z, Huang Y, Hu X, Ng SC, et al. Distal versus proximal - An investigation on different supportive strategies by robots for upper limb rehabilitation after stroke: A randomized controlled trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2019;16(1):1–16.
3. Chen L, Chen J, Peng Q, Chen J, Zou Y, Liu G. Effect of sling exercise training on balance in patients with stroke: A meta-analysis. *PLoS ONE*. 2016;11(10):1–13.
4. Mansfield A, Aqui A, Centen A, Danells CJ, DePaul VG, Knorr S, et al. Perturbation training to promote safe independent mobility post-stroke: Study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Neurology* [Internet]. 2015;15(1):1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12883-015-0347-8>
5. Aruin AS, Kanekar N, Lee YJ, Ganesan M. Enhancement of anticipatory postural adjustments in older adults as a result of a single session of ball throwing exercise. *Experimental Brain Research*. 2015 Feb 1;233(2):649–55.
6. Handelzalts S, Kenner-Furman M, Gray G, Soroker N, Shani G, Melzer I. Effects of Perturbation-Based Balance Training in Subacute Persons With Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2019;
7. Mansfield A, Aqui A, Danells CJ, Knorr S, Centen A, Depaul VG, et al. Does perturbation-based balance training prevent falls among individuals with chronic stroke? A randomised controlled trial. *BMJ Open* [Internet]. 2018;8:21510. Available from: <http://bmjopen.bmj.com/>
8. van Duijnhoven HJR, Roelofs JMB, den Boer JJ, Lem FC, Hofman R, van Bon GEA, et al. Perturbation perturbation -based balance training to improve step quality in the chronic phase after stroke: A proof -of -concept study. *Frontiers in Neurology*. 2018 Nov 22;9(NOV).

9. Schinkel-Ivy A, Huntley AH, Aqui A, Mansfield A. Does Perturbation-Based Balance Training Improve Control of Reactive Stepping in Individuals with Chronic Stroke? *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2019;28(4):935–43.
10. Hugues A, di Marco J, Janiaud P, Xue Y, Pires J, Khademi H, et al. Efficiency of physical therapy on postural imbalance after stroke: Study protocol for a systematic review and meta-analysis. Vol. 7, *BMJ Open*. BMJ Publishing Group; 2017.
11. Furie KL, Kasner SE, Adams RJ, Albers GW, Bush RL, Fagan SC, et al. AHA/ASA Guideline Guidelines for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke or Transient Ischemic Attack Council on Cardiovascular Nursing, Council on Clinical Cardiology, and Interdisciplinary Council on Quality of Care and Outcomes Research. 2010; Available from: <http://stroke.ahajournals.org/cgi/content/full/10.1161/STR.0b013e3181f7d043/DC1>.
12. Yue Z, Zhang X, Wang J. Hand Rehabilitation Robotics on Poststroke Motor Recovery. Vol. 2017, *Behavioural Neurology*. Hindawi Limited; 2017.
13. Padir Şensöz N, Türk Börü Ü, Bölük C, Bilgiç A, Öztop Çakmak Ö, Duman A, et al. Stroke epidemiology in Karabük city Turkey: Community based study. *eNeurologicalSci*. 2018 Mar 1;10:12–5.
14. Gray VL, Juren LM, Ivanova TD, Garland SJ. Retraining Postural Responses With Exercises Emphasizing Speed Poststroke [Internet]. 2012. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/92/7/924/2735275>
15. Birinci Basamakta Çalışan Hekimler İçin Beyin Damar Hastalıkları ve İnme Yönelik Eğitici Eğitimi Eğitimci Rehberi/ Sağlık Bakanlığı/ Ankara/ 2019.
16. George MG. Risk factors for ischemic stroke in younger adults a focused update. *Stroke*. 2020;729–35.
17. Murphy SJ, Werring DJ. Stroke: causes and clinical features. *Medicine (United Kingdom)*. 2020 Sep 1;48(9):561–6.
18. Kuriakose D, Xiao Z. Molecular Sciences Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives. Available from: [www.mdpi.com/journal/ijms](http://www.mdpi.com/journal/ijms)



19. Transient Ischemic Attack. Information from Your Family Doctor. 2012;
20. Qi W, Ma J, Guan T, Zhao D, Abu-Hanna A, Schut M, et al. Risk factors for incident stroke and its subtypes in China: A prospective study. *J Am Heart Assoc.* 2020 Nov 3;9(21).
21. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC, et al. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Vol. 47, *Stroke*. Lippincott Williams and Wilkins; 2016. p. e98–169.
22. Sarikaya H, Ferro J, Arnold M. Stroke Prevention-Medical and Lifestyle Measures. 2015 [cited 2022 May 21]; Available from: [www.karger.com/ene](http://www.karger.com/ene)
23. Guzik A, Bushnell C. Stroke Epidemiology and Risk Factor Management.
24. Garcia BL, Bekker R, van der Mei RD, Chavannes NH, Kruyt ND. Optimal patient protocols in regional acute stroke care. *Health Care Management Science.* 2021 Sep 1;24(3):515–30.
25. Kumar S, Selim MH, Caplan LR. Medical complications after stroke. *The Lancet Neurology.* 2010 Jan 1;9(1):105–18.
26. Kanis J, Oden A, Johnell O. Acute and long-term increase in fracture risk after hospitalization for stroke. *Stroke.* 2001;32(3).
27. Arienti C, Lazzarini SG, Pollock A, Negrini S. Rehabilitation interventions for improving balance following stroke: An overview of systematic reviews. *PLoS ONE [Internet].* 2019 Jul 1 [cited 2022 Jun 19];14(7). Available from: [/pmc/articles/PMC6641159/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35411159/)
28. Beyaert C, Vasa R, Frykberg GE. Gait post-stroke: Pathophysiology and rehabilitation strategies. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology.* 2015 Nov 1;45(4–5):335–55.
29. Hugues A, di Marco J, Janiaud P, Xue Y, Pires J, Khademi H, et al. Efficiency of physical therapy on postural imbalance after stroke: study protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open [Internet].* 2017 Jan 1 [cited 2022 Jun 23];7(1):13348. Available from: [/pmc/articles/PMC5293873/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35411159/)

30. Carini F, Mazzola M, Fici C, Palmeri S, Messina M, Damiani P, et al. Posture and posturology, anatomical and physiological profiles: Overview and current state of art. Vol. 88, Acta Biomedica. Mattioli 1885 S.p.A.; 2017. p. 11–6.
31. Shumway- Cook A, Woollacott MH. Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice. Wolters Kluwer; 2006.
32. Chaudhary S, Saywell N, Taylor D. The Differentiation of Self-Motion From External Motion Is a Prerequisite for Postural Control: A Narrative Review of Visual-Vestibular Interaction. Vol. 16, Frontiers in Human Neuroscience. Frontiers Media S.A.; 2022.
33. Ivanenko Y, Gurfinkel VS. Human postural control. Vol. 12, Frontiers in Neuroscience. Frontiers Media S.A.; 2018.
34. Guerraz M, Bronstein AM. Ocular versus extraocular control of posture and equilibrium. Vol. 38, Neurophysiologie Clinique. 2008. p. 391–8.
35. Warren WH; KBA; ZWD; DAP; SS (2001). Optic flow is used to control human walking. Nature Neuroscience,. 2001;
36. Glasauer S, Schneider E, Jahn K, Strupp M, Brandt T. How the eyes move the body [Internet]. 2005. Available from: [www.neurology.org](http://www.neurology.org).
37. Otero-Millan J, Macknik SL, Martinez-Conde S. Fixational eye movements and binocular vision. Vol. 8, Frontiers in Integrative Neuroscience. Frontiers Research Foundation; 2014.
38. Dieterich M, Brandt T. The bilateral central vestibular system: Its pathways, functions, and disorders. Ann N Y Acad Sci. 2015 Apr 1;1343(1):10–26.
39. Raphan T, Cohen B. The vestibulo-ocular reflex in three dimensions. Experimental Brain Research. 2002;145(1):1–27.
40. Sunkara A, DeAngelis GC, Angelaki DE. Role of visual and non-visual cues in constructing a rotation-invariant representation of heading in parietal cortex.
41. Dakin CJ, Rosenberg A. Gravity estimation and verticality perception HHS Public Access. Handb Clin Neurol. 2018;159:43–59.
42. Forbes PA, Chen A, Blouin JS. Sensorimotor control of standing balance. In: Handbook of Clinical Neurology. Elsevier B.V.; 2018. p. 61–83.
43. Park KH, Lim JY, Kim TH. The effects of ankle strategy exercises on unstable surfaces on dynamic balance and changes in the COP. 2016.

44. Kanamiya Y, Ota S, Sato D. Ankle and hip balance control strategies with transitions. In: Proceedings - IEEE International Conference on Robotics and Automation. 2010. p. 3446–51.
45. Takeda K, Shimizu K, Imura M. Changes in balance strategy in the third trimester. *Journal of Physical Therapy Science* [Internet]. 2015 Jun 30 [cited 2022 Jun 23];27(6):1813. Available from: [/pmc/articles/PMC4499990/](#)
46. Pollock CL, Ivanova TD, Hunt MA, Garland SJ. Behavior of medial gastrocnemius motor units during postural reactions to external perturbations after stroke. *Clin Neurophysiol* [Internet]. 2015 Oct 1 [cited 2022 Jun 23];126(10):1951–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25622529/>
47. Versteeg CS, Ting LH, Allen JL. Hip and ankle responses for reactive balance emerge from varying priorities to reduce effort and kinematic excursion: a simulation study. *J Biomech* [Internet]. 2016 Oct 10 [cited 2022 Jun 23];49(14):3230. Available from: [/pmc/articles/PMC5074864/](#)
48. van Wouwe T, Ting LH, de Groot F. Control of Movement: Interactions between initial posture and task-level goal explain experimental variability in postural responses to perturbations of standing balance. *Journal of Neurophysiology* [Internet]. 2021 Feb 2 [cited 2022 Jun 23];125(2):586. Available from: [/pmc/articles/PMC7948145/](#)
49. van Wouwe T, Afschrift M, Dalle S, van Roie E, Koppo K, de Groot F. Adaptations in Reactive Balance Strategies in Healthy Older Adults After a 3-Week Perturbation Training Program and After a 12-Week Resistance Training Program. *Frontiers in Sports and Active Living* [Internet]. 2021 Oct 20 [cited 2022 Jun 23];3:714555. Available from: [/pmc/articles/PMC8564369/](#)
50. Mok NW, Brauer SG, Hodges PW. Hip strategy for balance control in quiet standing is reduced in people with low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(6).
51. Kanekar N, Aruin AS. Aging and balance control in response to external perturbations: role of anticipatory and compensatory postural mechanisms. *Age (Omaha)* [Internet]. 2014 [cited 2022 Jun 23];36(3):1067–77. Available from: [/pmc/articles/PMC4082574/](#)

52. Xu JC, Silvano AP, Keller A, Krašna S, Thomson R, Klug C, et al. Identifying and Characterizing Types of Balance Recovery Strategies Among Females and Males to Prevent Injuries in Free-Standing Public Transport Passengers. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology* [Internet]. 2021 Jul 5 [cited 2022 Jun 23];9. Available from: [/pmc/articles/PMC8287834/](#)
53. de Kam D, Roelofs JMB, Bruijnes AKBD, Geurts ACH, Weerdesteyn V. The Next Step in Understanding Impaired Reactive Balance Control in People With Stroke: The Role of Defective Early Automatic Postural Responses. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2022 Jun 23];31(8):708. Available from: [/pmc/articles/PMC5714159/](#)
54. Pigman J, Reisman DS, Pohlig RT, Wright TR, Crenshaw JR. The development and feasibility of treadmill-induced fall recovery training applied to individuals with chronic stroke. *BMC Neurology* [Internet]. 2019 May 25 [cited 2022 Jun 23];19(1). Available from: [/pmc/articles/PMC6534930/](#)
55. Chiou SY, Hurry M, Reed T, Quek JX, Strutton PH, Taylor J, et al. Cortical contributions to anticipatory postural adjustments in the trunk. *The Journal of Physiology C* 2018 The Authors The Journal of Physiology C. 2018;596(7):1295–306.
56. Oskouei AE, Tajali S, Rouhani M, Mehravar M, Negahban H, Sadati E. Effects of External Perturbations on Anticipatory and Compensatory Postural Adjustments in Patients with Multiple Sclerosis and a Fall History. 2018; Available from: [http://meridian.allenpress.com/ijmsc/article-pdf/20/4/164/2093110/1537-2073\\_2016-098.pdf](http://meridian.allenpress.com/ijmsc/article-pdf/20/4/164/2093110/1537-2073_2016-098.pdf)
57. Kanekar N, Aruin AS. Improvement of anticipatory postural adjustments for balance control: effect of a single training session. 2014;
58. Aruin AS, Ganesan M, Lee Y. Improvement of postural control in individuals with multiple sclerosis after a single-session of ball throwing exercise. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*. 2017 Oct 1;17:224–9.
59. Kanekar N, Aruin AS. Aging and balance control in response to external perturbations: role of anticipatory and compensatory postural mechanisms. *Age (Omaha)* [Internet]. 2014 [cited 2022 May 25];36(3):1067–77. Available from: [/pmc/articles/PMC4082574/](#)

60. Schinkel-Ivy A, Huntley AH, Danells CJ, Inness EL, Mansfield A. Improvements in balance reaction impairments following reactive balance training in individuals with sub-acute stroke: A prospective cohort study with historical control. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 2020 May 18;27(4):262–71.
61. Barzideh A, Marzolini S, Danells C, Jagroop D, Huntley AH, Inness EL, et al. Protocol: Effect of reactive balance training on physical fitness poststroke: study protocol for a randomised non-inferiority trial. *BMJ Open* [Internet]. 2020 Jun 30 [cited 2022 Jun 5];10(6):e035740. Available from: [/pmc/articles/PMC7328813/](#)
62. Okubo Y, Schoene D, Lord SR. Step training improves reaction time, gait and balance and reduces falls in older people: A systematic review and meta-analysis. Vol. 51, *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group; 2017. p. 586–93.
63. Hamed A, Bohm S, Mersmann F, Arampatzis A. Exercises of dynamic stability under unstable conditions increase muscle strength and balance ability in the elderly. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2018 Mar 1;28(3):961–71.
64. Munoz-Martel V, Santuz A, Bohm S, Arampatzis A. Neuromechanics of Dynamic Balance Tasks in the Presence of Perturbations. *Frontiers in Human Neuroscience* [Internet]. 2020 Jan 20 [cited 2022 Jun 4];14:560630. Available from: [/pmc/articles/PMC7874030/](#)
65. Lee A, Bhatt T, Liu X, Wang Y, Pai YC. Can higher training practice dosage with treadmill slip-perturbation necessarily reduce risk of falls following overground slip? *Gait Posture* [Internet]. 2018 Mar 1 [cited 2022 Jun 9];61:387. Available from: [/pmc/articles/PMC8312761/](#)
66. Mansfield A, Aqui A, Centen A, Danells CJ, DePaul VG, Knorr S, et al. Perturbation training to promote safe independent mobility post-stroke: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Neurology* [Internet]. 2015 Jun 6 [cited 2022 Jun 23];15(1). Available from: [/pmc/articles/PMC4456796/](#)
67. Kannan L, Vora J, Varas-Diaz G, Bhatt T, Hughes S. Does Exercise-Based Conventional Training Improve Reactive Balance Control among People with

- Chronic Stroke? *Brain Sciences* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2022 Jun 24];11(1):1–15. Available from: [/pmc/articles/PMC7821930/](#)
68. Gray VL, Juren LM, Ivanova TD, Garland SJ. Retraining Postural Responses With Exercises Emphasizing Speed Poststroke. *Physical Therapy* [Internet]. 2012 Jul 1 [cited 2022 Jun 4];92(7):924–34. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/92/7/924/2735275>
  69. Gerards MHG, Mccrum C, Mansfield A, Meijer K. Perturbation-based balance training for falls reduction among older adults: Current evidence and implications for clinical practice. *Geriatr Gerontol Int*. 2017;
  70. Claudino R, dos Santos ECC, Santos MJ. Compensatory but not anticipatory adjustments are altered in older adults during lateral postural perturbations. *Clinical Neurophysiology*. 2013 Aug 1;124(8):1628–37.
  71. Handelzalts S, Kenner-Furman M, Gray G, Soroker N, Shani G, Melzer I. Effects of Perturbation-Based Balance Training in Subacute Persons With Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [Internet]. 2019 Feb 15 [cited 2022 Jun 24]; Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1545968319829453>
  72. Mansfield A, Aqui A, Danells CJ, Knorr S, Centen A, Depaul VG, et al. Does perturbation-based balance training prevent falls among individuals with chronic stroke? A randomised controlled trial. *BMJ Open* [Internet]. 2018;8:21510. Available from: <http://bmjopen.bmj.com/>
  73. Naghdi S, Ansari NN, Mansouri K, Hasson S. A neurophysiological and clinical study of Brunnstrom recovery stages in the upper limb following stroke. *Brain Injury*. 2010;24(11):1372–8.
  74. Huang CY, Lin GH, Huang YJ, Song CY, Lee YC, How MJ, et al. Improving the utility of the Brunnstrom recovery stages in patients with stroke: Validation and quantification. *Medicine (United States)*. 2016;95(31).
  75. Mutlu A, Livanelioglu A, Gunel MK. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth Scales in children with spastic cerebral palsy. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2008;9:1–8.
  76. Chen JC, Shaw FZ. Progress in sensorimotor rehabilitative physical therapy programs for stroke patients. *World J Clin Cases*. 2014;2(8).

77. Perez-Cruzado D, González-Sánchez M, Cuesta-Vargas AI. Parameterization and reliability of single-leg balance test assessed with inertial sensors in stroke survivors: a cross-sectional study. *BioMedical Engineering OnLine* [Internet]. 2014 Aug 30 [cited 2022 Jun 22];13(1). Available from: [/pmc/articles/PMC4158088/](#)
78. Flansbjer UB, Blom J, Brogårdh C. The Reproducibility of Berg Balance Scale and the Single-Leg Stance in Chronic Stroke and the Relationship Between the Two Tests. *PM and R*. 2012 Mar;4(3):165–70.
79. Downs S. The Berg Balance Scale. *Journal of Physiotherapy* [Internet]. 2015;61(1):46. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2014.10.002>
80. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. *Physical Therapy* [Internet]. 2008 May 1 [cited 2022 Jun 22];88(5):559–66. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/88/5/559/2742392>
81. Miranda-Cantellops N, Tiu TK. Berg Balance Testing. *StatPearls* [Internet]. 2022 May 8 [cited 2022 Jun 22]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574518/>
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. Vol. 31, *Journal of Geriatric Physical Therapy*.
83. Hafsteinsdóttir TB, Rensink M, Schuurmans M. Clinimetric properties of the timed up and go test for patients with stroke: A systematic review. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 2014 Jan 1;21(3):197–210.
84. Peters DM, Fritz SL, Krotish DE. Assessing the reliability and validity of a shorter walk test compared with the 10-Meter Walk Test for measurements of gait speed in healthy, older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2013;36(1):24–30.
85. Harries N, Loepky JA, Shaheen S, Al-Jarrah M, Molteni F, Hutzler Y, et al. A stair-climbing test for measuring mechanical efficiency of ambulation in adults with chronic stroke. *Disability and Rehabilitation*. 2015 Jun 1;37(11):1004–8.

86. Ohura T, Hase K, Nakajima Y, Nakayama T. Validity and reliability of a performance evaluation tool based on the modified Barthel Index for stroke patients. *BMC Medical Research Methodology*. 2017;17(1):1–8.
87. Küçükdeveci AA, Yavuzer G, Elhan AH, Sonel B, Tennant A. Adaptation of the functional independence measure for use in Turkey. *Clinical Rehabilitation*. 2001;15(3):311–9.
88. Busija L, Pausenberger E, Haines TP, Haymes S, Buchbinder R, Osborne RH. Adult measures of general health and health-related quality of life: Medical Outcomes Study Short Form 36-Item (SF-36) and Short Form 12-Item (SF-12) Health Surveys, Nottingham Health Profile (NHP), Sickness Impact Profile (SIP), Medical Outcomes Study Sh. *Arthritis Care and Research*. 2011;63(SUPPL. 11).
89. Küçükdeveci AA, Mckenna SP, Kutlay S, Gürsel Y, Whalley D, Arasil T. The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2000;23(1):31–8.
90. Macisaac R, Ali M, Peters M, English C, Rodgers H, Jenkinson C, et al. Derivation and Validation of a Modified Short Form of the Stroke Impact Scale. *J Am Heart Assoc*. 2016;5(5).
91. Özmaden Hantal A, Doğu B, Büyükavci R, Kuran B. İnme Etki Ölçeği 3,0: Türk Toplumundaki İnmeli Hastalarda Güvenilirlik ve Geçerlilik Çalışması Stroke Impact Scale Version 3.0: Study of Reliability and Validity in Stroke Patients in the Turkish Population. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg [Internet]*. 2014 [cited 2022 Jun 22];60:106–22. Available from: [www.ftrdergisi.com](http://www.ftrdergisi.com)
92. Esmaili V, Juneau A, Dyer JO, Lamontagne A, Kairy D, Bouyer L, et al. Intense and unpredictable perturbations during gait training improve dynamic balance abilities in chronic hemiparetic individuals: A randomized controlled pilot trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2020 Jun 17;17(1).
93. Kumar C, Pathan N. Effectiveness of Manual Perturbation Exercises in Improving Balance, Function and Mobility in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Novel Physiotherapies*. 2016;06(02).



94. Punt M, Bruijn SM, van de Port IG, de Rooij IJM, Wittink H, van Dieën JH. Does a perturbation-based gait intervention enhance gait stability in fall-prone stroke survivors? A pilot study. *Journal of Applied Biomechanics*. 2019 Jun 1;35(3):173–81.
95. Tanvi B, Feng Y, Yi-Chung P. Learning to resist gait-slip falls: Long-term retention in community-dwelling older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012 Apr;93(4):557–64.
96. Horak FB, Diener HC, Nashner LM. Influence of central set on human postural responses. *Journal of Neurophysiology*. 1989;62(4):841–53.
97. Parijat P, Lockhart TE. Effects of moveable platform training in preventing slip-induced falls in older adults. *Annals of Biomedical Engineering*. 2012 May;40(5):1111–21.
98. Mansfield A, Wong JS, Bryce J, Knorr S, Patterson KK. Does perturbation-based balance training prevent falls? Systematic review and meta-analysis of preliminary randomized controlled trials. *Physical Therapy*. 2015;95(5):700–9.
99. Honeycutt CF, Nevisipour M, Grabiner MD. Characteristics and adaptive strategies linked with falls in stroke survivors from analysis of laboratory-induced falls. *Journal of Biomechanics*. 2016 Oct 3;49(14):3313–9.
100. Marigold DS, Eng JJ, Dawson AS, Inglis JT, Harris JE, Gylfadóttir S. Exercise leads to faster postural reflexes, improved balance and mobility, and fewer falls in older persons with chronic stroke. *J Am Geriatr Soc*. 2005 Mar;53(3):416–23.
101. Pang MYC, Eng JJ. Fall-related self-efficacy, not balance and mobility performance, is related to accidental falls in chronic stroke survivors with low bone mineral density. *Osteoporosis International*. 2008 Jul;19(7):919–27.
102. Aloraini SM, Glazebrook CM, Pooyania S, Sibley KM, Singer J, Passmore S. An external focus of attention compared to an internal focus of attention improves anticipatory postural adjustments among people post-stroke. *Gait and Posture*. 2020 Oct 1;82:100–5.
103. Saito H, Yamanaka M, Kasahara S, Fukushima J. Relationship between improvements in motor performance and changes in anticipatory postural

- adjustments during whole-body reaching training. *Human Movement Science*. 2014 Aug 12;37:69–86.
104. Aloraini SM, Glazebrook CM, Sibley KM, Singer J, Passmore S. Anticipatory postural adjustments during a Fitts' task: Comparing young versus older adults and the effects of different foci of attention. *Human Movement Science*. 2019 Apr 1;64:366–77.
  105. Lohse KR, Sherwood DE, Healy AF. How changing the focus of attention affects performance, kinematics, and electromyography in dart throwing. *Human Movement Science*. 2010 Aug;29(4):542–55.
  106. Marchant DC, Greig M, Scott C. Attentional focusing instructions influence force production and muscular activity during isokinetic elbow flexions [Internet]. Available from: [www.nsca-jscr.org](http://www.nsca-jscr.org)
  107. Kal E, Houdijk H, van der Kamp J, Verhoef M, Prosée R, Groet E, et al. Are the effects of internal focus instructions different from external focus instructions given during balance training in stroke patients? A double-blind randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2019 Feb 1;33(2):207–21.
  108. Wulf G. Attentional focus and motor learning: A review of 15 years. Vol. 6, *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 2013. p. 77–104.
  109. Chiviawosky S, Wulf G, Wally R. An external focus of attention enhances balance learning in older adults. *Gait and Posture*. 2010 Oct;32(4):572–5.
  110. Kal EC, van der Kamp J, Houdijk H. External attentional focus enhances movement automatization: A comprehensive test of the constrained action hypothesis. *Human Movement Science*. 2013 Aug;32(4):527–39.
  111. Curuk E, Lee Y, Aruin AS. Individuals with stroke improve anticipatory postural adjustments after a single session of targeted exercises. *Human Movement Science*. 2020 Feb 1;69.
  112. Slijper H, Latash ML, Rao N, Aruin AS. Task-specific modulation of anticipatory postural adjustments in individuals with hemiparesis [Internet]. Available from: [www.elsevier.com/locate/clinph](http://www.elsevier.com/locate/clinph)
  113. Dickstein R, Shefi S, Marcovitz E, Villa Y. Anticipatory Postural Adjustment in Selected Trunk Muscles in Poststroke Hemiparetic Patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004;85(2):261–7.

114. Saito H, Yamanaka M, Kasahara S, Fukushima J. Relationship between improvements in motor performance and changes in anticipatory postural adjustments during whole-body reaching training. *Human Movement Science*. 2014 Aug 12;37:69–86.



## 10. EKLER

### EK 10.1. Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

İnmeli bireylerde internal ve eksternal pertürbasyon egzersizlerinin denge, performans, aktivite ve katılım üzerine etkinliğini karşılaştırmak üzere bir çalışma yapıyoruz. Bu çalışmaya başlamadan önce ve başladıktan sonra size bazı fiziksel performans testleri ve bazı sorular soracağımız anketler uygulayacağız.

Size 4 hafta boyunca, haftada 5 kez, günde 30 dakikalık seanslardan oluşan bir pertürbasyon eğitimi uygulayacağız. Seanslar sırasında size bazı denge egzersizleri yaptıracağız. Egzersizlerimiz sizin fonksiyonel kapasitenize göre seçilecek ve durumunuza göre değişecektir. Bu araştırmanın sonuçlarını sağlık personeline ve ilgili kişilere bildireceğiz ama adınızı ya da herhangi bir kimlik bilginizi söylemeyeceğiz.

Çalışmamız 4 hafta devam edecektir.

Bu araştırmaya katılmanız konusunda izninizi istiyoruz.

Eğer kabul ederseniz, çalışmaya başladıktan sonra istediğiniz zaman ve koşulsuz olarak vazgeçebilme hakkınız mevcuttur.

Çalışma başladıktan sonra istediğiniz zaman 05 [REDACTED] telefon numarası ile bize ulaşabilirsiniz.

Çok teşekkür ederiz.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'ndaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen fizyoterapist tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum.

Gönüllünün Adı Soyadı:

İmza:

Araştırmacının Adı Soyadı

İmza:

**EK 10.2. Demografik Bilgi Formu**

**DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU**

**Tarih:**

**Ad- Soyad:**

**Cinsiyet:**

**Yaş:**

**Meslek:**

**İnme tanısı alma tarihi:**

**İnmeden etkilenen taraf (Sağ- Sol):**

**Eşlik eden kronik hastalıklar:**

**İlaç kullanımı varsa isimleri:**

## EK 10.3. Brunnstrom Hemipleji İyileşme Evrelemesi

# Brunnstrom Hemipleji İyileşme Evrelemesi

## Brunnstrom's Hemiplegia Recovery Staging

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: ..... / ..... / .....

### Üst Ekstremité

Evre: \_\_\_\_\_

### El

Evre: \_\_\_\_\_

### Alt Ekstremité

Evre: \_\_\_\_\_

#### Üst Ekstremité Motor Evrelemesi

- Evre 1: Tutulan kolda hiçbir hareket yoktur. Flakstir.
- Evre 2: İstemi hareket başlama çabası + sinerji paternleri. Önce fleksör sinerji ortaya çıkar. Spastisite gelişmeye başlar.
- Evre 3: Spastisite belirgindir. Hareket sinerjilerinde istemli kontrol başlar.
- Evre 4.a: Elin vücudun arkasına, sakral bölgeye değiştirilmesi,
- Evre 4.b: Dirsek ekstansiyonda iken omuzun 90 derece fleksiyonu,
- Evre 4.c: Dirsek 90 derece fleksiyonda ve kol vücuda yakın iken supinasyon ve pronasyon.
- Evre 5.a: Dirsek ekstansiyonda, ön kol pronasyonda ve omuz 90 derece abduksiyonda iken kol yukarı kaldırılır,
- Evre 5.b: Dirsek ekstansiyonda iken omuz 90 dereceden fazla fleksiyon yapabilir,
- Evre 5.c: Dirsek ekstansiyonda, omuz 90 derecede fleksiyonda iken pronasyon ve supinasyon yapabilir.
- Evre 6: İzole eklem hareketleri yapabilir, koordinasyonu iyidir. Ancak hızlı hareketler sırasında koordinasyon bozukluğu saptanabilir.
- Evre 7: Normal motor fonksiyon kazanılmıştır.

#### Elin Motor Evrelemesi

- Evre 1: El flakstir. İstemli motor aktivite yoktur.
- Evre 2: Parmaklarda hafif fleksiyon hareketi başlamıştır.
- Evre 3: Kaba ve çengel kavrama. İstemli parmak ekstansiyonu ve gevşeme yok.
- Evre 4: Lateral kavrama yapabilir, başparmak hareketi ile cisimleri bırakabilir.
- Evre 5: Tam istemli ve kontrollü olmamakla birlikte palmar kavrama, silindirik ya da sferik parmak kavramaları başlamıştır.
- Evre 6: Tüm kavramalarda kontrol kazanılır, parmaklarda izole fleksiyon ve tam ekstansiyon yapılabilir.

#### Alt Ekstremité Motor Evrelemesi

- Evre 1: Tutulan bacakta hiçbir hareket yoktur. Bacak tümüyle gevşektir.
- Evre 2: Minimal istemli hareket mevcuttur.
- Evre 3: Otururken ve ayakta kalça, diz ayak bileği fleksiyonu istemli olarak yapılabilir. Spastisite en yüksek noktadadır.
- Evre 4: Otururken ayağını arakaya koyarak 90 dereceyi aşan diz fleksiyonu yapabilir. Topuğu yerden kaldırmadan ayak bileği dorsofleksiyonu yapabilir.
- Evre 5: Ayakta o bacağa ağırlık vermeden izole diz fleksiyonu ile beraber kalça ekstansiyonu, kalça ve diz ekstansiyonu ile izole ayak bileği dorsofleksiyonu yapabilir.
- Evre 6: Otururken veya ayakta dururken kalça abduksiyonu, otururken ayak bileği inversiyonu ve eversiyonu ile beraber dizin resiprokal içe ve dışa rotasyonunu başarabilir.

## EK 10.4. Modifiye Ashworth Skalası

# Modifiye Ashworth Skalası

## Modified Ashworth Scale Of Muscle Spasticity

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

<b>0</b>	Tonus artışı yok.
<b>1</b>	Hareket açıklığının sonunda yakalama ve gevşeme veya minimal bir direnç ile karakterize hafif tonus artışı mevcut.
<b>1+</b>	Eklemler hareket açıklığının yarıdan azı boyunca, minimal direncin izlendiği hafif kas tonusu artışı mevcut.
<b>2</b>	Kas tonusu tüm eklem hareket açıklığı boyunca ve daha fazla artmış, fakat eklemler kolayca hareket ettirilebiliyor.
<b>3</b>	Pasif hareketi zorlaştıran belirgin tonus artışı mevcuttur.
<b>4</b>	Etkilenen kısımlar fleksiyon ve ekstansiyonda rijittir.

Modifiye Ashworth	Sağ	Sol
Tarih	____/____/____	____/____/____
Omuz Kuşağı	____	____
Dirsek	____	____
El	____	____
Kalça Kuşağı	____	____
Diz	____	____
Ayak- Ayak Bileği	____	____

Bohannon RW, Smith MB. (1987) Phys Ther. 1987 Feb;67(2):206-7

## EK 10.5. Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması (FAS)

# Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması (FAS)

## Functional Ambulation Classification (FAC)

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_

Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Bu sınıflama sistemi hastaları fonksiyonel ambulasyon için gerekli temel motor becerilere göre sınıflandırır.

### EVRE

Açıklama:

0	<b>Non-Fonksiyonel</b> Yürüyemez veya 2 kişinin yardımıyla yürür.	Hasta ambule olamaz, sadece paralel barda ambuledir ya da paralel bar dışında güvenli ambule olabilmek için birden fazla kişinin süpervizyon ya da fiziksel yardımına ihtiyaç duyar.
1	<b>2. Seviye Bağımlı</b> Bir kişinin sürekli destek ve gözetiminde yürür.	Hasta düz zeminlerde yürürken düşmemek için bir kişinin manuel desteğinden fazlasına ihtiyaç duymaz. Manuel destek sürekli ve vücut ağırlığının taşınmasının yanında dengenin sürdürülmesi ve/veya koordinasyona asiste etmek için gereklidir.
2	<b>1. Seviye Bağımlı</b> Bir kişinin hastanın ağırlığını taşımaksızın dengeye yardımıyla yürür.	Hasta düz zeminlerde yürürken düşmemek için bir kişinin manuel desteğinden fazlasına ihtiyaç duymaz. Manuel destek denge ve koordinasyona asiste etmek için uygulanan sürekliliği veya aralıklı hafif dokunmayı içerir.
3	<b>Gözetime Bağımlı</b> Bir kişinin yanında bulunması güven verir.	Hasta başka birinin manuel desteği olmaksızın düz zeminlerde fiziksel olarak yürüyebilir durumdadır ancak zayıf değerlendirme becerisi, tartışmalı kardiyak durum veya kalbin tamamlanması için sözel yönlendirmeye gereksinim varlığında güvenlik açısından başında bir kişinin yol göstermesine ihtiyaç duyar.
4	<b>Düz Zeminde Bağımsız</b> Bağımsız yürür ama merdiven ve engebeli yerlerde yardım alır.	Hasta seramik, halı, kaldırım gibi düz zeminlerde bağımsız olarak yürür ancak aşağıdakilerden herhangi biri ile karşılaştığında süpervizyon ya da fiziksel yardıma ihtiyaç duyar: 7'den fazla basamaklı merdiven, 30°'den fazla eğim, çimen, çakıl, gevşek toprak, kar, buz gibi düzgün olmayan zeminler.
5	<b>Bağımsız</b> Her hızda ve zeminde bağımsız yürür.	Hasta düz ve düz olmayan zeminlerde, merdivenlerde ve eğimlerde bağımsız olarak yürüyebilir.

Hastanın FAS Skoru: \_\_\_\_\_



## EK 10.6. Barthel Günlük Yaşam Aktiiteleri İndeksi

# Barthel Günlük Yaşam Aktiviteleri İndeksi

## The Barthel ADL Index

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Parametreler	Hastanın değerlendirilmesi	Skor	
Beslenme	Tam bağımsız yemek yemek için gerekli aletleri kullanabilir.	<input type="checkbox"/> 10	
	Bir miktar yardıma ihtiyaç duyar.	<input type="checkbox"/> 5	
	Tam Bağımlıdır.	<input type="checkbox"/> 0	
Yıkama	Hasta yardımsız olarak küvette yıkanabilir, duş alabilir ya da keselenebilir.	<input type="checkbox"/> 5	
	Yardıma ihtiyacı vardır	<input type="checkbox"/> 0	
Kendine Bakım	Elini yüzünü yıkayabilir dişlerini fırçalayabilir, tıraş olabilir, makyaj yapabilir.	<input type="checkbox"/> 5	
	Kişisel bakımda yardıma ihtiyaç duyar.	<input type="checkbox"/> 0	
Giyinip Soyunma	Hasta giyinip soyunabilir. Ayakkabı bağlarını çözebilir.	<input type="checkbox"/> 10	
	Yardıma gereksinim duyar (İşin en az %50'sini kendisi yapabilmelidir.)	<input type="checkbox"/> 5	
	Tam Bağımlıdır.	<input type="checkbox"/> 0	
Bağırsak Bakımı	Suppozituar kullanabilir ya da gerekirse lavman yapabilir.	<input type="checkbox"/> 10	
	Hasta belirtilen aktiviteler için yardıma gereksinim duyar.	<input type="checkbox"/> 5	
	İnkontinansı mevcuttur.	<input type="checkbox"/> 0	
Mesane Bakımı	Hasta gece ve gündüz mesanesini kontrol edebilmelidir. Sonda bakımını bağımsız bir şekilde kendisi yapabilmelidir.	<input type="checkbox"/> 10	
	Bazen tuvalete yetişemez ya da sürgüyü bekleyemez altına kaçarır.	<input type="checkbox"/> 5	
	İnkontinandır veya kateterlidir ve mesanesini kontrol edemez.	<input type="checkbox"/> 0	
Tuvalet Kullanımı	Duvarдан ya da bardan destek alabilir tuvalet kâğıdını kendi kullanabilir.	<input type="checkbox"/> 10	
	Elbiselerini giyip çıkarmak, tuvalet kâğıdını kullanmak için bir miktar yardım	<input type="checkbox"/> 5	
	Tam Bağımlıdır.	<input type="checkbox"/> 0	
Tekerlekli Sandalyeden Yatağa Ve Ters Transferler	Tam bağımsızdır.	<input type="checkbox"/> 15	
	Geçişler sırasında minimal yardım alır (sözel veya fiziksel).	<input type="checkbox"/> 10	
	Tek başına yatakta oturma pozisyonuna geçebilir ama geçiş için yardım alır.	<input type="checkbox"/> 5	
	Tam Bağımlıdır.	<input type="checkbox"/> 0	
Mobilite	Düzgün yüzeyde yürüme	Hasta yardımsız olarak 45 metre yürüebilir. Bireys, baston, koltuk değneği, yürüteç kullanabilir (Bireys kullanıyorsa kilitleyip açabilmeli, oturup kalkabilmeli, mekanik destekleri yardımsız kullanabilmelidir.)	<input type="checkbox"/> 15
		Hasta bir kişinin sözel veya fiziksel yardımıyla 45 metre yürüebilir.	<input type="checkbox"/> 10
	Tekerlekli sandalyeyi kullanabilme (uygunsa)	Hasta yürüyemez ama tekerlekli sandalyeyi kullanabilir. Hasta köşeleri dönebilir. Yatağa, tuvalet yavaşabilir.	<input type="checkbox"/> 5
		Tekerlekli sandalyede oturabilir ancak kullanamaz.	<input type="checkbox"/> 0
Merdiven inip çıkma	Bağımsız inip çıkabilir, ancak destek kullanabilir (trabzan, baston, koltuk değneği...)	<input type="checkbox"/> 10	
	Hasta yukardaki işleri yapmak için yardıma veya gözetime ihtiyaç duyar.	<input type="checkbox"/> 5	
	Yapamaz.	<input type="checkbox"/> 0	

### Puanlama

0-20: Tam Bağımlı      21-61: İleri Derecede Bağımlı      62-90: Orta Derecede Bağımlı      91-99: Hafif Derecede Bağımlı      100: Tam Bağımsız

C. Collin, D.T. Wade, S. Davies (1988) Int. Disabil. Studies, 1988; Vol. 10, No. 2

**Toplam Puan (0-100):** \_\_\_\_\_

## EK 10.7. İnme Etki Ölçeği

# İNME ETKİ ÖLÇEĞİ v3.0 (Stroke Impact Scale)

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: ..... / ..... / .....

Bu sorular geçirdiğiniz inme sonucu ortaya çıkmış olabilecek fiziksel sorunlarla ilgilidir.

	Aşağıda belirtilen uzuvlarınızın geçen hafta içindeki kuvvetini değerlendirin.	Çok kuvveti vardı	Epeyce kuvveti vardı	Biraz kuvveti vardı	Az kuvveti vardı	Hiç kuvveti yoktu
1	a. İnmeden en çok etkilenen kolunuzun	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	b. İnmeden en çok etkilenen elinizin kavramasının	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	c. İnmeden en çok etkilenen bacağınızın	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	d. İnmeden en çok etkilenen ayak/ayak bileğinizin	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

Bu sorular sizin düşünme ve hafızanız ile ilgilidir..

	Geçen hafta içinde aşağıdakileri yapmaksizin için ne kadar zordu?	Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Aşırı derecede zordu
2	a. İnsanların size henüz söylemiş olduğu şeyleri hatırlamak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	b. Bir gün önce olanları hatırlamak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	c. Yapılacak işleri hatırlamak (örneğin, ayarlanmış randevulara gitmek ya da ilaçlarınızı almak)	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	d. Haftanın hangi günü olduğunu hatırlamak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	e. Konsantre olmak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	f. Hızlı düşünmek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	g. Günlük problemleri çözmek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

Bu sorular sizin inmeden bu yana ruh halinizdeki değişiklikler ve duygularınızı kontrol edebilme beceriniz hakkında hissettikleriniz ile ilgilidir.

	Geçtiğimiz hafta içerisinde ne kadar sıklıkla;	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Çoğu zaman	Her zaman
3	a. Kendinizi üzgün hissettiniz	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	b. Yakın olduğunuz kimsenin olmadığını hissettiniz	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	c. Başkalarına yük olduğunuzu hissettiniz	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	d. İlerisiyle ilgili hiçbir beklentinizin olmadığını hissettiniz	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	e. Yaptığımız hatalar için kendinizi suçladınız	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	f. Bir şeylerden eskiden olduğu kadar zevk aldınız	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	g. Kendinizi oldukça sinirli hissettiniz	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	h. Hayatın yaşamaya değer olduğunu hissettiniz	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	i. En azından günde bir kez gülmüsediniz ya da kahkaha attınız	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

## İnme Etki Ölçeği v3.0 Sayfa-2

Sıradaki sorular diğer insanlarla iletişim kurabilme ile okuduklarınızı ve karşılıklı konuşma sırasında duyduklarınızı anlayabilme becerinizle ilgilidir.

Geçtiğimiz hafta içerisinde aşağıdakileri yapmanız için ne kadar zordu?	Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Hiç yapamadım
a. Karşınızda duran birinin adını söylemek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
b. Bir konuşmada size söylenenleri anlamak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
c. Sorulara cevap vermek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
d. Nesnelere doğru adlandırmak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
e. Bir grup insanla birlikte bir konuşmaya katılmak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
f. Bir telefon konuşması yapmak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
g. Doğru numarayı seçip birini telefonla aramak.	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

Sıradaki sorular sizin tipik bir gün süresince yapabileceğiniz aktivitelerle ilgilidir.

Geçtiğimiz iki hafta içerisinde aşağıdakileri yapmak sizin için ne kadar zordu?	Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Hiç yapamadım
a. Yiyeceklerinizi çatal bıçakla kesmek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
b. Vücudunuzun üst kısmına (belden yukarıya) bir şeyler giymek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
c. Kendi başınıza yıkanmak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
d. Ayak tırnaklarınızı kesmek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
e. Tuvalete yetişmek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
f. İdrarınızı kontrol etmek (kaçırmamak)	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
g. Bağırsaklarınızı kontrol etmek (kaçırmamak)	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
h. Ufak tefek ev işlerini yapmak (örneğin; toz almak, yatağınızı toplamak, çöpü dışarı çıkarmak, bulaşık)	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
i. Alışverişe gitmek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
j. Ağır ev işlerini yapmak (örneğin; elektrikli süpürge yapmak, çamaşır yıkamak veya bahçe işiyle uğraşmak)	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

Sıradaki sorular, sizin evdeki ve topluluk içindeki hareket becerinizle ilgilidir.

Geçtiğimiz iki hafta içerisinde aşağıdakileri yapmanız için ne kadar zordu?	Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Hiç yapamadım
a. Dengenizi kaybetmeden oturur şekilde durmak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
b. Dengenizi kaybetmeden ayakta dikilerek durmak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
c. Dengenizi kaybetmeden yürümek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
d. Yataktan sandalyeye geçmek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
e. Bir blok yürümek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
f. Hızlı yürümek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
g. Bir kat merdiven çıkmak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
h. Birkaç kat merdiven çıkmak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

## İnme Etki Ölçeği v3.0 Sayfa-3

Sıradaki sorular inmeden **En Çok Etkilenen** elinizi kullanabilmenizle ilgilidir.

Geçtiğimiz 2 hafta içinde inmeden en çok etkilenen elinizle aşağıdakileri yapabilmek sizin için ne kadar zordu?	Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Hiç yapamadım
7 a. Ağır nesnelere taşımak (örneğin; alışveriş torbası)	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
b. Kapının kolunu çevirmek	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
c. Konserve kutusu ya da kavanoz açmak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
d. Ayakkabı bağınızı bağlamak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
e. Bir bozuk parayı elinize almak	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

Sıradaki sorular geçirdiğiniz inmenin sizin için anlamlı olan, hayatta bir amaç bulmanıza yardımcı olan ve normal hayatınızda genellikle yaptığınız faaliyetlere katılabilmeyi nasıl etkilediği ile ilgilidir.

Geçtiğimiz dört hafta süresince aşağıda belirtilen faaliyetleriniz ne kadar sınırlandı?	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Çoğu zaman	Bütün zamanımda
8 a. İşinizde (ücretli, gönüllü ya da diğer)	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
b. Sosyal aktivitelerinizde	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
c. Sakin boş zaman etkinlikleri (elsanatları, okuma)	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
d. Hareketli boş zaman etkinlikleri (spor, gezinti, seyahat)	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
e. Bir aile bireyi ve/veya arkadaş olarak rolünüzde	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
f. Manevi veya dini aktivitelere katılımınızda	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
g. Hayatınızı istediğiniz gibi kontrol edebilme becerinizde	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
h. Başkalarına yardım edebilme becerinizde	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

### İnmenin iyileşmesi

100'ün tam iyileşme, 0'ın ise hiçbir iyileşme olmadığını ifade ettiği, 0'dan 100'e kadar giden bir ölçekte sizce ne kadar iyileştiniz?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Lai SM1, Studenski S, Duncan PW, Perera S (2002) Stroke. 2002 Jul;33(7):1840-4.

Toplam Puan: \_\_\_\_\_

## EK 10.8. Nottingham Sağlık Profili

# Nottingham Sağlık Profili

## Nottingham Health Profile (NHP)

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_

Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Aşağıda insanların günlük hayatta karşılaşılabilecekleri bazı problemler sıralanmıştır. Listeye bakınız ve şu anda sahip olduğunuz problem için **Evet**, olmadığınızı problem için **Hayır** kutucuğunu işaretleyiniz. Lütfen her soruyu cevaplayınız. Emin değilseniz, şu anda en doğru olduğunuzu düşündüğünüz cevabı işaretleyiniz.

Ağrı		Evet	Hayır	Sosyal İzolasyon		Evet	Hayır
1	Merdivenleri inerken ve çıkarken ağrım oluyor.	<input type="checkbox"/> 05.83	<input type="checkbox"/> 0	1	Kendimi yalnız hissediyorum	<input type="checkbox"/> 22.01	<input type="checkbox"/> 0
2	Ayakta durduğum zaman ağrım oluyor.	<input type="checkbox"/> 08.96	<input type="checkbox"/> 0	2	İnsanlarla ilişki kurmakta güçlük çekiyorum	<input type="checkbox"/> 19.36	<input type="checkbox"/> 0
3	Pozisyonumu değiştirirken ağrım oluyor.	<input type="checkbox"/> 09.99	<input type="checkbox"/> 0	3	Kendimi hiç kimseye yakın hissetmiyorum	<input type="checkbox"/> 20.13	<input type="checkbox"/> 0
4	Oturduğum zaman ağrım oluyor.	<input type="checkbox"/> 10.49	<input type="checkbox"/> 0	4	İnsanlara yük olduğumu düşünüyorum	<input type="checkbox"/> 22.53	<input type="checkbox"/> 0
5	Yürüdüğüm zaman ağrım oluyor.	<input type="checkbox"/> 11.22	<input type="checkbox"/> 0	5	İnsanlarla geçmek güç geliyor	<input type="checkbox"/> 15.97	<input type="checkbox"/> 0
6	Geceleri ağrım var.	<input type="checkbox"/> 12.91	<input type="checkbox"/> 0	Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100) : .....			
7	Dayanılmaz ağrılarım var.	<input type="checkbox"/> 19.74	<input type="checkbox"/> 0	Fiziksel Aktivite		Evet	Hayır
8	Sürekli ağrılar içindeyim	<input type="checkbox"/> 20.86	<input type="checkbox"/> 0	1	Yalnız ev içinde yürüyebiliyorum	<input type="checkbox"/> 11.54	<input type="checkbox"/> 0
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100) : .....				2	Eğilmek benim için çok zor	<input type="checkbox"/> 10.57	<input type="checkbox"/> 0

Duyusal Reaksiyonlar		Evet	Hayır
1	Olaylar beni zorluyor	<input type="checkbox"/> 10.47	<input type="checkbox"/> 0
2	Beni neyin neşelendirdiğini bile unuttum	<input type="checkbox"/> 09.31	<input type="checkbox"/> 0
3	Kendimi uçurumun kenarında hissediyorum	<input type="checkbox"/> 07.22	<input type="checkbox"/> 0
4	Günler zor geçiyor	<input type="checkbox"/> 07.08	<input type="checkbox"/> 0
5	Bugünlerde sık sık hiddetleniyorum	<input type="checkbox"/> 09.76	<input type="checkbox"/> 0
6	Kendimi kontrol edemeyeceğimi hissediyorum	<input type="checkbox"/> 13.99	<input type="checkbox"/> 0
7	Endişelerim gece uyumama engel oluyor	<input type="checkbox"/> 13.95	<input type="checkbox"/> 0
8	Hayatın çekilmez olduğunu düşünüyorum	<input type="checkbox"/> 16.21	<input type="checkbox"/> 0
9	Uyanınca kendimi depresyonda hissediyorum	<input type="checkbox"/> 12.01	<input type="checkbox"/> 0
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100) : .....			

Uyku		Evet	Hayır
1	Uyku ilacı alıyorum	<input type="checkbox"/> 22.37	<input type="checkbox"/> 0
2	Sabah erken saatte istemeden uyanıyorum	<input type="checkbox"/> 12.57	<input type="checkbox"/> 0
3	Gece uykum kaçıyor	<input type="checkbox"/> 27.26	<input type="checkbox"/> 0
4	Uyumakta güçlük çekiyorum	<input type="checkbox"/> 16.10	<input type="checkbox"/> 0
5	Gece uykum çok kötü	<input type="checkbox"/> 21.70	<input type="checkbox"/> 0
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100) : .....			

S. M. Hunt, J. McEwen (1985) J R Coll Gen Pract. 1985 Apr; 35(273): 185-188

1. Bölüm Toplam Profil Puanı (0-600): .....

2. Bölüm Toplam Profil Puanı (0-7): .....

Enerji		Evet	Hayır
1	Enerjim kısa sürede tükeniyor.	<input type="checkbox"/> 24.00	<input type="checkbox"/> 0
2	Her şey çaba harcamamı gerektiriyor.	<input type="checkbox"/> 36.80	<input type="checkbox"/> 0
3	Her zaman yorgunum	<input type="checkbox"/> 39.20	<input type="checkbox"/> 0
Alt Bölüm Toplam Puanı (0-100) : .....			

Bölüm 2		Toplam Skor (0-7)	
Sağlık durumunuz nedeniyle aşağıdaki durumlarda problem yaşıyor musunuz?		Evet	Hayır
1	Çalıştığınız işte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
2	Yemek, temizlik, tamir gibi işlerinde	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
3	Dışarı çıkmak, arkadaş ziyareti, sinema gibi sosyal faaliyetlerde	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
4	Evdeki diğer insanlarla ilişkilerde	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
5	Cinsel hayatınızda	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
6	Hobi gibi aktiviteler yapmakta	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0
7	Tatil zamanlarında	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0

## Berg Denge Ölçeği

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Oturma Pozisyonundayken Ayağa Kalkmak

**Yönerge:** Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

1

- 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.

### Desteksiz Ayakta Durmak

**Yönerge:** Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

2

- 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.

### Desteksiz Oturmak (Arkaya Yaslanmadan Oturmak) (2. Soru 4 puan işaretlenmiş soruyu atlayınız)

**Yönerge:** Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.

3

- 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.

### Ayaktayken Oturma Pozisyonuna Geçmek

**Yönerge:** Lütfen oturun.

4

- 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.

### 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.

5

- 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.

## Berg Denge Ölçeği Sayfa - 2

### Gözler Kapalıyken Desteksiz Ayakta Durmak

**Yönerge:** Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun.

6

- 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.

### Ayaklar Bitişikken Desteksiz Ayakta Durmak

**Yönerge:** Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

7

- 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.

### Ayaktayken Kollar Gergin Öne Doğru Uzanmak

**Yönerge:** Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın. [Gözetmen eller 90° iken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının kat ettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin].

8

- 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.

### Ayaktayken Yerden Nesne Almak

**Yönerge:** Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

9

- 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.

### Ayaktayken Sağ Ya Da Sol Omuz Üzerinden Dönerek Geriye Bakmak

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

10

- 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.

## Berg Denge Ölçeği Sayfa - 3

### 360° Dönmek

**Yönerge:** Tam daire çizecek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.

11

- 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.

### Desteksiz Ayakta Dururken Değişerek Bir Ayağı Yere Basamak Veya Tabureye Yerleştirmek

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

12

- 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.

### Bir Ayak Önde Olarak Desteksiz 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 deneyin normal yürüyüş adımındaki genişliğe yakın olmalı.)

13

- 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.

### Tek Ayak Üstünde Durmak

**Yönerge:** Tek ayağın üzerinde durabildiğinizce fazla durun

14

- 4 Tek ayağı üzerinde 10 saniyeden daha fazla durabiliyor.
- 3 Tek ayağı üzerinde 5-10 saniye durabiliyor.
- 2 Tek ayağı üzerinde 3-5 saniye durabiliyor.
- 1 Tek ayağı üzerinde durabiliyor ancak bunu 3 devam ettiremiyor.
- 0 Tek ayağı üzerinde duramıyor.

### Puanlama

0-20: Yüksek Düşme Riski! Tekerteekli sandalye - Walker gerekli 21-40: Orta derecede düşme riski. Baston - Tripod gerekli 41-56: Düşük risk. Yardımcı araç gerekmez.

Berg K1, Wood-Dauphinee S, (1995) Scand J Rehabil Med. 1995 Mar;27(1):27-36.

Toplam Skor (0-56): \_\_\_\_\_



## EK 10.10. Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

# Tek Ayak Üzerinde Durma Testi

## Single Leg Stance Test

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: ..... / ..... / .....

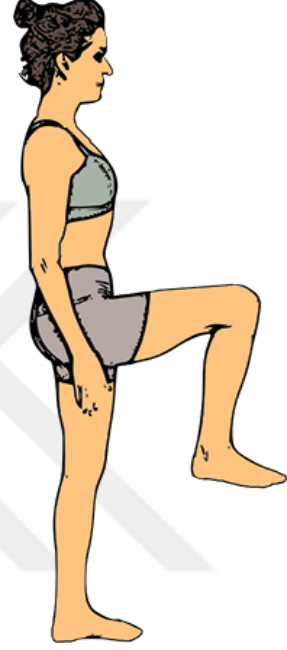
Bu test denge ve statik ayakta durma yeteneğini ölçmeye yarar. Bireyin düşme riski hakkında fikir verir.

Hasta ayakta dururken tek ayağını yukarı kaldırması istenir. Süre baston gibi bir yardımcı araç kullanıyorsa onu tutmayı bıraktığı an kullanmıyorsa da ayağını yukarı kaldırdığı an tutulur. Hastanın ayağı yere temas etmesiyle birlikte süre durdurulur. 30 saniye tek ayak üzerinde durabilmişse testin bittiği söylenir.

### Hastaya okunacak yönerge:

Bu test sizin ayakta durma dengenizi değerlendirecektir. Şimdi göstereceğim gibi tek ayağınız üzerinde durabildiğiniz süre boyunca durmanızı isteyeceğim (Hastaya nasıl yapacağını gösterin). İstedığınız ayak üzerinde durmakta serbestsiniz. Ayağınızı havada istediğiniz şekilde tutabilirsiniz ancak boşta duran ayağınızı diğer ayağa yaslamayın.

Kesme değeri <10 saniye ise denge bozukluğu vardır, <5 saniye ise düşme riski vardır.



Bruno J. Vellas (1997) J Am Geriatr Soc. 1997 Jun;45(6):735-8.

Tamamlanan süre (sn.): .....

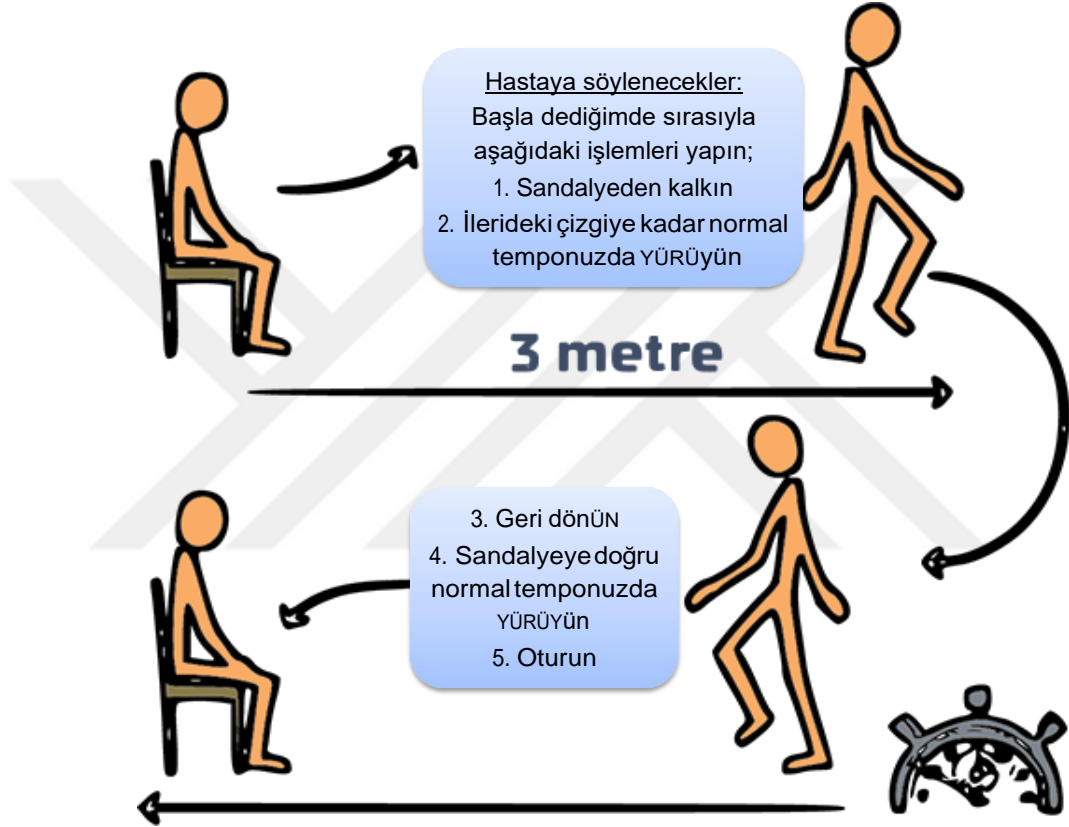
## EK 10.11. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi

# Zamanlı Kalk Ve Yürü Testi

## The Timed Up and Go (TUG) Test

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Yaşlılarda düşme riskini ve mobilitayı değerlendiren testin uygulaması için bir sandalye ve bir kronometre gereklidir. Test hastanın her zaman kullandığı ayakkabı ile yapılır ve eğer ihtiyaç duyuyorsa yürümeye yardımcı araçlarını kullanabileceği söylenir. Sandalyenin önündeki 3 metrelik alan belirlenir. Hastadan sandalyeden kalkıp bu mesafeyi yürüyüp tekrar oturması istenir. Geçen zaman testin sonucunu verir.



<b>Geçen Süre:</b> ..... saniye	<b>Var olanları işaretleyin:</b>	
	<input type="checkbox"/> Yavaş ve değişken tempo	<input type="checkbox"/> Denge kaybı
Yaşlı bir birey bu testi 12 saniyeden daha uzun sürede tamamlıyorsa düşme riski vardır	<input type="checkbox"/> Kısa adım aralığı	<input type="checkbox"/> Kol sallama kısa ya da yok
	<input type="checkbox"/> Duvara tutunuyor.	<input type="checkbox"/> Ayaklarını sürüyor
	<input type="checkbox"/> Kalkıp gibi dönüyor	<input type="checkbox"/> Yürüme araçlarını düzgün kullanmıyor

## 11. ETİK KURUL ONAYI



T.C.  
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmalıdır

Sayı : E-10840098-604.01.01-7224  
Konu : Etik Kurulu Kararı

12/02/2020

Sayın Nagihan BODUR

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğumuz "İnneli Bireylerde İnternal ve Eksternal Pertürbasyon Egzersizlerinin Denge, Performans, Aktivite ve Katılım Üzerine Etkinliğinin Karşılaştırılması" isimli başvurunuz incelenmiş olup etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

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

Ek:  
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.  
Evrakımızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 7CC1DDDEX9 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi  
Kavacık Mah. Ekinciler Cad. No.19 Kavacık Kavşağı - Beykoz  
34810 İstanbul

Tel: 444 85 44  
İnternet: [www.medipol.edu.tr](http://www.medipol.edu.tr)  
Ayrıntılı Bilgi İçin : [bilgi@medipol.edu.tr](mailto:bilgi@medipol.edu.tr)

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU KARAR FORMU

<b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>	ARASTIRMANIN AÇIK ADI	İnmeli Bireylerde Internal ve Eksternal Pertürbasyon Egzersizlerinin Denge, Performans, Aktivite ve Katılım Üzerine Etkinliğinin Karşılaştırılması			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SÖYADI	Nagihan BODUR			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapist			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ**  
**GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR**  
**ETİK KURULU KARAR FORMU**

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	<b>Karar No: 125</b>	<b>Tarih: 05/02/2020</b>				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.					

**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

**BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI** Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

\* :Toplantıda Bulunma

**T.C.**  
**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ**  
**Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı**

Sayı : E-10840098-772.02-5041  
Konu: Etik Kurulu Kararı

06/10/2021

**Sayın NAGİHAN BODUR**

Üniversitemizin Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 05/02/2020 tarihli 125 karar no ile onay verilen "İnmeli Bireylerde İnternal ve Eksternal Pertürbasyon Egzersizlerinin Denge, Performans, Aktivite ve Katılım Üzerine Etkinliğinin Karşılaştırılması" isimli çalışmanızın başlığını "İnme Rehabilitasyonunda İnternal ve Eksternal Pertürbasyon Egzersizlerinin Fonksiyonel Parametreler Üzerine Etkinliğinin Araştırılması" olarak değiştirilmesi isteğiniz uygun bulunmuş olup kayıt altına alınmıştır.

Bilgilerinize rica ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar  
Etik Kurulu Başkanı