



**İNME Lİ HASTALARDA DENG E DEĞERLENDİRME SİSTEMLER  
TESTİ'NİN DÜŞME RİSKİNİ BELİRLEMEDEKİ DUYARLILIĞI VE  
ÖZGÜLLÜĞÜ**

**İlknur Ezgi ŞAHİN SÖNMEZER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HAZİRAN 2017**

İlknur Ezgi Şahin Sönmezer tarafından hazırlanan “İnmeli Hastalarda Denge Değerlendirme Sistemler Testi’nin Düşme Riskini Belirlemedeki Duyarlılığı ve Özgüllüğü” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ/ ~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Gazi Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Doç. Dr. Arzu Güçlü Gündüz

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum



**Başkan :** Prof. Dr. Nevin Atalay Güzel

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum



**Üye :** Yrd. Doç. Dr. Emel Sönmezer

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Başkent Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum



Tez Savunma Tarihi: 19/06/2017

Jüri üyeleri tarafından YÜKSEK LİSANS tezi olarak uygun görülmüş olan bu tez Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa ASLAN  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İlknur Ezgi ŞAHİN SÖNMEZER

19/06/2017





# İNME Lİ HASTALARDA DENG E DEĞERLENDİRME SİSTEMLER TESTİ'NİN DÜŞME RİSKİNİ BELİRLEMEDEKİ DUYARLILIĞI VE ÖZGÜLLÜĞÜ

(Yüksek Lisans Tezi)

İlknur Ezgi Şahin Sönmezer

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

Haziran 2017

## ÖZET

Çalışmamız, inmeli bireylerde Denge Değerlendirme Sistemler Testi'nin (BESTest) düşme riskini belirlemedeki duyarlılık ve özgüllüğünü incelemek amacı ile planlandı. Çalışmaya 18-65 yaş aralığında kronik inmeli 50 hasta dahil edildi. Hastalar düşen ve düşmeyen inmeli hastalar olarak iki gruba ayrıldı. Çalışmaya katılan hastaları tanımlamak amacı ile; inme tipi ve lokalizasyonu Oxfordshire İnme Projesi Sınıflandırma Topluluğu testi ile, fonksiyonel ambulasyon ve özür düzeyi Modifiye Rankin Ölçeği ile, fonksiyonel hareket ve mobilite performansı İnme Rehabilitasyonu Hareket Değerlendirme Ölçeği (STREAM) ile değerlendirildi. Denge BESTest, Berg Denge Ölçeği, Aktiviteye Spesifik Denge Güvenilirlik Ölçeği (ABC) ve Biodex Biosway™ ile değerlendirildi. Biodex-BioSway™ cihazı ile postüral stabilite, stabilite limiti ve modifiye sensori organizasyon testleri (MSOT) yapıldı. BESTest'in kapsam geçerliliğini incelemek üzere, BESTest ile diğer klinik ve laboratuvar denge değerlendirme yöntemleri arasındaki ilişki incelendi. BESTest'in iç tutarlılık güvenilirliğine Cronbach  $\alpha$  katsayısı ile bakıldı. BESTest'in kesim noktası, duyarlılık ve özgüllüğünü belirlemek için alıcı işlem karakteristikleri analizi (receiver operating characteristic-ROC) yapıldı. Düşen inmeli hastaların BESTest, Berg Denge Ölçeği, ABC Ölçeği ve Biodex-BioSway™ cihazı ile yapılan denge test sonuçlarının düşmeyen hastalara göre daha kötü olduğu bulundu ( $p < 0.05$ ). BESTest ile klinik denge testleri arasında orta ile mükemmel arasında ilişki bulunurken ( $p < 0.05$ ), postürografi testleri ile BESTest arasında belirgin ilişkiye rastlanmadı ( $p > 0.05$ ). BESTest'in iç tutarlılığı Cronbach  $\alpha = 0.960$  bulundu. BESTest'in 0.844 AUC değeri ile kesim noktası %69.44, duyarlılığı %75 ve özgüllüğü %84.6 bulundu ( $p < 0.01$ ). Bu bulgular ışığında, BESTest'in inmeli hatalarda güvenilir, geçerli ve düşme riskinin belirlenmesinde yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip bir batarya olduğu sonucuna varıldı. Kronik inmeli bireylerde BESTest'in denge bozukluğu ve düşme riski ile ilişkili sistemlerin tespit edilmesi, fizyoterapi ve rehabilitasyon programının bu doğrultuda oluşturulması amacı ile kullanımının faydalı olacağı düşünülmektedir.

|                   |                                                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Bilim Kodu        | :1024                                                           |
| Anahtar Kelimeler | : BESTest, duyarlılık ve özgüllük, düşme riski, inmeli hastalar |
| Sayfa Adedi       | : 131                                                           |
| Danışman          | : Doç. Dr. Arzu GÜÇLÜ GÜNDÜZ                                    |

THE SENSITIVITY AND SPECIFICITY OF THE BALANCE EVALUATION  
SYSTEMS TEST (BESTest) TO DETERMINE THE RISK OF FALL IN STROKE  
PATIENTS  
(M.Sc. Thesis)

İlknur Ezgi Şahin Sönmezer

GAZI UNIVERSITY  
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

June 2017

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the sensitivity and specificity of the Balance Evaluation Systems Test (BESTest) in determining the risk of falling in stroke patients. Fifty patients with chronic stroke were included in the study between 18 and 65 years of age. Patients were divided into two groups as falling and non-falling stroke patients. The stroke type and localization of the patients participating in the study was assessed by the Oxfordshire Stroke Projection Classification Community test, functional ambulation and disability level assessed by Modified Rankin Scale, motor function improvement was assessed by Stroke Rehabilitation Assessment of Movement-STREAM, balance was assessed by BESTest, Berg Balance Scale, Activity Specific Balance Confidence Scale (ABC) and Biodex Biosway™. The results of the postural stability, limit of stability and modified sensory organization test (MSOT) of the patients were evaluated in the balance evaluation with the Biodex-BioSway™ device. In order to examine the validity of BESTest, the relationship between BESTest and other clinical and laboratory balance assessment methods were examined. The internal consistency reliability of BESTest was evaluated by Cronbach  $\alpha$  coefficient. Analysis of receiver operating characteristics (ROC) was performed to determine the cut-off point, sensitivity and specificity of BESTest. We found that the balance test results of patients with falling stroke with BESTest, Berg Balance Scale, ABC Scale and Biodex-BioSway™ were worse than those non-falling stroke patients ( $p < 0.05$ ). There was a significant correlation between BEST and clinical balance tests ( $p < 0.05$ ), but no significant correlation was found between posture tests and BESTEST ( $p > 0.05$ ). The internal consistency of BESTest was found to be Cronbach  $\alpha = 0.960$ . The BESTest was 0.844 AUC value, with a cut-off point of 69.44%, a sensitivity of 75% and a specificity of 84.6% ( $p < 0.01$ ). It was concluded that BESTest was a battery with high sensitivity and specificity in determining the safety, validity and risk of falling in stroke patients. It is thought that BESTest's systems related to the balance disorder and the risk of falls in chronic stroke patients are thought to be beneficial for the purpose of establishing physiotherapy and rehabilitation program in this direction.

Science Code :1024  
Key Words : BESTest, sensitivity and specificity, fall risk, stroke patients  
Page Number : 131  
Advisor : Assoc. Prof. Dr. Arzu GÜÇLÜ GÜNDÜZ

## TEŞEKKÜR

Tezimin planlanması ve oluşturulmasının her aşamasında akademik bilgi ve tecrübeleriyle yardımcı olan, sabır ve içtenlikle emek gösteren, kıymetli bilgileri ile eğitimime çok değerli katkıları olan ve öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, çok değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Arzu GÜÇLÜ GÜNDÜZ'e

Tez çalışmamın istatistik analiz ve yorumlama aşamalarında, özveri ve sabırla yardımcı olan, sorularımı her zaman içtenlikle yanıtlayan, kıymetli hocam Sayın Dr. Mustafa AGAH TEKİNDAL'a

Vakaların oluşturulmasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Uzm. Dr. Didem AKGÜN'e  
Tezimin denge değerlendirmeleri aşamasında cihaz desteğini sağlayan, bu süreçte motive edici sözleri ile desteğini eksik etmeyen Sayın Doç. Dr. Seyit ÇITAKER'e

Tez çalışmam süresince manevi desteğini esirgemeyen kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Nevin ATALAY GÜZEL'e

Tez çalışmam boyunca manevi desteğini esirgemeyen, akademik bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, kıymetli fikirleri ile yol gösteren Sayın Yrd. Doç. Dr. Emel SÖNMEZER'e

Tez çalışmam süresince bana inanan, motive edici sözleri ile desteğini eksik etmeyen, kıymetli hocam Sayın Doç. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU'na

Tez çalışmam süresince manevi desteğini esirgemeyen, cesaretlendiren, kıymetli çalışma arkadaşım Sayın Öğr. Gör. Manolya ACAR ÖZKÖSLÜ'ye

Tez çalışmam boyunca motive edici sözleri ile manevi desteklerini esirgemeyen Gazi Üniversitesi nörolojik rehabilitasyon ünitesinin kıymetli ekibi, Uzm. Fzt. Gökhan YAZICI, Uzm. Fzt. Çağla ÖZKUL'a, Uzm. Fzt. Yasemin AYDIN'a, Fzt. Taşkın ÖZKAN ve Uzm. Fzt. Fatih SÖKE'ye

Tez çalışmamın resimlerinin oluşturulmasında ve çekiminde yardımcı olan, manevi desteğini eksik etmeyen arkadaşım Fzt. Tuğçe BAYRAM'a

Çalışmamın gerçekleşmesi için sabırla katılım gösteren hastalarım

Tez çalışmamın en başından son ana kadar ve hayatımın her evresinde manevi desteğini eksik etmeyen ve bana olan inancını hiç yitirmeyen, sevgili kardeşim Sayın Dr. Ebru ŞAHİN'e

Her zaman yanımda olan, manevi desteğini esirgemeyen değerli eşim Sezgi SÖNMEZER'e

Tez çalışmam süresince motive edici, cesaret veren yaklaşımıyla desteğini eksik etmeyen arkadaşım Serdar DEMİRCİ'ye

Tez çalışmam boyunca manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim, beni yetiştirip bugünlere getiren ve eğitim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen sevgili annem Nibin ŞAHİN'e ve babam Celal ŞAHİN'e en içten sevgi ve saygılarımla teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

|                                                                 | Sayfa |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| ÖZET .....                                                      | iv    |
| ABSTRACT.....                                                   | v     |
| TEŞEKKÜR.....                                                   | vi    |
| İÇİNDEKİLER .....                                               | vii   |
| ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....                                       | xi    |
| ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....                                         | xii   |
| RESİMLERİN LİSTESİ .....                                        | xiii  |
| 1. GİRİŞ.....                                                   | 1     |
| 2. GENEL BİLGİLER .....                                         | 3     |
| 2.1. İnme.....                                                  | 3     |
| 2.1.1. İnme epidemiyolojisi.....                                | 3     |
| 2.1.2. İskemik inme patogenezi.....                             | 5     |
| 2.1.3. İskemik inmenin sınıflandırılması .....                  | 5     |
| 2.1.4. Hemorajik inme patogenezi .....                          | 7     |
| 2.1.5. Hemorajik inme sınıflandırması.....                      | 7     |
| 2.1.6. İnmede klinik bulgular .....                             | 8     |
| 2.1.7. İnmede risk faktörleri.....                              | 11    |
| 2.1.8. İnmede akut tedavi .....                                 | 13    |
| 2.1.9. İnmede komplikasyonlar .....                             | 13    |
| 2.1.10. İnmede iyileşme .....                                   | 15    |
| 2.1.11. İnmede fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları ..... | 17    |
| 2.2. Denge .....                                                | 17    |
| 2.2.1. Dengenin kontrolü ve devamında sistemler yaklaşımı ..... | 18    |
| 2.2.2. Dengenin kontrolünden sorumlu sistemler .....            | 19    |

|                                                                            | <b>Sayfa</b> |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 2.2.3. Dengenin motor komponentleri .....                                  | 22           |
| 2.2.4. Dengenin duyuşal komponentleri .....                                | 26           |
| 2.2.5. İnmede postüral kontrol ve denge problemleri .....                  | 26           |
| 2.3. Düşme .....                                                           | 27           |
| 2.3.1. Düşme riski oluşturan faktörler.....                                | 28           |
| 2.3.2. İnmede düşme .....                                                  | 29           |
| 2.3.3. Düşme korkusu .....                                                 | 30           |
| 2.4. Denge Değerlendirme Yöntemleri .....                                  | 30           |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM.....                                                    | 33           |
| 3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....                                | 33           |
| 3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri.....                              | 33           |
| 3.3. Çalışma Dizaynı .....                                                 | 33           |
| 3.4. Değerlendirme Yöntemleri.....                                         | 35           |
| 3.4.1. Hikaye .....                                                        | 35           |
| 3.4.2. İnme tipi ve lokalizasyonunun kayıt edilmesi.....                   | 35           |
| 3.4.3. Fonksiyonel ambulasyon ve özür düzeyi .....                         | 35           |
| 3.4.4. Fonksiyonel hareket ve mobilite düzeyinin incelenmesi .....         | 36           |
| 3.5. Klinik ve Laboratuvar Denge Değerlendirme Yöntemleri.....             | 37           |
| 3.5.1. Denge değerlendirme sistemler testi .....                           | 37           |
| 3.5.2. Berg denge ölçeği.....                                              | 47           |
| 3.5.3. Aktiviteye özđü denge güven ölçeği .....                            | 48           |
| 3.5.4. Denge değerlendirmesinin laboratuvar ölçümü- Biodex- Biosway™ ..... | 49           |
| 3.6. İstatistiksel Analiz.....                                             | 55           |
| 3.6.1. Kapsam geçerliliği .....                                            | 56           |
| 3.6.2. İç tutarlılık güvenilirliği .....                                   | 56           |
| 3.6.3. Duyarlılık ve özđüllük .....                                        | 56           |

|                                                                                                                                    | <b>Sayfa</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>4. BULGULAR .....</b>                                                                                                           | <b>59</b>    |
| 4.1. Bireylerin Cinsiyet Dağılımı .....                                                                                            | 59           |
| 4.2. Bireylerin Fiziksel Özellikleri .....                                                                                         | 59           |
| 4.3. Bireylerin Mesleki Durumları .....                                                                                            | 60           |
| 4.4. Bireylerin Hastalığa Ait Özelliklerinin İncelenmesi .....                                                                     | 60           |
| 4.5. Fonksiyonel Hareket ve Mobilite Düzeyinin İncelenmesi .....                                                                   | 61           |
| 4.6. Klinik ve Laboratuvar Denge Değerlendirme Sonuçlarının İncelenmesi .....                                                      | 62           |
| 4.7. BESTest' in Kapsam Geçerliliğinin İncelenmesi .....                                                                           | 64           |
| 4.7.1. Düşen inmeli bireyler .....                                                                                                 | 64           |
| 4.7.2. Düşmeyen inmeli bireyler .....                                                                                              | 66           |
| 4.8. BESTest'in İç Tutarlılık Güvenirliği .....                                                                                    | 68           |
| 4.9. İnmeli Bireylerde Denge Değerlendirme Testlerinin Düşme Riskini<br>Belirlemedeki Duyarlılık ve Özgüllüğünün İncelenmesi ..... | 68           |
| <b>5. TARTIŞMA .....</b>                                                                                                           | <b>75</b>    |
| 5.1. Düşen ve Düşmeyen İnmeli Hastaların Klinik ve Laboratuvar Denge<br>Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması .....         | 75           |
| 5.2. BESTest' in Kapsam Geçerliliğinin İncelenmesi .....                                                                           | 76           |
| 5.3. BESTest'in İç Tutarlılık Güvenilirlik Sonuçları .....                                                                         | 76           |
| 5.4. BESTest'in ve Diğer Denge Değerlendirme Yöntemlerinin Duyarlılık ve<br>Özgüllüğünün İncelenmesi .....                         | 77           |
| <b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>                                                                                                  | <b>81</b>    |
| <b>KAYNAKLAR .....</b>                                                                                                             | <b>83</b>    |
| <b>EKLER.....</b>                                                                                                                  | <b>93</b>    |
| EK-1. Etik Kurul Onayı .....                                                                                                       | 94           |
| EK-2. Onam Formu .....                                                                                                             | 98           |
| EK-3. Demografik Bilgiler Formu.....                                                                                               | 105          |
| EK-4. İnme Rehabilitasyonu Hareket Değerlendirme Ölçeği-Stream.....                                                                | 107          |

**Sayfa**

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| EK-5. Denge Değerlendirme Sistemler Testi Denge Sistemler Değerlendirme Testi- BESTest ..... | 110 |
| EK-6. Berg Denge.....                                                                        | 119 |
| EK-7. Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği.....                                                | 125 |
| EK-8. Biodex Biosway Bilgilendirme Formu .....                                               | 127 |
| ÖZGEÇMİŞ.....                                                                                | 130 |



## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

| Çizelge                                                                                                                                | Sayfa |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Çizelge 3.1. Modifiye rankin ölçeği .....                                                                                              | 35    |
| Çizelge 3.2. Korelasyon katsayıları ile korelasyon anlamlılık derecesi .....                                                           | 56    |
| Çizelge 3.3. AUC değerlerinin istatistiksel anlamlılık dereceleri.....                                                                 | 57    |
| Çizelge 4.1. Bireylerin cinsiyet dağılımı .....                                                                                        | 59    |
| Çizelge 4.2. Bireylerin fiziksel özellikleri .....                                                                                     | 59    |
| Çizelge 4.3. Düşen ve düşmeyen inmeli bireylerin mesleki durumları .....                                                               | 60    |
| Çizelge 4.4. Bireylerin klinik özellikleri.....                                                                                        | 61    |
| Çizelge 4.5. Düşen ve düşmeyen bireylerin motor iyileşme seviyeleri .....                                                              | 61    |
| Çizelge 4.6. Düşen ve düşmeyen inmeli bireylerin klinik ve laboratuvar denge<br>değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması.....      | 63    |
| Çizelge 4.7. Düşen inmeli bireylerde BESTest alt bölümlerinin, Biodex Biosway™,<br>Berg Denge Ölçeği ve ABC ölçeği ile ilişkisi .....  | 65    |
| Çizelge 4.8. Düşmeyen inmeli bireylerde BESTest alt gruplarının, Biodex Biosway,<br>Berg Denge Ölçeği ve ABC Ölçeği ile ilişkisi ..... | 67    |
| Çizelge 4.9. BESTest iç tutarlılık analiz sonucu.....                                                                                  | 68    |
| Çizelge 4.10. İnmeli bireylerde BESTest' in kesim puanları, AUC değeri, duyarlılık,<br>özgüllük ve istatistiksel anlamlılığı .....     | 73    |

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

| Şekil                                                                                                                                         | Sayfa |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Şekil 2.1. Postüral kontrol'ün sistemler modeli döngüsü .....                                                                                 | 18    |
| Şekil 2.2. Ayakta durma denge kontrol sistemini içeren çok yönlü interaktif faktörlerin kavramsal şeması.....                                 | 20    |
| Şekil 2.3. Stabilite limiti içinde ağırlık merkezini hareket ettirme .....                                                                    | 21    |
| Şekil 2.4. Otomatik postüral cevaplar, A. Ayak bileği stratejisi, B. Kalça stratejisi, C. Suspansuar stratejisi, D. Adımlama stratejisi ..... | 25    |
| Şekil 3.1. Çalışma akış şeması.....                                                                                                           | 34    |
| Şekil 4.1. BESTest ve BESTest alt gruplarının ROC analizi .....                                                                               | 69    |
| Şekil 4.2. Postüral Stabilite Testi ROC analizi ve AUC eğrisi.....                                                                            | 70    |
| Şekil 4.3. Stabilite Limiti Testi ROC analizi ve AUC eğrisi .....                                                                             | 70    |
| Şekil 4.4. Modifiye Duyusal Organizasyon Testi ROC analizi ve AUC eğrisi.....                                                                 | 71    |
| Şekil 4.5. Berg Denge Ölçeği, ABC Ölçeği'nin ROC analizi ve AUC eğrisi .....                                                                  | 72    |

## RESİMLERİN LİSTESİ

| Resim                                                                      | Sayfa |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|
| Resim 3.1. BESTest'in biyomekanik kısıtlılıklar testleri .....             | 40    |
| Resim 3.2. BESTest'in biyomekanik kısıtlılıklar testleri-devam .....       | 40    |
| Resim 3.3. BESTest'in stabilite limiti testi.....                          | 41    |
| Resim 3.4. BESTest'in stabilite limiti testinin devamı.....                | 42    |
| Resim 3.5. BESTest'in sezgisel postüral ayarlamalar testleri .....         | 43    |
| Resim 3.6. BESTest'in reaktif postüral yanıtlar testleri .....             | 44    |
| Resim 3.7. BESTest'in duyuşal oryantasyon testi .....                      | 45    |
| Resim 3.8. BESTest'in yürümede denge testleri .....                        | 46    |
| Resim 3.9. BESTest'in yürümede denge testleri-devam .....                  | 46    |
| Resim 3.10. Biodex Biosway™ denge ölçüm cihazı.....                        | 50    |
| Resim 3.11. Test zemini üzerinde katılımcının ayağının pozisyonu .....     | 50    |
| Resim 3.12. Biodex Biosway™ postüral stabilite test raporu .....           | 52    |
| Resim 3.13. Biodex Biosway™ stabilite limiti testi.....                    | 53    |
| Resim 3.14. Biodex Biosway™ modifiye sensori organizasyon test raporu..... | 55    |



## 1. GİRİŞ

İnme, serebral dolaşımda iskemi veya hemoraji sonucu ortaya çıkan motor kontrol kaybı, duyu ve denge bozukluğu, konuşma ve bilişsel fonksiyon kayıpları gibi klinik tablolarla karakterize bir hastalıktır [1]. İnme yüksek insidansı ve mortalitesi nedeniyle toplumda büyük bir kesimi etkileyen ve neden olduğu aktivite kısıtlılığı ve katılım yetersizlikleri nedeniyle ciddi bir sağlık problemi olarak ifade edilmektedir.

İnme sonrası gelişen kas kuvvetsizliği, anormal kas tonusu, duyu algı problemleri ve kognitif fonksiyonlardaki bozukluklar nedeni ile denge etkilenebilmekte ve düşme riski artmaktadır [2-4]. Çalışmalar inmeli bireylerin %14 ile %65'inin hastanede yatış süreci içinde [5-7] veya %37 ile %73'ünün hastaneden eve taburculuğun ilk 6 ayında düştüğünü göstermektedir [8-11]. Sonraki dönemlerde de düşme riskinin kronik inmeli bireylerde benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere göre daha yüksek olduğu literatürde belirtilmektedir [12].

Literatür incelendiğinde, inmeli hastalarda denge bozukluğunu ve düşme riskini değerlendirmede sık kullanılan pek çok ölçek ve testin olduğu görülmekle birlikte, bu testlerin çeşitli kısıtlılıklara sahip olduğu ifade edilmektedir. Bu testlerin en büyük yetersizliğinin ise, dengenin tüm parametrelerini ve mobilite sırasındaki dengeyi değerlendirmemeleri olduğu bildirilmiştir. Testlerdeki yetersizlikler, birbirini tamamlasın diye pek çok testin yapılmasını gerektirmektedir. Denge değerlendirmesinde ortak bir yoruma gidilmesini zorlaştıran bu durum, fizyoterapistlerin ve araştırmacıların iş yükünü arttırdığı gibi takipte zorluklara neden olmakta, hastanın da pek çok değerlendirme ile zamanını ve enerjisini almaktadır [4,13-16].

Buradan yola çıkarak, Horak ve arkadaşları fonksiyonel dengedeki yetersizlikten sorumlu olabilecek sistemleri değerlendiren ve tedavinin denge bozukluğundan sorumlu sisteme yönlendirilmesini sağlayacak bir batarya geliştirmişlerdir. Denge Değerlendirme Sistemler Testi (Balance Evaluation Systems Test-BESTest) olarak adlandırdıkları bu batarya denge ile ilişkili 6 temel sistemi veya faktörü değerlendirmektedir. Bu faktörler; biyomekanik kısıtlılıklar, stabilite sınırı, sezgisel postüral ayarlamalar, postüral cevaplar, duyu oryantasyonu ve yürümedir [17].

BESTest'in denge ile ilişkili 6 sistemi değerlendirmesi nörolojik hastalıklarda denge bozukluğu ve düşme riski ile ilgili detaylı bilgi vermesini sağlamaktadır. Literatür incelendiğinde, BESTest'in Multiple Skleroz, Parkinson Hastalığı ve inmede geçerlilik ve güvenilirliğini inceleyen çalışmaların olduğu görölmektedir [4,18,19,20].

Dengeyi değerlendirmede kullanılacak testlerin veya ölçeklerin güvenilir ve geçerli olmasının yanısıra, düşen ve düşmeyen hastayı da ayırt edebiliyor olması gerekmektedir. İstatistik biliminde bu durum duyarlılık ve özgüllük kavramları ile ifade edilmektedir. Duyarlılık ve özgüllük oranı yüksek test veya ölçeklerde, hatalı pozitif veya negatif oranı düşüktür. Bu da, düşme riski olan hastayı diğerinden ayırt etmemizi sağlamaktadır. Düşme riskini en erken dönemde tespit edebilmemizi sağlayan duyarlılığı ve özgüllüğü yüksek testlerin/ölçeklerin veya bataryaların, hem gerekli önlemlerin alınması hem fizyoterapi programının yönlendirilebilmesi için önemli olduğu düşünölmektedir. Diğer taraftan, literatür incelendiğinde, BESTest'in inmeli hastalarda düşme riskini belirlemede duyarlılığı ve özgüllüğünü inceleyen çalışmaya rastlanmamaktadır.

Bu nedenle çalışmamızda, inmeli bireylerde Denge Değerlendirme Sistemler Testi'nin düşme riskini belirlemedeki özgüllüğü ve duyarlılığının incelenmesi amaçlanmıştır.

H0: İnmeli hastalarda Denge Değerlendirme Sistemler Testi düşme riskini belirlemede duyarlı ve özgöl bir bataryadır.

H1: İnmeli hastalarda Denge Değerlendirme Sistemler Testi düşme riskini belirlemede duyarlı ve özgöl bir batarya değildir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. İnme

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre inme “24 saatten uzun süren veya ölüme neden olan, vasküler kaynak dışında görünen açık bir sebebi olmayan, hızlı gelişen fokal serebral fonksiyon bozukluğu klinik bulguları” olarak tanımlanmaktadır [21]. İnme iskemik ve hemorajik kaynaklı olmak üzere iki ana grupta ele alınmaktadır. Tüm inmelerin yaklaşık % 80- 85’ini iskemik inme, %15- 20’sini ise hemorajik inme meydana getirmektedir.

- İskemik inme

Serebral kanlanmanın; belirli bir alanı etkileyen damarsal patolojiler, emboli gelişimi ya da hemodinamik sebeplerle azalması neticesinde, patolojik olarak enfarkt tablosuna benzer olan inmeler iskemik inme olarak tanımlanmaktadır.

İskemik inme hastalarının %15-40’ ını büyük arter ateroskleroza, %20-35’ ini kardiy-aortik embolizm, %15-30’ unu laküner enfarkt, %5’ lik bölümünü ise diğer hastalıklar nedeniyle oluşan iskemik inmeler oluşturmaktadır.

- Hemorajik inme

Herhangi bir travma öyküsü olmaksızın dolaşım sisteminin etkilenmesi veya damarsal problemlerin varlığı nedeniyle, santral sinir sisteminde lezyona sebebiyet veren intrakraniyal kanamaların görüldüğü tablo hemorajik inme olarak tanımlanmaktadır [22,23].

#### 2.1.1. İnme epidemiyolojisi

Toplumlarda beklenen yaşam süresi ve yaşlı nüfusun artışı nedeniyle serebrovasküler hastalıklar ve serebrovasküler hastalıkların risk faktörleri gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Serebrovasküler hastalıkların dünyada ve ülkemizde yaygınlığının belirlenmesi, risk faktörleri ile ilişkisi, iş gücü kaybı, ölüm hızlarındaki etkisi ve gelecekteki durumun tahmin edilebilmesi açısından inme epidemiyolojisi alanında yapılan çalışmalar oldukça önemlidir. Özellikle, altmış yaş üstü bireylerde serebrovasküler

hastalıklar nedeniyle ölüm kardiyovasküler hastalıklardan sonra ikinci sırada yer alırken nörolojik hastalıklardan ölümde %85 ile birinci sırada yer almaktadır [24].

Benzer genetik özellikler sahip olan Batı ve Doğu Avrupa ülkelerinde inme oranındaki değişkenlik, çevresel faktörlerin inme oluşumundaki rolünü yansıtmaktadır. İnme prevalansı toplumlararası belirgin değişkenlik göstermekle birlikte, 500-600/100.000 olarak ortaya çıkmaktadır. Cinsiyet, sosyoekonomik yapı ve çevresel etkenler gibi özellikler yaşlı bireylerle karşılaştırıldığında, genç bireylerde inme oluşum oranı ve sıklığını daha fazla etkilemektedir. Erkeklerde inme oranı kadınlardan %41 daha fazla iken 85 yaştan sonra bu oran tersine dönmektedir. Kadınlarda inme oranının 2050 yılında inmelerin %60'ını oluşturacağı ileri sürülmektedir [25,26].

Serebrovasküler hastalık nedeni ile ölüm oranlarına bakıldığında, Türkiye'de ölüm nedeninin çoğunlukla kardiyopulmoner arrest olarak kayıtlara geçirilmesinden dolayı, oranların gerçek değerlerinden daha düşük olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle istatistiksel sonuçlar yanıltıcı olabilmekte ve asıl değerlerden çok daha düşük değerler elde edilmektedir [27].

İnme epidemiyolojisi ve risk faktörleri ile ilgili güncel veriler, Sağlık Bakanlığı ve Hıfızssıhha Enstitüsü' nün 2002-2004 yılları arasında yaptığı, oldukça kapsamlı bir inceleme olan Türkiye Hastalık Yüğü Çalışması'ndan elde edilmektedir [28]. Bu verilere göre, inme nedeniyle ölüm oranlarının erkek nüfusta %15,5, kadın nüfusta ise % 15,7 olduğu belirtilmektedir. Çalışmaya göre, Türkiye geneli kentsel ve kırsal bölgelerde inme nedeniyle ölüm oranları yaş aralıklarına göre değişkenlik göstermektedir. Ölüm oranları kentte yaşayan 15- 59 yaş aralığındaki erkeklerde %10,7, kadınlarda %7,3 iken, aynı yaş aralığında kırsal alanlarda yaşayan erkeklerde %14,5 ve kadınlarda ise %16,2 olarak tespit edilmektedir. Diğer yandan 60 yaş ve üstü bireylerde inmeye bağlı ölüm oranları artmakta, kentte yaşayan erkeklerde %20,8 ve kadınlarda %20,2 olarak kaydedilirken, aynı yaş aralığında kırsal alanda yaşayanlar ile ilgili yeterli kayda ulaşılamadığı belirtilmektedir. Ayrıca verilere göre, inme nedeniyle ölüm oranı Türkiye genelinde %15 ile ölümle sonuçlanan hastalıklar arasında ikinci sırada yer almaktadır [28].

İnme alt gruplarının görülme sıklığı açısından bakıldığında, Türkiye'de Avrupa ve ABD' den oldukça farklı bir dağılım ile karşılaşılmaktadır. Ülkemizde hemorajik inme

insidansının Avrupa ve ABD’de tespit edilen değerlere kıyasla oldukça yüksek olduğu bildirilmektedir. Türkiye’de yapılan çok merkezli bir inme çalışmasında bu oranlar %29 hemoraji, %71 iskemi olarak belirtilmektedir [29].

### 2.1.2. İskemik inme patogenezi

İskemik inme, nöronal metabolizma ve fonksiyonu bozmaya yetecek kadar kan akımındaki lokalize azalmayla karakterize fokal serebral iskemi nedeniyle oluşmaktadır. Serebral kan akımı değerleri %20’nin altına düştüğünde, astrositler ve mikrovasküler hücreler dahil tüm beyin hücrelerinin öldüğü pannekroz gerçekleşmektedir. Patolojik olarak serebral enfarkt, nöronların, glia ve kan damarlarının fokal pannekrozu olarak ortaya çıkmaktadır [22].

Hızlı glutamat döngüsü ve metabolizması nedeniyle iskemik hasara oldukça duyarlı olan beyin, fokal kan akımının düşüklüğü ve süresine bağlı olarak iskemik hasara uğrar. İskemi ile etkilenen bölge, tekrar kan akımının başlaması sonucu reperfüzyon hasarına maruz kalır ve kan beyin bariyerinin bozukluğu da birçok mekanizmanın uyarılmasına neden olur. Bu mekanizmalar; protein sentezinde bozulma, sitotoksik ödem, mitokondriyal hasar, DNA ve endoplazmik retikulum hasarı, eksitotoksite, oksidatif nitratif stres, nekroz ve apoptoz yollarının aktivasyonu, mikrovasküler zedelenme, vazojenik ödem, inflamatuvar reaksiyon gibi mekanizmalardır. Etkilenen bu mekanizmalar sonucu nöronal, glial ve vasküler elemanlar geri dönüşümsüz bir yıkıma uğramaktadır [30, 31].

### 2.1.3. İskemik inmenin sınıflandırılması

İskemik inme sınıflandırmasında uzun yıllar boyunca kullanılan “ Trial of Org 10172 in Acute stroke Treatment” a göre; büyük çaplı damarların ateroskleroza, kardiyoemboli, küçük damarların oklüzyonu, diğer nedenler ve nedeni aydınlatılamayan inmeler olmak üzere 5 alt grupta iskemik inme kategorize edilmektedir [23].

#### Büyük damar ateroskleroza

Klinikte sıklıkla karşılaşılan, iskemik inmenin oluşmasına %50 oranında zemin hazırlayan en önemli faktör büyük damarların aterosklerozudur. Damar yapısını olumsuz yönde etkileyen ateroskleroz, zamanla gelişen ateromun bulunduğu yerden koparak damar içinde hareketli hale gelmesi neticesinde tromboz oluşumu ile serebral kanlanmayı etkilemekte ve

iskemik inmeye sebep olmaktadır. Aterosklerozun, damar proksimalinde %70-80 ve üzerinde daralmaya neden olduğu durumlarda, daha distal bölgelerde infarktlar da görülebilmektedir.

### Kardiyoemboli

Kalpten kaynaklanan emboliler sebebiyle gelişen ve arteriyel oklüzyona neden olan kardiyoemboli tüm iskemik inmelerin %20'sini oluşturmaktadır. Emboliye neden olan kardiyak patolojiler, primer ve sekonder inme riskleri göz önüne alınarak yüksek riskli ve düşük riskli nedenler olarak iki gruba ayrılmaktadır. Beynin sulama alanlarında çok sayıda enfarkt varlığı veya eş zamanlı sistemik embolizm varlığı kardiyoemboliyi akla getirmektedir. Düşük riskli nedenler ancak diğer temel inme nedenlerinden biri olmadığı takdirde inme etyolojisinden sorumlu olarak tutulmaktadır. Özellikle yüksek riskli kardiyoembolitik nedenler geniş enfarktlara yol açmakta, bu nedenle mortalite ve nörolojik iyileşme bakımından en kötü prognoza yol açmaktadır.

### Küçük damar oklüzyonu

Laküner infarktlar olarak da bilinen bu grup, genellikle diyabeti ya da hipertansiyonu olan yaşlı hastalarda ortaya çıkmakta ve iskemik inmelerin %25'ini oluşturmaktadır. Lipohyalinozis, mikroatherom plakları veya embolik nedenlere bağlı olarak özellikle bazal ganglia, beyin sapı ve internal kapsülün beslenmesinden sorumlu <800µm çaplı penetran damarlarda tıkanıklık olması sonucu meydana gelmektedir. Genellikle saf motor sendrom, saf duyuşal sendrom, sensorimotor sendrom, ataksik hemiparezi ve dizartri gibi klasik klinik tablolar görülmektedir.

### Diğer nedenler

Özellikle aterosklerotik ve kardiyak risk faktörü olmayan genç bireylerde inmeye sebep olan bu nedenler iskemik inmelerin %5'ini oluşturmaktadır.

### Sebebi aydınlatılamayan inmeler

Ayrıntılı incelemelere rağmen, etyolojisi net olmayan serebral infarktlar ve birden fazla etyolojik neden bulunan inmeli bireyler bu grupta yer almaktadır [23].

#### **2.1.4. Hemorajik inme patogenezi**

Hemorajik inmede, rüptüre uğrayan vasküler yapı nedeniyle, hücresel düzeyde gerçekleşen hasarlanma, kitle etkisi, intrakranial basınç artışını takiben kanlanmada azalma ve ilgili beyin dokusunun beslenmesinde yetersizlik ve vasküler spazm görülmektedir.

Hipertansiyon hemorajik inmeye sebep olan primer etken iken serebral amiloid anjiyopati varlığı ve antikoagülan tedavi almak da hemorajik inme geçirme riskini arttırmaktadır. Hipertansiyona bağlı gelişen hemorajik inme sıklıkla gençlerde görülmekle birlikte, Willis poligonun yüksek kan basıncına maruz kalması sonucu hücresel düzeyde harabiyet meydana getirerek; serebellum, talamus, pons ve bazal ganglionlara lokalize lezyon sahası yaratmaktadır [32,33].

#### **2.1.5. Hemorajik inme sınıflandırması**

Altta yatan patofizyoloji ve klinik bulguları nedeni ile epidural ve subdural kanama inme nedeni olarak kabul edilmezken, intraserebral ve subaraknoid kanamalar hemorajik inme sebeplerinden olan kanama odakları olarak belirtilmektedir [22].

##### Intraserebral hemoraj

Travmatik sebeplerden bağımsız olarak, beynin parenkim ve ventriküler yapılarında meydana gelen kanamalar, intraserebral hemoraja bağlı inme tablosu ile sonuçlanmaktadır. İntraserebral kanama esnasında bireylerde %30 oranında görülen tek bulgu yalnızca baş ağrısı olarak belirtilmektedir. Hipertansiyon ve damarsal malformasyonlar, intraserebral kanamaya zemin hazırlayan başlıca faktörler arasında yer almaktadır [34].

##### Subaraknoid hemoraj

Subaraknoid aralığa lokalize olan kanama sonucu, hızla gelişen nörolojik fonksiyon değişiklikleri ve baş ağrısı ile karakterize bulgular gösteren subaraknoid kanama, hemorajik inmelerin üçte birlik kesimini oluşturmaktadır. Travmatik sebeplerle meydana gelen kanamalara subdural ve epidural kanamalar da eşlik etmektedir. Non-travmatik kanamalarda ise altta yatan neden sıklıkla anevrizma olsa da, vasküler malformasyonlar,

intrakraniyel arter diseksiyonları, vaskülitler, serebral amiloid anjiyopati, koagülopatiler ve kokain veya amfetamin kullanımları da subaraknoid kanamaya neden olabilmektedir [23].

### 2.1.6. İnmede klinik bulgular

Etyoloji ve etkilenen arterin beslediği alanın büyüklüğüne göre değişkenlik gösteren akut klinik bulgular genellikle ortaktır ve aşağıda belirtildiği gibidir:

- Ani gelişen nedensiz ve şiddetli baş ağrısı
- Ani bilinç kaybı
- Konuşma bozukluğu
- Hemipleji veya parazi
- Bir veya iki gözde görülebilen görme kaybı ile ani yürüme ve koordinasyon kaybı

İnmeli hastalarda anterior ve posterior dolaşımın etkilenmesine bağlı olarak klinik bulgularda birtakım değişiklikler açığa çıkmaktadır. Buna bağlı olarak patogenezi, prognoz ve tedavi yaklaşımı da değişkenlik göstermektedir [35].

#### Anterior dolaşım

Serebrovasküler olayların %80 'i karotid sistemde meydana gelmekte ve serebral hemisferi etkileyerek hafif kas zayıflığından hemiplejiye kadar uzanan farklı şiddetlerde hemipareziye neden olmaktadır [35]. Anterior dolaşımın etkilenmesi ile ortaya çıkan bulgular ve etkilenim sonrası bulguların görülme sıklığı şu şekildedir; hemiparezi %65, hemianestezi %60, monoküler görme kaybı % 35, fasial uyuşma hissi %30, yüzün alt kısmında zayıflık %25, afazi %20, baş ağrısı %20, dizartri %15, hemianopsia %15.

#### Posterior dolaşım

Beyin sapının nörolojik yapısı hemisferlerden farklı olduğu için posterior dolaşımdaki klinik sendromlarda daha karmaşık bir tablo hakimdir. Genellikle bilateral bulguların görüldüğü beyin sapı tutulumunda, kranial sinir ve serebellar bulgular daha çok dikkat çekmektedir [35]. Posterior dolaşımın etkilenmesi ile ortaya çıkan bulgular ve etkilenim sonrası bulguların görülme sıklığı şu şekildedir; ataksi %50, vücudun tek veya her iki

tarafında hissizlik %30, vertigo %30, hemiparezi %25, dizartri veya disfaji %25, bayılma veya baş dönmesi %25, baş ağrısı %20, kulak çınlaması %10.

Klinik bulgular bakımından serebrovasküler olay sonrasında beynin sağ veya sol taraf tutulumu da farklı klinik tabloları beraberinde getirmekte, özellikle kognitif becerilerde değişiklikler görülmektedir. Sol tarafı etkilenen inmeli hastalarda genellikle neglet, vizüel motor algı yetersizliği ve vizüel hafıza kaybı görülmektedir. Ayrıca günlük yaşam aktivitelerinde organizasyon bozukluğunun yanı sıra işitme, görme, propriosepsiyon ve dokunma ile ilgili kayıplar daha fazla olabilmektedir.

Sağ vücut yarısı etkilenen inmeli hastada ise, daha çok iletişim kurma ile ilgili bozukluklar dikkat çekmektedir. Kelime dağarcığı ve işitsel kapasitesi azalırken vizüel motor algı ve hafıza korunmaktadır [36].

#### Vasküler lezyonların klinik bulguları

Orta serebral arter;

- Kontralateral hemipleji
- Hemianestezi
- Motor afazi
- Agnozi, aleksi, astereognosis
- Unilateral reddetme
- Homonimus hemianopsi
- Karşı tarafta konjuge bakışın kaybolması
- Kaçınma reaksiyonunun kontralateral ekstremitelerde görülmesi
- Ekstremitelerde kinetik apraksi

Anterior serebral arter;

- Karşı taraf alt ekstremitede belirgin parazi
- Vücudun diğer yarısında bozuk duyu hissi
- Üriner inkontinans
- Ekolalia

- Amnesia
- Karşı tarafta kavrama ve emme refleksi görülmesi
- Motor becerilerde tembellik

Posterior serebral arter- periferik alan;

- Homonim hemianopsi
- Bilateral homonim hemianopsi
- Kortikal körlük, santrale lokalize olmayan objeleri odaklayamama
- Oküler apraksi
- Hafıza defekti
- Topografik disoryantasyon

Posterior serebral arter- santral alan;

- Talamik sendrom
- Weber sendromu
- Vücudun karşı tarafında paralizisi
- Vertikal göz hareketlerinde paralizisi
- Vücudun karşı tarafında ataksi ve postüral tremor
- Hemiballismus

Basiller arter;

- Serebellar ve kranial sinir anormallikleri ile birlikte çift taraflı belirtiler
- Koma
- Kuadripleji
- Pseudobulbar paralizisi

Anterior superior serebellar arter;

- Ataksi
- Baş dönmesi, bulantı, kusma
- Horizontal nistagmus

- Karşı tarafta Horner sendromu
- Ağrı ve ısı duyusunda azalma
- Üst ekstremiteye göre alt ekstremitenin dokunma, vibrasyon, pozisyon hissinde azalma

Anterior inferior serebellar arter;

- Nistagmus, vertigo, bulantı, kusma
- Yüzün aynı tarafında paralizi ve duyu bozukluğu
- Tinnitus
- Ataksi
- Vücudun karşı tarafında ağrı ve ısı duyusunu yeterince algılayamama

Vertebral arter;

- Dokunma ve proprioseptif duyu yetersizliği
- Hemiparezi
- Vücudun karşı tarafında ağrı ve ısı duyusunu yeterince algılayamama
- Yüzün etkilenen tarafında ağrı ve hissizlik
- Horner sendromu, pitosis, terlemede azalma
- Ataksi
- Dilin paralizisi
- Vokal kord zayıflığı
- Hıçkırık [35]

### 2.1.7. İnmede risk faktörleri

İnmeye bağlı oluşan özürllülüğün azalmasını sağlayarak toplum sağlığını koruma ve sağlık harcamalarının azaltılması açısından inme risk faktörlerinin epidemiyolojik çalışmalarla belirlenmesi ve önlenmesi oldukça önemlidir. Tedavi edildikleri takdirde inme insidansının azalacağı belirlenen faktörler değiştirilemeyen risk faktörleri olarak, diğer faktörler ile etkileşimlerinden dolayı daha az sebebiyet veren risk faktörleri ise değiştirilebilir risk faktörleri olarak incelenmektedir [38].

### Değiştirilemeyen risk faktörleri

Yaş, cinsiyet, ırk, aile öyküsünde inme veya geçici iskemik atak hikayesinin varlığı gibi bireye ait özellikler, değiştirilme ihtimali olmayan ve majör olarak inmeye sebebiyet veren unsurları oluşturmaktadır. İleri yaş ile inme görülme sıklığı paralellik gösterir, özellikle 55 yaşından sonra her on yılda bu risk iki katına çıkmaktadır [39,40].

Diğer risk faktörleri olmaksızın ailesinde yüksek inme riski taşıyanlar, düşük riskli aile öyküsü bulunanlara göre 4 kat daha fazla risk altında ve daha erken yaşlarda inme geçirme riskiyle karşı karşıyadır [41].

Ayrıca genetik hastalıklardan olan CADASIL (cerebral autosomal dominant arteriopathy with subcortical infarcts and leukoencephalopathy), Marfal sendromu, Fabry hastalığı, nörofibromatözis tip I ve II, inme oluşmasına yüksek oranda zemin hazırlayan hastalıklar arasında yer almaktadır. [42,43].

### Değiştirilebilir risk faktörleri

Hipertansiyon, sigara, diyabetis mellitus, hiperinsülinemi, glikoz intoleransı, asemptomatik karotid stenozu, atrial fibrilasyon, orak hücreli anemi, dislipidemi, obezite ve vücut yağ dağılımı, diyet ve beslenme, fiziksel inaktivite, postmenopozal hormon tedavisi değiştirilebilir risk faktörlerinden kesinleşmiş olanlar arasında yer almaktadır.

Hipertansiyon ile inme geçirme riski paralellik göstermektedir. Artan kan basıncı değeri ile inme geçirme ihtimali de artmakta, bu durum iskemik veya hemorajik inme için benzer oranlarda risk teşkil etmektedir [44].

Sigara kullanımının inme için yüksek oranda risk faktörü olmasının yanı sıra yapılan çalışmalar sigara tükemine son verildikten sonra bile riskin yaklaşık 2 kat arttığını göstermektedir [44,45]. Özellikle hemorajik inmeye sebebiyet verme ihtimalini 2 ila 4 kata kadar çıkardığı belirtilmektedir [47].

Sarwar ve arkadaşlarının yaptığı, 102 prospektif çalışmayı içeren meta analizde diyabetes mellitusun koroner kalp hastalıklarını 2 kat, iskemik inmeyi 2.27 kat ve hemorajik inmeyi 1.56 kat arttırdığı belirtilmektedir [48].

Atrial fibrilasyonu olan hastaların ise diğer risk faktörleri elimine edildiğinde 3 ila 4 kat artmış inme geçirme riskine sahip oldukları belirtilmektedir. Ayrıca ileri yaşın getirdiği damarsal hastalıklar da sürece eklendiğinde atrial fibrilasyona sahip olan hastaların inme geçirme ihtimalinin 20 kat arttığı ileri sürülmektedir [49,50].

Değiştirilebilir risk faktörlerinden kesinleşmemiş olanlar ise metabolik sendrom, alkol tüketimi, hiperhomosisteinemi, bağımlılık derecesinde ilaç tüketimi, hiperkoagülabite, kullanılan oral kontraseptifler, enfeksiyon, migren, yüksek lipoprotein, uykuda solunum bozuklukları olduğu belirtilmektedir [23].

#### **2.1.8. İnmede akut tedavi**

Rekombinant doku plazminojen aktivatörü bir serin proteaz olup, plazminojeni plazmine çeviren fibrinolitik bir enzimdir. Rekombinant t-PA, plazmin enzimatif aktivitesini artırır ve bu da fibrinoliz ile sonuçlanmaktadır. Bu tedavi iskemik inmenin akut dönem tedavisinde iskemik bölgeye tekrar kan akımını sağlamak için kullanılmaktadır. Bu tedavi en geç üç saat içinde standart protokoller ile en çabuk şekilde kan akışını yeniden oluşturmak ve iyileşmeyi optimize etmek için kullanılmaktadır [51].

Literatüre bakıldığında çift kör plasebo kontrollü yapılan çalışmada ilk üç saat içinde rt-PA tedavisi alan hastaların 90 gün sonra plasebo tedavi alan gruba göre herhangi bir aktivite kısıtlılığı olmadan veya minimal aktivite kısıtlılığı ile iyileşme oranının %30 daha fazla olduğu gösterilmektedir. Kanama riski göz önüne alındığında dahi plasebo grupta mortalite oranı %21 iken rt-PA grubunda sadece %17 olduğu, takip eden analizlerde ise rt-PA grubunun 1 yıl sonrasına kadar daha iyi durumda kaldığı belirtilerek erken trombolitik tedavinin önemine dikkat çekilmektedir [52,53].

#### **2.1.9. İnmede komplikasyonlar**

Medikal olarak stabil durumdaki inmeli hastalar için erken mobilizasyonun iyileşmeye olan katkısı pek çok uzmanın ortak görüşü olarak literatürde yer almaktadır [51,54]. Medikal instabilitenin yanı sıra çeşitli komplikasyonların varlığı da erken rehabilitasyon sonuçlarını sınırlandırmakta ve iyileşme sürecini olumsuz yönde etkilemektedir. İnmeli hastalarda sıklıkla karşılaşılan komplikasyonlar şu şekildedir:

### Derin ven trombozu ve pulmoner emboli

İnme sonrası genellikle etkilenen taraftaki ekstremiteler başta olmak üzere, %30 oranında derin ven trombozu görülmektedir. Paralizin derecesi, yaş ve atrial fibrilasyon ile birlikte olması derin ven tromboz gelişimine etki etmektedir [55, 56]. Derin ven trombozuna kıyasla görülme ihtimali daha az olan pulmoner emboli ise inme sonrası %1- 4 oranında açığa çıkmaktadır [56].

### Bası yarası

İnme geçiren hastaların hastanede kalma süresince bası yarası görülme oranı %9 iken, bakım evlerinde yaşamını sürdüren inmeli hastalarda bu oran %23'e ulaşmaktadır. Özellikle ciddi mobilizasyon defisiti olan, diyabet gibi derinin vasküler bütünlüğünü etkileyen sekonder hastalıkları olan, üriner inkontinansı ve vücut kütlesi az olan inmeli hastaların bası yarası oluşması bakımından büyük risk altında oldukları belirtilmektedir [51, 56].

### İnkontinans

Üriner inkontinans inme sonrası akut dönemde hastaların %50'sinde görülürken, kronik dönemde %20 oranında görülmektedir. Benzer olarak inme sonrası fekal inkontinans da sık görülmekte olup, deri bütünlüğünün bozulması ve enfeksiyona sebebiyet verebilmektedir [56].

### Aspirasyon pnömonisi

İnmeli hastaların %45'inde görülen disfaji, aspirasyon ve pnömoni riski yarattığı için mortalite ve morbidite oranlarının yükselmesine sebep olmaktadır [56].

### Malnütrisyon

Duyu algı bozuklukları, bilincin yeterince iyi olmaması, depresyon ve kaygı bozuklukları, disfaji, yeme isteğinde azalma benzeri sebeplerden dolayı inmeli hastalarda erken dönemde malnütrisyon görülebilmektedir [56].

### Depresyon

İnme sonrası %20 ile %65 arası sıklıkta görülen depresyon hastanın fonksiyonel iyileşmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Depresyonun ciddiyeti lezyonun frontal loba yakınlığı ile ilgili olup hastada oluşan fiziksel yetersizlik, iletişim bozukluğu, yetersiz destek görme gibi durumların depresyonu arttırdığı belirtilmektedir [57].

### Omuz ağrısı ve subluksasyon

İnme sonrası ilk hafta içinde başlayıp ilk bir yıl içinde herhangi bir zamanda görülebilen omuz ağrısına duyu kaybı, etkilenen tarafı inkar, rotator kılıf lezyonu, refleks sempatik distrofi, spastisite ve %17 ile %80 oranlarında görülen omuz subluksasyonu gibi pek çok nörolojik ve eklem problemleri eşlik etmektedir.

Serebrovasküler olay geçirildikten sonraki flask dönemde, uygun olmayan pozisyonlama, dik pozisyonlama desteğinde yetersizlik ve transfer sırasında hemiplejik omuzun çekilmesi gibi nedenlerle glenohumeral subluksasyonun sıklıkla inferior yönde geliştiği belirtilmektedir [56, 58].

### Heterotopik ossifikasyon

Normal fizyolojik süreçte ilgili dokuda bulunması beklenmeyen ancak sonradan gelişen bir kemik doku olan heterotopik ossifikasyon progresif ancak kendini sınırlayan bir yapıya sahiptir. Ağrı, şişlik, lokalize eritem, hassasiyet, palpe edilebilen kitle gibi klinik semptomlar göstermektedir. İnme sonrası % 0.5 ile %1.2 oranlarında görülen heterotopik ossifikasyon gelişimi genellikle paralizili ekstremitelerde kalça, diz, dirsek eklemlerinde gözlemlenmektedir [56].

#### **2.1.10. İnmede iyileşme**

Serebrovasküler olay sonrası santral sinir sistemindeki iyileşmeyi iki mekanizma sağlamaktadır. Bunlardan biri sessiz bağlantılar; sağlıklı beyinde kullanılmayan, aynı fonksiyonu sağlayan paralel ağlardan yararlanmak ve diğeri ise plastisitedir.

Santral sinir sistemindeki paralel ağlar, kortikospinal yaralanmayı kompanse eden rubrospinal sistem gibi, evrimsel süreçte daha işlevsel sistemlerle yer değiştirdiği için dominant sistemin yetersizliği halinde yeniden çalıştırılarak yavaş fonksiyonel kompensasyon sağlayabilmektedirler [51, 59].

Plastisite sinaptik etkinlikleri ve yapıları modifiye ederek nöronal devrenin yeniden programlanması olarak tanımlanmaktadır. Plastik reorganizasyon stimulus ve aktif eğitim yolu ile olduğu gibi hasar görmüş devrelerin kullanımı ile de gerçekleşmektedir. Kortikal ve subkortikal alanlarda hedeflenen fonksiyona uygun motor egzersizler ile plastisitenin sağlanabileceği belirtilmektedir [51].

İnme sonrası iyileşme sürecinde paralel ağlar ve plastisiteye ek olarak beyin haritasında artan ve azalan aktivite alanlarını da dikkate almak gerekmektedir. İnme sonrası hasarlı bölgede azalmış aktivite görülürken, hasarlı sahadan uzak bölgelerde ise artmış aktivite görülmektedir. Ayrıca literatürde etkilenen temsil alanlarındaki fonksiyonun, hasarın gerçekleştiği yüzeyin özelliğine bağlı olarak, komşu bölgelere doğru yer değiştirebildiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır [60]. Bunlardan biri olan Weiller ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada internal kapsül posterior tarafı etkilenmiş iyileşen hastalarda motor görev performansları sırasında aktivasyon merkezinde ventrale kayma tanımlanmaktadır [61]. Ek olarak inmeli hastalarda beyin aktivitesinin lateralitesinin azalması ve inter-hemisferik lateralitedeki değişiklik gibi mekanizmalar hastalarda gözlemlenen davranışsal kendiliğinden iyileşme sürecini desteklemektedir.

Hastaların çoğunda kendiliğinden iyileşme sürecinin inmeden sonraki ilk üç ay olduğu görülmektedir. Kendiliğinden iyileşme sürecinde yaş, bilişsel bozukluklar, duyu veya motor uyarılmış potansiyeller, eşlik eden nörolojik kayıplar, lezyonun hacmi, lezyonun özellikleri ve lezyonun yeri gibi bu sürece etki eden faktörlerin inme sonrası iyileşme dönemi ve motor iyileşme potansiyelini etkilediği belirtilmektedir [51].

İnmeli hastaların fonksiyonel iyileşmesi ise belirlenen bir hedef hareketi sağlıklı yaşlılarına benzer yolla yapabilme yeteneği olarak tanımlanıp, inmeye bağlı olarak kaybedilen motor becerilerin yeniden kazanılması söz konusudur [36]. Birçok faktörle ilişkili olan fonksiyonel iyileşmenin ilk 3 ay içinde en fazla olup, sırasıyla ilk 6 ayın, ikinci 6 ayın ve ikinci yılın oldukça önemli olduğu vurgulanmaktadır [56].

### 2.1.11. İnmede fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları

İnme sonrası açığa çıkan bilişsel, fonksiyonel ve psikolojik bozukluklar nedeni ile kişinin kendi kendine bakımını ve toplumsal adaptasyonunu gerçekleştirebilme kabiliyeti önemli ölçüde etkilenmektedir. İnmeli hastaların %10' u kendi kendine iyileşirken %10' luk kısmı hiçbir tedaviden fayda görmemektedir. İnmeli hastaların %80'i ise fizyoterapi ve rehabilitasyondan değişik oranlarda fayda görmektedir. İnmeli hastalar düzenli olarak aldıkları rehabilitasyon yaklaşımları ile iyileşme sürecini hızlandırma, olası komplikasyonların önüne geçme ve fonksiyonel kapasiteyi artırarak bağımlılık derecelerini azaltmak yönünde fayda sağlamaktadır [56, 62].

#### Konvansiyonel tedavi yaklaşımları

Eklem hareket açıklığı egzersizleri, kuvvetlendirme egzersizleri, mobilitayı ve transferleri arttırmaya yönelik mobilizasyon aktiviteleri ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı arttırmaya yönelik kompanse edici teknikler konvansiyonel tedavi yaklaşımlarını oluşturmaktadır [35].

#### Nörogelişimsel yaklaşımlar

Normal postürü, tonusu ve etkili fonksiyonel hareketi geliştirmeyi hedefleyen nörobilim temelli yaklaşımlar günümüzde inme tedavisinde en etkili yaklaşımlar olarak gösterilmektedir. Bu yaklaşımlar motor kontrolün sistemler modeli, motor öğrenme, fonksiyonel hareketin temel özellikleri ve nöral plastisiteye dayalı yaklaşımlardır. Günümüzde inmeli hastalarda, Bobath konsepti başta olmak üzere, Proprioseptif Nöromüküler Fasilitasyon Tekniği, görev odaklı tedavi yaklaşımları ve teknoloji temelli yaklaşımlar gibi pek çok fizyoterapi yaklaşımı bu temeller üzerine inşa edilerek motor fonksiyonun yeniden kazandırılması hedeflenmektedir.

## 2.2. Denge

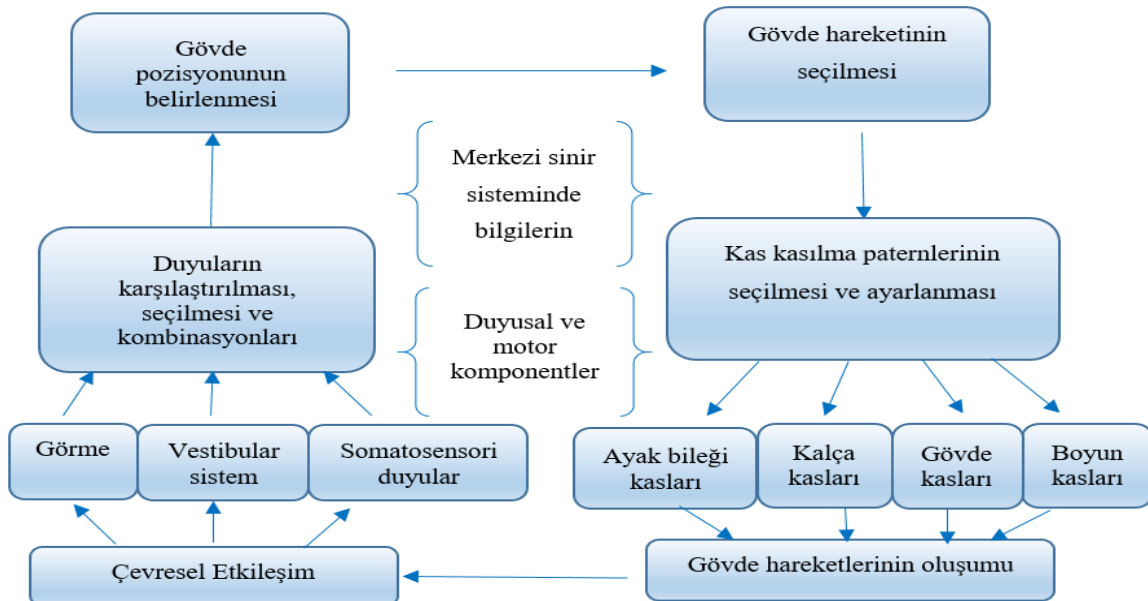
Denge dik postürü elde edebilmek için çevreden alınan duyuşsal uyarıların düzenlenmesi, algılanması ve üst merkezlerde işlenmesi sonucu planlanan hareketin yapılması ile ilişkili karmaşık bir yapı olup, istirahat ve aktivite sırasında yer çekimi merkezini destek

yüzeyi üzerinde tutabilmek veya yer değiştirebilmek için geliştirilen postüral adaptasyon olarak ifade edilmektedir [36,37,63].

Denge becerisi üst seviye nöral döngüler ile kognitif ve muskuloskeletal sistemler gibi diğer sistemlerin etkisi altında gerçekleştirilmektedir. Ayrıca nöral sistem yapılmak istenen iş ve verilen işi gerçekleştirme sırasındaki çevresel etkileşimlerle de oldukça bağlantılıdır. Dinamik dengeye etki eden tüm bu basamaklar sistemler yaklaşımı ile açıklanmaktadır [64].

### 2.2.1. Dengenin kontrolü ve devamında sistemler yaklaşımı

Dinamik denge için tanımlanan dinamik sistemler modeline göre denge; birey, yapılması hedeflenen iş, işin gerçekleştirildiği çevrenin birbiriyle etkileşiminin sonucunda oluşmaktadır. Bu etkileşimler Şekil 2.1.'de gösterilmektedir. Bireylerde hem duysal uyarılar ile uyarıların düzenlenme süreci ve motor planlama ile hareketi açığa çıkarma süreci oldukça önemlidir. Bu sistemler periferik ve merkezi komponentleri içeren bir döngüye sahiptir. Bu döngü bireyin hedeflediği işe ve çevresel şartların gereklerine uygun olarak yürütülmektedir. Duyu sistemlerinin fonksiyonlarının başarıyla yapılması, gövde pozisyonunun ve bireyin kendisi ve çevresi ile ilgili hareketinin algılanmasına imkan vermektedir. Hedefe yönelik seçilen işin yapılması ve dengenin sürdürülmesi için gereken hareketin üretilmesi motor sistemlerden açığa çıkan sonuçları oluşturmaktadır [64].



Şekil 2.1. Postüral kontrol'ün sistemler modeli döngüsü

### 2.2.2. Dengenin kontrolünden sorumlu sistemler

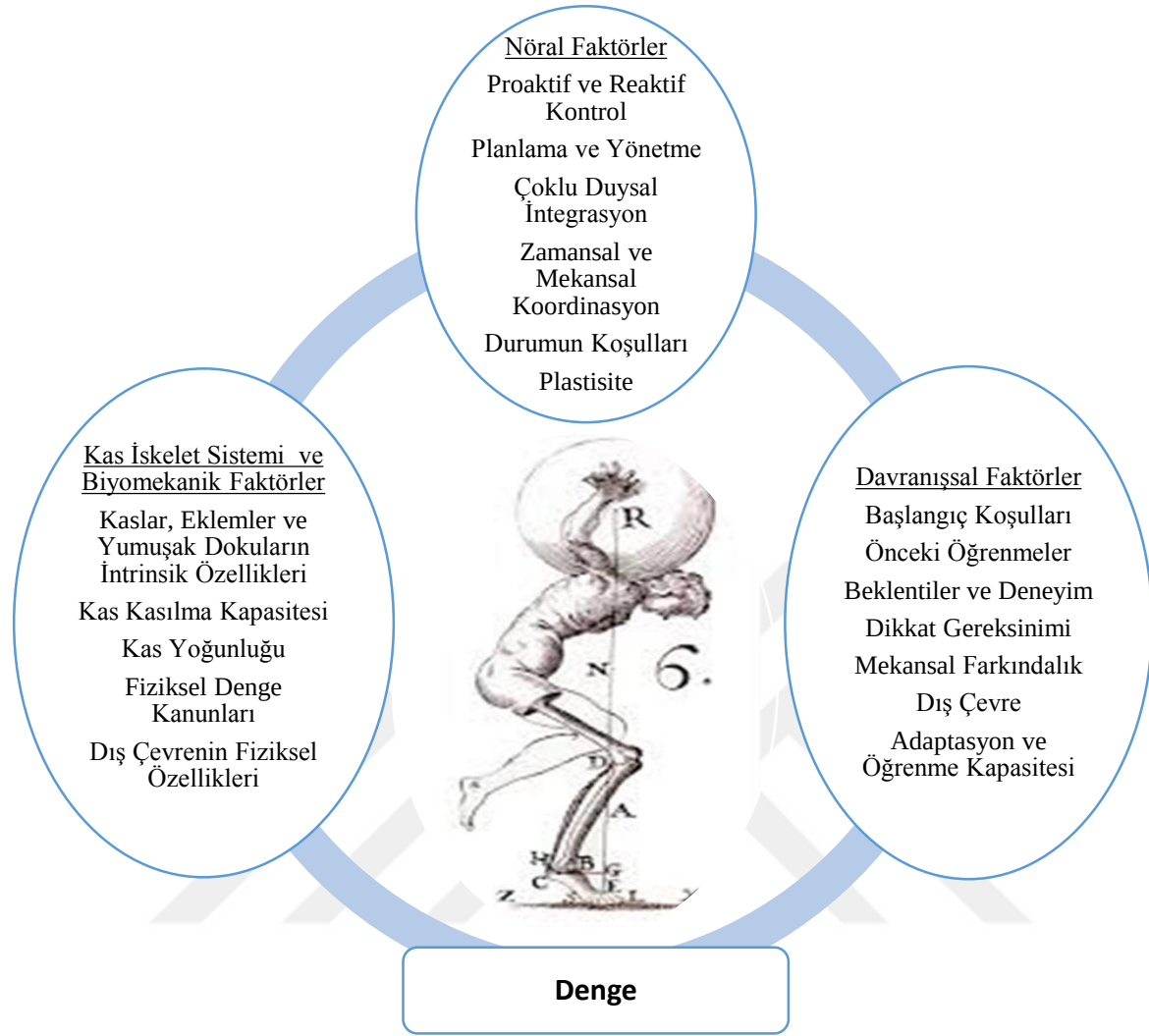
Yukarıda da anlatıldığı gibi dengenin kontrolü ve devamından sorumlu sistemler; nöral sistemler, motor cevabın oluştuğu kas-iskelet sistemini içermekle birlikte, kas-iskelet sistemi ile ilişkili biyomekanik faktörleri, kognitif sistemi, çevreyi ve bireyin yaptığı görev ile ilişkili faktörleri de içermektedir.

#### Nöral sistem

Reaktif kontrol sağlayan görsel, vestibuler, proprioseptif alt sistemleri içeren omurilik ve beyin sapı aracılı postüral reflekslerin katkısı ayakta durma dengesinde oldukça önemlidir [51,66-68]. Hedefe yönelik hareketlerin öncesinde ve beraberinde yürütülen proaktif kontrol süreçlerini kapsayan önceki postüral düzeltmeler motor kontrol bölgeler, bazal gangliyonlar ve serebellumu da içine alan üst merkezleri kapsamaktadır [69].

Denge düzenleme sisteminde omuriliği ve beyin sapını içeren polispinaptik refleks yollar otomatik olarak çalışmaktadır [66-69]. Ayakta durma dengesinin planlama, öngörme ve adaptif internal modeller gerektiren diğer hareket modellerine benzer şekilde çalışabildiği belirtilmektedir [51,70].

Ayakta durma denge kontrol sistemini içeren çok yönlü interaktif faktörler Şekil 2.2’de gösterilmektedir.



Şekil 2.2. Ayakta durma denge kontrol sistemini içeren çok yönlü interaktif faktörlerin kavramsal şeması [58, 71]

#### Kas-iskelet sistemi ve biyomekanik faktörler

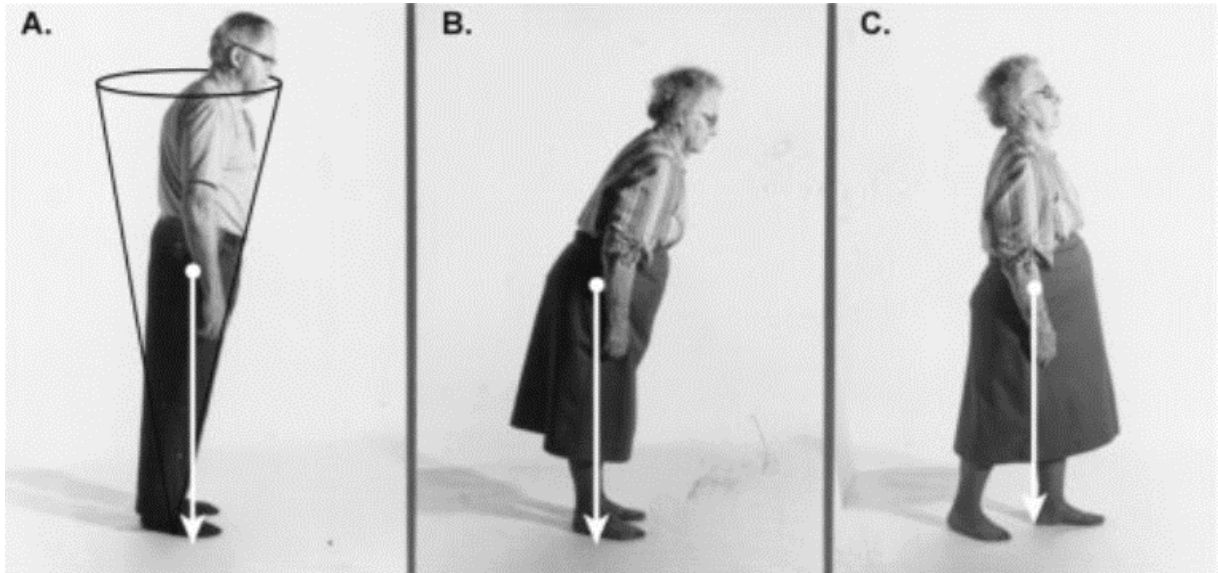
Ayakta durma dengesine doğrudan etki eden aktif kasın kasılabilme kapasitesi ve yorgunluğuna ek olarak kas-iskelet ve biyomekanik faktörler de etki etmektedir. Denge üzerinde kasın stabilize edici etkileri, aktif kasların motor ünit toplanma paternlerini etkileyebilen denge bozukluğu durumunda eklemlerin pozisyonlarıyla ilişkisi olan kasın pasif uzunluk- gerim özellikleri tarafından etkilenmektedir. Ayrıca stabilize edici eklem torkları, dönen eklem çevresindeki kasların moment kol uzaklıklarındaki değişime ve tendonlar gibi kollajen dokunun katılığına bağlı olduğu belirtilmektedir [72,73].

Vücut ağırlık merkezi ile destek yüzeyi ilişkisine etki eden mekanik faktörler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- Vücut ağırlık merkezinin zemine olan mesafesi
- Destek yüzeyine aktarılan vücut ağırlığının ayak tabanındaki dağılımı
- Destek yüzeyi üzerinde ayakların ve diğer vücut segmentlerinin pozisyon değişimi
- Destek için kullanılan yüzeylerin fiziksel özellikleri
- İstirahat ve hareket halinde iken vücudun eylemsizlik durumu
- Dış yükler tutulurken veya vücuda uygulandığında kütlenin dağıtılması [51].

Mekanik terim olarak ayakta durma dengesi, genellikle zeminle temas eden ayaklar olarak ifade edilen destek yüzeyine göre vücudun ağırlık merkezinin hareketinin ve göreceli pozisyonunun devam ettirilmesini içermektedir [64].

Dengede en önemli biyomekanik kısıtlılık destek yüzeyinin kalitesi ve büyüklüğüdür. İyi bir denge için vücut ağırlık merkezinin destek yüzeyi içindeki kontrolünü sağlamak gerekmektedir. Bireyin destek yüzeyini değiştirmeden vücut ağırlık merkezini hareket ettirebildiği alan olan stabilite limiti olarak tanımlanmaktadır (Şekil 2.3) [65].



Şekil 2.3. Stabilite limiti içinde ağırlık merkezini hareket ettirme [65]

### Kognitif faktörler

Nöromotor aktivitenin değişebilirliği ve esnekliği, davranışsal olarak yürütülen faktörlerden etkilenmektedir.

- Önceki komuta özel bir şekilde yanıt verme
- Beklentileri yansıtan motor düzenlemelerdeki değişimler
- Eşzamanlı görevleri yaparken dikkatin kognitif gereksinimlere paylaşılması
- Önceden tecrübe edilmiş denge kontrolü gerektiren durumlar
- Başlangıç durumlarındaki değişimler
- Mevcut çevresel koşullar

Artan bilgi yoğunluğu kognitif süreci destekleyerek ayakta durma dengesinin kontrolünü arttırmaktadır [51].

Postüral kontrolün yeterli olması çevresel değişikliklere uygun fonksiyonel hareketin oluşturulmasını sağlamaktadır. Ancak inme sonrası olumsuz yönde etkilenen fonksiyonel hareketin yeniden oluşturulabilmesi için postüral kontrole etki eden faktörlerden denge stratejilerinin yeterli katkısı sağlaması gerekmektedir.

### **2.2.3. Dengenin motor komponentleri**

#### Refleksler

Normal postüral hareketin üretiminde pek çok nöromusküler kontrol basamağı devreye girmektedir. En temel seviyede refleksler ve düzeltme reaksiyonları bu görevi gerçekleştirmektedir. Vestibulooküler ve vestibulospinal refleksler göz, baş ve gövde hareketlerinin birbirine ve çevre ile uyumuna katkı sağlamaktadır.

#### *Vestibulooküler refleks*

Semisirküler kanallar aracılığı ile tespit edilen baş hareketleri gerçekleştiğinde, vestibulooküler refleks olarak adlandırılan, okülomotor sistemin yanıtları başlatılmaktadır. Başın hızlı hareketleri ile uyarılan bu refleksin yanıtları, aynı hızda fakat başın hareketlerine zıt yönde göz hareketlerine neden olmaktadır.

Vestibulooküler refleksler baş ve gözün koordineli hareketine izin vermektedir. Başın hareketi sırasında gözler bir objeye odaklandığında, bu refleks vizüel stabilizasyonun sürdürülmesini sağlamaktadır.

### *Vestibulospinal refleks*

Vestibulospinal refleksler, gövde hareketlerinin kontrolü ve stabilizasyonuna yardımcı olmaktadır. Dengeyi sürdürebilmek için baş hareketini takiben boyun, gövde ve ekstremiteler kaslarının aktive edilmesi ve düzenlenmesini otolitler ve semisirküler kanallar birlikte gerçekleştirmektedir. Böylece baş hareketleri esnasında gövde stabilizasyonuna izin vererek, dik postürde ekstremiteler ile gövdenin koordinasyonunu sağlamaktadır.

### *Düzeltilme reaksiyonları*

Labirent, optik ve vücut düzeltme reaksiyonlarını içeren; başın gövde ile olan uyumu ve yer çekimi hattına göre başın pozisyonunun düzenlenmesini sağlayan postüral yanıtlar, düzeltme reaksiyonları olarak adlandırılmaktadır [64].

### Sezgisel postüral ayarlama

Sezgisel postüral ayarlamalar otomatik postüral yanıtlara benzerlik gösterse de denge bozukluğu yaratabilecek etkenden hemen önce açığa çıkmaktadır. Sezgisel postüral ayarlamalar fonksiyonel hareketler sırasında vücut segmentlerinde stabilitenin devam etmesini sağlamaktadır. Denge bozukluğu tahmin edildiğinde, oluşabilecek dirence karşı postüral bir düzenleme geliştirerek vücut önceden cevabını hazırlamaktadır.

Postüral kontrolün bozulduğu durumlarda sezgisel postüral ayarlama cevabında gecikme, zamansal sıralamasının bozulması ve sezgisel postüral cevabın büyüklüğünde azalma meydana gelmektedir. Sinir sistemi hasarının gerçekleşmesi ile etkilenen feedforward mekanizması nedeniyle inmeli hastalarda postüral aktiviteler bozularak, denge cevapları sezgiselden çok reaktif cevaplar olmaya başlamaktadır [37, 64].

### Denge stratejileri

Stabilite limitinin dışına çıldıkça dengenin sürdürülebilmesi için birtakım denge stratejileri gerekmektedir. Denge stratejilerinin temel özellikleri yer çekimi hattını destek yüzeyi üzerinde kalmasını sağlamak ve uyarı verildiği takdirde otomatik olarak açığa çıkan postüral cevaplar oluşturmaktır. Denge stratejileri; öğrenme, tecrübe ve sensoriyal uyarılardan beslenen feed-forward ve feedback mekanizmalarından etkilenmektedir [37].

Feedback ve feed-forward mekanizmalarından gelen uyarılara göre dengede bozulmaya neden olabilecek bir değişikliğe karşı gövdede postüral bir hazırlığın oluşturulmasına sezgisel postüral ayarlama denilmektedir.

Vücudun beklenmeyen yer değiştirmelere verdiği cevap ise reaktif denge stratejileri olarak tanımlanmaktadır.

Vücudun dengesini yeniden kazanmak amacıyla duruş pozisyonunda gerçekleştirilen dört temel otomatikleşmiş postüral yanıt bulunmaktadır. Bunlardan üç tanesi destek yüzey sınırını değiştirmezken dördüncüsü yeni bir destek yüzeyi edinmek üzere adımlama veya uzanma hareketini içermektedir [63,74]. Ayakta duruş sırasında vücudun dengesini sağlayabilmesi için ayak bileği, kalça, suspansuar ve adım alma stratejilerinden yararlanması gerekmektedir.

#### *Ayak bileği stratejisi*

Ağırlık merkezinin küçük ve yavaş yer değişimi sonucunda vücudun ağırlık merkezini stabilite sınırları içinde tutabilmek üzere vücudun üst ve alt kısımlarının aynı yönde hareket ederek ayak bileği etrafında salınımı ile ortaya çıkmaktadır.

#### *Kalça stratejisi*

Ağırlık merkezinin destek yüzeyi üzerinde daha hızlı bir şekilde yer değiştirmesi gerektiği ve destek yüzeyinin dar olduğu veya stabil olmadığı durumda vücudun üst ve alt kısmının ters yönde hareket ederek kalça, pelvis ve gövdede meydana gelen postural salınımlardır [63].

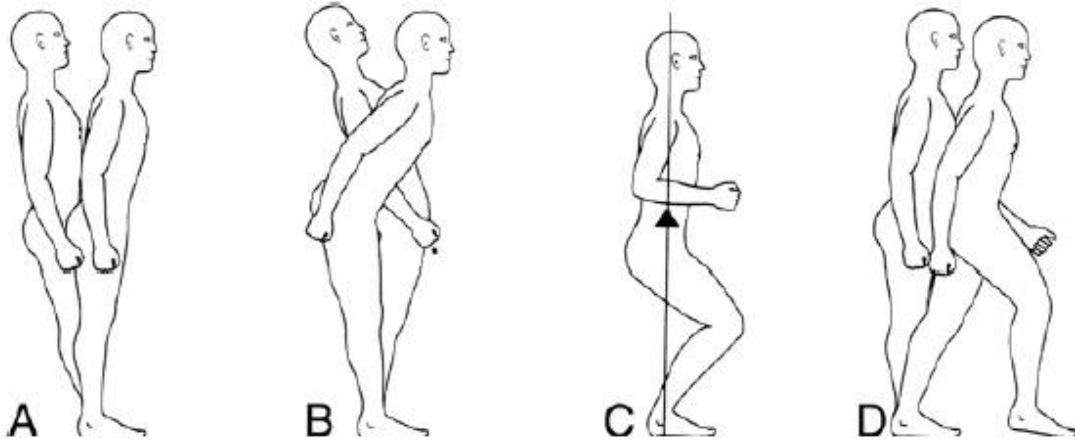
### *Suspansuar stratejisi*

Bilateral alt ekstremitte fleksiyonu veya hafif bir çömelme hareketi ile ağırlık merkezinin destek yüzeyi doğrultusunda aşağı yönde hareketini içermektedir. Bu kısalma hareketi destek yüzeyi ile vücudun ağırlık merkezi arasındaki mesafesi azaltılarak ağırlık merkezini kontrol işini kolaylaştırmaktadır [64].

### *Adım alma stratejisi*

Ağırlık merkezinin destek yüzeyi sınırlarını aştığı durumda yeni bir destek yüzeyi oluşturmak amacıyla itme kuvvetinin aksi yönüne adım alma şeklinde meydana gelmektedir [63].

Otomatik postüral yanıtlar şeklinde açığa çıkan hareket stratejileri Şekil 2.4'te gösterilmektedir.



Şekil 2.4. Otomatik postüral cevaplar, A. Ayak bileği stratejisi, B. Kalça stratejisi, C. Suspansuar stratejisi, D. Adımlama stratejisi [64]

### İstemli postüral hareketler

İstemli postüral hareketler bilinçli kontrol altında gerçekleştirilmektedir. Bir objeye uzanmak gibi, hedeflenen bir işi başarmak üzere ağırlık merkezindeki değişiklikler bireyin kendi kontrolü ile sağlanmaktadır. İstemli postüral hareketler basit bir ağırlık aktarma aktivitesinden oldukça karmaşık sportif bir faaliyete kadar geniş bir aralıkta ele alınmaktadır. Hedeflenen görevin karmaşık veya alışılmadık olmasına göre istemli postüral hareket de değişken sürelerde açığa çıkabilmektedir [64].

#### 2.2.4. Dengenin duyuşal komponentleri

Somatosensori, görsel ve vestibuler sistemlerden alınan duyuşal bilgi; karmaşık çevresel uyarıların yorumlanması ile bütünleştirilmektedir. Her bir duyuşal uyarının çevrede bulunma oranına göre yeniden düzenlemeye gidilmektedir. Yapılan bir çalışmada iyi aydınlatılmış ve sabit destek yüzeyinin olduğu bir ortamda bireylerin %70 somatosensori, %10 görme ve %20 vestibuler uyarılardan faydalandığı, diğer yandan sabit olmayan bir destek yüzeyinde iken postüral uyumu sağlayabilmek için vestibular ve görsel duyuşal bilginin artırılması yönünde düzenleme yapıldığı belirtilmektedir [75].

Sensori kortekste duyuşal bilginin yeniden düzenlenmesi farklı çevresel koşullarda stabilitenin sürdürülebilmesi için oldukça önemlidir [65] ve serebrovasküler olay sonrası etkilenen sahaya göre denge problemlerine neden olmaktadır.

#### 2.2.5. İnmede postüral kontrol ve denge problemleri

Postüral kontrolün çevresel değişikliklere uygun şekilde oluşturulabilmesi için; görsel, somatosensoriyal ve vestibüler sistemlerden gelen uyarılar doğrultusunda santral sinir sisteminin iletilen bilgileri önemlilik derecesine göre yorumlayabilme becerisi gerekmektedir. Dolayısı ile nöral mekanizmaların hem stabilitenin devamını sağlayan kasları, hem de hareketin oluşmasını sağlayan kasları aynı anda aktive etmesi gerekmektedir. Bu nedenle ayakta durma, yürüme, uzanma gibi stabilite ve mobilitenin aynı anda gerektiği fonksiyonel aktivitelerde denge bozuklukları daha fazla açığa çıkmaktadır.

İnmeli hastalarda görülen duyuşal bilginin santral işleme, uzaysal haritalama sürecinde bozulma ve duyuşal bilginin ihmali sonucu postüral cevapların açığa çıkmasındaki gecikme doğrudan denge bozukluğuna neden olmaktadır.

Ayrıca postüral düzgünlükte görülen bozukluklar da inmeli hastalarda dengeyi olumsuz yönde etkilemektedir [63,74]. Alt ekstremitede görülen hemiparezi tablosu nedeniyle etkilenen tarafa yeterli miktarda yük verilememesi sonucu açığa çıkan postüral asimetri, frontal planda gövde salınımlarını arttırırken, basma fazında stabilitenin azalmasına sebep

olmaktadır [1]. Alt ekstremitelerde görülen bu klinik tablo sonucu hemiparetik yürüyüş bozuklukları ve dolayısı ile denge bozuklukları meydana gelmektedir.

İnme sonrası, feedback mekanizmasından yararlanarak, ağırlık merkezinin istemli değişimini sağlayabilmek parelizi ve spastisite gibi motor defisitlerden ziyade somatosensori duyu bozukluğu ve dik postürü algılamadaki bozukluğun ciddiyeti ile ilgilidir ve dengeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca inmeli hastalarda tipik olarak görülen parelizi alt ekstremitenin kullanılmamasına bağlı olarak gövde hareketleri sırasında postürde açığa çıkan yeniden düzenlemelerin yetersizliği de denge bozukluğuna neden olmaktadır [76].

### 2.3. Düşme

Bireyin herhangi bir zorlayıcı kuvvet ya da senkop olmaksızın oturma, ayakta durma, yürüme ya da dönme sırasında yerle istemsiz olarak teması veya bulunduğu seviyenin altında hareketsiz kalması haline düşme denilmektedir [77, 78].

Duyusal uyarılar, santral sinir sistemindeki işlemle, refleks ve istemli motor yanıtların doğru organizasyonu ile sağlanan postüral stabilite ve dinamik dengenin bozulması halinde düşme yaşanmaktadır [79].

Postüral tonusun yitimi veya inkoordinasyon nedeni ile fizyolojik dik duruşun korunamadığı düşme sonucu morbidite, mortalite ve bakıma olan gereksinim artmaktadır. Düşme sıklığı yaşa bağlı olarak artmakla birlikte yaşamsal faktörlerin etkisi ile değişkenlik göstermektedir [80].

Düşmeye neden olan pek çok faktör bulunmakta ve bunlar intrinsik ve ekstrinsik faktörler olarak sınıflandırılmaktadır. İntrinsik faktörler, genellikle fonksiyonel ve denge bozuklukları gibi, fonksiyonel sağlık durumu olarak belirtilmektedir. Ayrıca çoklu ilaç kullanımı, bilişsel bozukluklar, kognitif etkilenme, denge, yürüme bozukluğu ve kas güçsüzlüğünün varlığı düşmeye etki eden faktörler arasında yer almaktadır [74,81].

Ekstrinsik faktörler ise protezler, yürüme yardımcıları ve çevresel faktörler olarak belirtilmektedir [81].

### 2.3.1. Düşme riski oluşturan faktörler

#### Nörolojik hastalıklar

Nörolojik hastalıklara bağlı açığa çıkan düşmelerin temel olarak yürüyüş, duruş, denge bozukluğu, uygun olmayan yürümeye yardımcı araç kullanımı ile ilişkili olduğu belirtilmektedir [81]. Stolze ve arkadaşlarının yaptığı 12 tip nörolojik hastalığın dahil edildiği 548 hastanede yatarak takip edilen hastalarda yapılan bir çalışmada yılda en az bir kez düşme oranının %34 olduğu belirtilmektedir [82]. Ülkemizde ise nöroloji poliklinik hastalarında bu oran %45 olarak belirtilmektedir. Düşmenin en çok yaşandığı nörolojik hastalıklar ise inme, Multipl Skleroz ve Parkinson hastalığı olduğu belirtilmektedir [81].

#### Akut inme

Akut inmeli hastalarda düşme, genel popülasyonun tersine önceden düşme öyküsü ve çoklu ilaç kullanmak ile ilgili değildir. Akut inmede düşme, doğrudan inme tablosu ile ilişkilidir. Yürüme kapasitesi, sedatif kullanmak, apraksi, görsel mekânsal algı bozukluğu akut dönemde düşmeye neden olmaktadır. Kronik evrede ise düşmeyi etkileyen en önemli faktörler bilişsel bozukluklar ve motor kapasitedir.

#### Yaşlanma

Yaşlanma düşmeye sebep olan önemli bir risk faktörüdür. Yaşlanma ile görülen yetenek kayıpları kadar komorbid sistemik ve nörolojik hastalıkların varlığı nedeniyle 70 yaş üstü bireylerde düşme sıklığı artmaktadır. Ülkemizde ise hem 65 yaş üzerindeki bireylerde hem de kadınlarda düşme riski daha yüksektir.

#### Düşme öyküsü

Önceden var olan düşme öyküsü; ortostatik hipotansiyon gibi sistemik etkenler, inme ve serebellar hastalıklar nedeniyle meydana gelmekte olup tekrarlayan düşmelerin en önemli göstergesidir.

### Sistemik hastalıklar

Özellikle kardiyak ritm bozuklukları, kalp yetmezliği ve ortostatik hipotansiyon düşme riskini arttırmaktadır. Ortostatik hipotansiyon bağımsız bir risk faktörüdür ve düşme nedenlerinin %6-33'ünü oluşturmaktadır.

### Görme kaybı

Görme kaybı olan bireylerde yaşa bakılmaksızın düşme riskinin arttığı belirtilmektedir. Görme bozukluğu tespit edilen bireylerde yürüme daha uzun sürede gerçekleştirilen, adım atarken ayak açıklığı daha geniş tutularak destek yüzeyinin artırıldığı güvenlik stratejisinin uygulandığı belirtilmektedir [74].

### **2.3.2. İnmede düşme**

İnmeli hastalarda postüral değişimlere kol ve baş hareketleri ile adaptasyon yeteneğinin azalması, yürüme paternlerinin bozulması, sağ ve sol ekstremitelerin koordine edilememesi düşme nedenlerindendir [80].

Genel popülasyonda düşme ile ilgili risk faktörleri bilinmesine rağmen inmeli hastalardaki veriler net değildir [74]. İnmeli olgularda düşme oranı, incelenen popülasyonlar arasında değişiklik göstermekle birlikte inme sonrasındaki ilk yıl içinde düşme yaklaşık %40 oranındadır. İnmeli hastaların %14-39'unda hastanede yatış sırasında düşme saptanırken, hastaneden taburcu olduktan sonraki ilk 6 ay içinde inmeli hastaların dörtte üçünde düşme yaşandığı görülmektedir. Bakım evinde kalan inmeli bireylerin düşme oranı ise %50 olarak tespit edilmektedir [83].

İnmeli hastalarda düşme sonrası kalça kırıkları diğer kırıklara oranla 4 kat daha sık görülmektedir. İnme sonrası yaşanan düşme ve kalça kırığının birlikte görülmesi engelliliğin önemli ölçüde artmasına neden olmaktadır [83-85].

İnme sonrası ilk 12 ayda düşmeyi değerlendirmede en önemli prediktörün bilişsel durum ve mobilizasyon düzeyi olduğu belirtilmektedir. Ayrıca sedatif ilaçlar genel popülasyon üzerinde bir düşme etkeni olmasına rağmen, bu ilaçların inme geçirmiş bireylerde düşmeyi azalttığı belirtilmektedir [74,86].

### 2.3.3. Düşme korkusu

Düşme korkusu, günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülmesi sırasında düşmeden kaçınma nedeni ile öz yeterliliğin düşük olarak algılanması şeklinde tanımlanmaktadır. Düşme korkusu postural kontrol, davranışsal ve bilişsel faktörler ile ilişkili olup, yaşanmış düşme deneyimi ile birlikte artmaktadır. Ancak hiç düşme öyküsü olmasa bile doğal bir süreç içerisinde ortaya çıkabilmektedir [87,88]. Düşme korkusu ile fiziksel aktivite azalması, frajilitede artış, beceride azalma ve doğal olarak bir sosyal çekilme yaşanmaktadır [89,90].

Daha önceden düşme öyküsü olmayan ve ileri yaştaki bireylerde düşmeden korkma %12-65 arasında tahmin edilmektedir. Öncesinde düşme öyküsü olan bireylerde bu değer %29-92 olarak saptanmaktadır [91]. Kadınlarda düşme korkusu prevalansı %41-50 olarak bildirilmekteyken, yaşın artması ile birlikte her iki cinsten de oranların arttığı vurgulanmaktadır. Ayrıca düşmeyi kolaylaştıran ileri yaş, cinsiyet, görme kaybı, denge bozukluğu, duygu durum sorunları gibi nedenlerin düşme korkusu üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir [92].

İnmeli hastalarda denge bozukluğuna bağlı düşme korkusu, aktivite seviyelerini ve günlük yaşam aktivitelerine katılımlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle inmeli hastalarda denge değerlendirme yöntemlerinden yararlanarak postüral kontroldeki yetersizlikleri saptamak ve düşme riskini tespit etmek oldukça önemlidir.

### 2.4. Denge Değerlendirme Yöntemleri

Bireyin günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirebilmesi, hedeflenen pozisyonu sürdürebilmesi, pozisyonlar arası geçiş yaparken kontrolü sağlayabilmesi ve çevre ile etkileşim gerektiren günlük işlerde bağımsız hareket edebilmesi ancak yeterli postüral kontrol ve iyi bir denge ile sağlanmaktadır [93].

Denge probleminin olup olmadığını tespit etme, dengeyi olumsuz yönde etkileyebilecek altta yatan etkenlerin saptanması ve hedefe yönelik tedavi sağlanabilmesi açısından yapılacak kapsamlı bir denge değerlendirmesi klinikte oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Diğer yandan denge problemleri, düşme sonucu oluşan yaralanmalar gibi fiziksel fonksiyonda sorunlara neden olmasının yanı sıra düşme korkusu gibi sosyal fonksiyonda

da yetersizliğe sebep olmakta ve dolayısı ile bir kez daha denge değerlendirmesinin klinik önemi ortaya çıkmaktadır [94].

Pek çok farklı denge değerlendirme testi postüral kontrolün farklı kısımlarını değerlendirmektedir. Denge değerlendirme testlerinde statik ve dinamik nitelikte yöntemler kullanılmaktadır. Statik denge değerlendirme testlerinde bireyin ayakta veya otururken sabit durmayı sürdürmesi hedeflenirken, dinamik testlerde bireyin ayakta dururken aktif olarak, istemli ağırlık aktarmayı yapabilmesi beklenmektedir. Yüzey ve görsel durum değişiklikleri ile duyuşal düzenlemeler içeren testlerde ise santral sinir sisteminin postüral kontrolü sağlamak üzere duyuşal uyarıları kullanma yeteneği incelenmektedir [74].

Dengenin inmeli hastalarda ne ölçüde etkilendiğini saptamak amacı ile başvuruşan değerlendirme yöntemleri ve ölçeklerin belirlenmesi için literatür incelendiğinde, çoğunlukla fonksiyonel ölçüm yöntemlerinin tercih edildiği görölmektedir. Kapsamlı bir denge değerlendirmesi, doğru tanı konulmasının yanı sıra etkili tedavi programının oluşturulması için de klinikte önem taşımaktadır. Bu nedenle sıklıkla başvuruşan test ve ölçüm yöntemlerini 3 başlık altında derleyen Mancini ve Horak çalışmalarında, denge değerlendirmesini fonksiyonel değerlendirmeler, sistem değerlendirmeleri ve objektif değerlendirmeler olarak sınıflandırmaktadır. Denge Aktiviteleri Güven Ölçeği (The Activities of Balance Confidence Scale -ABC), Tinetti Denge ve Adım Testi (The Tinetti Balance and Gait Test), Berg Denge Ölçeği, Süreli Kalk ve Yürü Testi (The Timed “Up and Go Test” -TUG), Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (One Leg Stance Test), Fonksiyonel Uzanma Testi (The Functional Reach Test- FRT) fonksiyonel değerlendirme yöntemleri arasında yer almaktadır. Sistem değerlendirmeleri ise dengeyi oluşturan alt sistemlerin karmaşık yapısını incelemek ve denge bozukluğuna neden olan postüral faktörü tespit etmeyi amaçlayan Denge Değerlendirme Sistemler Testi (Balance Evaluation Systems Test- BESTest) ve denge sistemlerinin işleyiş mekanizmasını değerlendiren Fizyolojik Profil Yaklaşımı (Physiological Profile Approach- PPA) testlerinden oluşmaktadır. Objektif değerlendirmeleri ise statik ve dinamik postürografi, giyilebilir hareketsiz sensörler (wearable inertial sensors) ile denge değerlendirme ölçümlerini bilgisayarlı olarak robotik bir sistemle incelemektedir [94].

Sistemler yaklaşımına ya da fonksiyonelliğe odaklanan ve karmaşık motor davranışları ölçen denge değerlendirme ölçekleri sübjektif olmaları nedeniyle eleştiriye açık olabilmektedir. Diğer yandan objektif olması ve sayısal verilere dayanan ölçümleri nedeniyle, bilgisayarlı teknolojiye dayalı değerlendirmelere göre; basit ve klinikte oldukça pratik kullanımları ile avantaj sağlamaktadır.



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Denge Değerlendirme Sistemler Testinin (Balance Evaluation Systems Test-BESTest) inmeli hastalarda denge bozukluğuna ve düşme riskine olan duyarlılık ve özgüllüğünü incelemeyi amaçlayan bu çalışma, Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı'nda inme tanısı alarak, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Nörolojik Rehabilitasyon Ünitesi'ne yönlendirilen hastalar üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmaya Keçiören Eğitim Araştırma Hastanesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 24.06.2015 tarih, B.10.4.İSM.4.6.68.49 sayı ve 877 karar numaralı izni ile başlandı [Ek 1].

#### 3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 6 aydan uzun süredir inme tanısı almış olmak
- 18 ve üzeri yaşta olmak
- 24 ve üzeri mini-mental test puanına sahip olmak
- En az 2 dakika yardımsız ayakta durabilmek
- 6 metre yardımsız yürüyebilmek

#### 3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- Ek bir nörolojik hastalığa sahip olmak
- Ambulasyonu ve dengeyi etkileyebilecek ortopedik veya sistemik hastalıklara sahip olmak

#### 3.3. Çalışma Dizaynı

Çalışmaya dahil olma kriterlerine uyan hastalar değerlendirmelere geçmeden önce çalışma ile ilgili sözel olarak bilgilendirildikten sonra yazılı olarak onamları alındı [Ek 2].

BESTest'in düşen ve düşmeyen hastaları ayırt etme duyarlılık ve özgüllüğünü incelemek amacı ile hastalar düşen ve düşmeyen hastalar olmak üzere ikiye ayrıldı. Son 12 ay içinde 1 kez veya daha fazla düşen hastalar düşen hasta olarak tanımlandı ve düşen hasta grubuna dahil edildi [83,85]. Çalışma öncesi yapılan güç analizinde %5 tip 1 hata ve %80 güç ile

her bir grup için birey sayısı 19, %90 güç ile her bir grup için birey sayısı 25 olmak üzere toplam 50 inmeli hasta olarak belirlendi. Çalışmanın akış şeması Şekil 3.1’de verilmektedir.



Şekil 3.1. Çalışma akış şeması

BESTest’in duyarlılık ve özgüllüğünün incelenmesinin yanı sıra, BESTest’in yapı geçerliliği ve iç tutarlılık güvenilirliğini incelemek amacı ile klinikte sıklıkla başvuru alan, güvenilir ve geçerli ölçekler kullanıldı. Bu amaçla İnme Rehabilitasyonu Hareket Değerlendirme Ölçeği (The Stroke Rehabilitation Assessment of Movement-STREAM), Berg Denge Ölçeği, Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği (Activities Specific Balance Confidence Scale-ABC) ve postürografi (Biodex- Biosway™) kullanıldı.

Hastaların demografik bilgileri ve hikayeleri alındıktan sonra, tıbbi dosyaları incelendi. Değerlendirmeler, hastalarda yorgunluk yaratma ihtimali dikkate alınarak dinlenme araları verilerek gerçekleştirildi. Demografik bilgiler alınıp, tıbbi dosya incelenerek, STREAM Ölçeği ile değerlendirildikten sonra, Berg Denge Ölçeği, Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği, BESTest ve Biodex- BioSway™ cihazı ile denge değerlendirmesi yapıldı.

### 3.4. Değerlendirme Yöntemleri

#### 3.4.1. Hikaye

Bireylerin yaş, cinsiyet, meslek, boy, kilo, inme tipi, inme sonrasında geçen süre, vücutta etkilenen taraf, dominant taraf, daha önce fizik tedavi alıp almadığı ile ilişkili demografik bilgileri kayıt edildi [EK-3] ve tıbbi dosyaları incelendi. Düşme hikayesini incelemek amacı ile son 12 ay içindeki düşme frekansı, nasıl ve neden düştüğü, düşme sonrası yaralanıp yaralanmadığı, düşme nedeni ile tıbbi bakım gerekip gerekmediği hastaya sorularak kaydedildi.

#### 3.4.2. İnme tipi ve lokalizasyonunun kayıt edilmesi

Hastalar için tanımlayıcı faktörlerden biri olan inme tipi ve lokalizasyonu Oxfordshire İnme Projesi Sınıflandırma Topluluğu'nun sınıflandırması kullanılarak belirlendi [102-106]. Buna göre bireyler, total anterior dolaşım, laküner parsiyel, anterior dolaşım, posterior dolaşım iskemi veya hemorajisi olarak tanımlandı.

#### 3.4.3. Fonksiyonel ambulasyon ve özür düzeyi

Modifiye Rankin Ölçeği kullanılarak hastaların fonksiyonel ambulasyon ve özür düzeyi tespit edildi. İnme sonrası yaygın olarak kullanılan Modifiye Rankin Ölçeği hastanın inme öncesi aktivitelerini yapıp yapamadığını sorgulayan genel özürlülük seviyesini ve ambulasyonunu 6 seviyede değerlendiren, geçerli ve güvenilir bir ölçektir [101,107]. Bu ölçekte özür 7 seviyede tanımlanmaktadır. 6 puan ölüm olarak tanımlanırken, 0 puan tamamen normal fonksiyonel durumu tanımlamaktadır [Çizelge 3.1].

Çizelge 3.1. Modifiye rankin ölçeği

| Puan | Fonksiyonel Tanımlama                                                                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0    | Tamamen normal                                                                                   |
| 1    | Semptomlara rağmen özürlülük yok; tüm günlük işlerini ve aktivitelerini yapabilir.               |
| 2    | Hafif özürlülük; önceden yaptığı aktivitelerin hepsini yapamaz, fakat özel işlerini başarabilir. |
| 3    | Orta özürlülük; desteksiz yürüyebilir ancak bazı aktivitelerde yardıma ihtiyaç duyar.            |
| 4    | Orta-ağır özürlülük; yardımsız yürüyemez ve yardımsız kendi özel ihtiyaçlarını karşılayamaz.     |
| 5    | Ağır özürlülük; yatağa bağımlı, sürekli yardıma ihtiyaç duyar.                                   |
| 6    | Ölüm                                                                                             |

#### 3.4.4. Fonksiyonel hareket ve mobilite düzeyinin incelenmesi

İnme sonrası fonksiyonel hareketlerin ve temel mobilite aktivitelerinin miktarı ve kalitesi İnme Rehabilitasyonu Hareket Değerlendirme ölçeği- STREAM kullanılarak değerlendirildi. İnme sonrası motor değerlendirmede yaygın olarak kullanılan STREAM, geçerli ve güvenilir bir ölçektir. STREAM üst ve alt ekstremitelerin fonksiyonel hareketlerini ve temel mobilite aktivitelerini değerlendiren 2 bölümden ve toplam 30 testten oluşmaktadır. Ekstremit hareketleri 2 puan ve mobilite aktiviteleri 3 puan üzerinden değerlendirilmektedir. En yüksek puan 70'dir [Ek-4]. Hastalar sırtüstü, oturma, ayakta durma pozisyonunda ve yürüme aktiviteleri esnasında değerlendirilmektedir [104]:

##### *Sırtüstü pozisyonunda yapılan testler*

- Skapula protraksiyonu
- Dirsek ekstansiyonu
- Kalça ve diz fleksiyonu
- Yana dönme
- Çengel pozisyonunda kalçayı kaldırma

##### *Sırtüstü yatma pozisyonundan oturmaya gelme*

##### *Oturma pozisyonundaki testler*

- Omuz silkme
- Baş üzerine degecek şekilde eli yukarı kaldırma
- Eli sakruma yerleştirme
- Total elevasyonla eli baş üzerine kaldırma
- Ön kol supinasyon ve pronasyonu
- Eli tam açık pozisyonunda kapama
- Tam kapalı pozisyonundan eli açma
- Başparmak ve küçük parmak opozisyonu
- Kalça fleksiyonu
- Diz ekstansiyonu
- Diz fleksiyonu

- Ayak dorsifleksiyonu
- Ayak bileği plantar fleksiyonu
- Diz ekstansiyonu ve dorsifleksiyonu

*Oturma pozisyonundan ayağa kalkma*

*Ayakta yapılan testler*

- 20'ye kadar sayıncaya kadar ayakta durma pozisyonunu koruma
- Diz ekstansiyonu ile birlikte etkilenmiş taraf kalça abdüksiyonu
- Kalça ekstansiyonu ile birlikte etkilenmiş taraf diz fleksiyonu
- Diz ekstansiyonu ile birlikte ayakbileği dorsifleksiyonu
- Etkilenmiş ayağın basamağa yerleştirilmesi
- Geriye doğru 3 adım alma
- Etkilenmiş tarafa doğru 3 adım alma
- 10 metre yürüme
- 3 basamak alternatif ayakla merdiven inme

### **3.5. Klinik ve Laboratuvar Denge Değerlendirme Yöntemleri**

#### **3.5.1. Denge değerlendirme sistemler testi (The Balance Evaluation Systems Test- BESTest)**

Denge Değerlendirme Sistemler Testi (BESTest) ile hastaların klinik denge değerlendirmeleri yapıldı. Yetersiz postüral kontrole sebebiyet veren etkenleri belirlemek amacıyla Horak tarafından geliştirilen, 27 görev ve 6 alt gruba ayrılmış olan BESTest, sistemler yaklaşımını esas alan kapsamlı bir denge değerlendirme bataryasıdır [17]. BESTest, biyomekanik yapılar, stabilite sınırları/ vertikallik, sezgisel postüral ayarlamalar, postüral cevaplar, sensoriyal oryantasyon ve yürüme stabilitesi olarak belirtilen özel denge kontrol sistemlerinin yeterli fonksiyon görüp görmediğini açığa çıkarmak amacıyla 6 bölümde dengeyi incelemektedir. BESTest' in bazı görevlerinin sağ taraf ve sol taraf olmak üzere iki alt başlığı olması nedeni ile hasta toplam 36 başlıkta değerlendirilmektedir. Her bir başlığın 4 seviyede puanlandığı sıralı ölçekte 0: en kötü performansı, 3: en iyi performansı temsil etmektedir. Maksimum 108 puan elde edilen testin toplam puanlaması,

her bir bölüm sonunda ayrı ayrı hesaplanarak yüzdesi alındığı gibi, toplam puanın da yüzdesi alınarak hesaplandı. [ EK 5’te BESTest verilmektedir].

BESTest’in alt grupları ve toplam puanı için yüzdelik hesaplama aşağıdaki gibi yapılmaktadır:

1. Biomekanik Kısıtlılıklar (0-15 puan) = bölümden alınan puan/ 15x100
2. Stabilite Limiti (0-21 puan) = bölümden alınan puan/ 21x100
3. Sezgisel Postüral Ayarlamalar (0-18 puan) = bölümden alınan puan/ 18x100
4. Postüral Cevaplar (0-18 puan) = bölümden alınan puan/ 18x100
5. Sensoriyel Oryantasyon (0-15 puan) = bölümden alınan puan/ 15x100
6. Yürüme (0-21 puan) = bölümden alınan puan/ 21x100

Toplam (0-108 puan) = bölümden alınan puan/ 108x100

Çalışmamızda BESTest’ in alt gruplarından ve toplam puanından elde edilen yüzdelik değerler kullanılarak analiz gerçekleştirildi.

Etkili ve doğru bir denge değerlendirmesi gerçekleştirilebilmesi için BESTest’ i uygularken dikkat edilmesi gereken durumlar aşağıda belirtilmektedir:

- Katılımcılar ayakkabı ve çorap çıkarılarak test edilmeli veya ayakkabı kullanılacaksa ayakkabının topuksuz olmasına dikkat edilmelidir.
- Katılımcı testi yardımcı araç desteği ile yapabiliyor ise, puanlamada bir alt seviyeden puan verilmelidir.
- Katılımcının testi yapabilmesi için fiziksel yardıma ihtiyacı varsa, ilgili test parametresi en düşük seviye olan 0 puan ile değerlendirilmelidir.

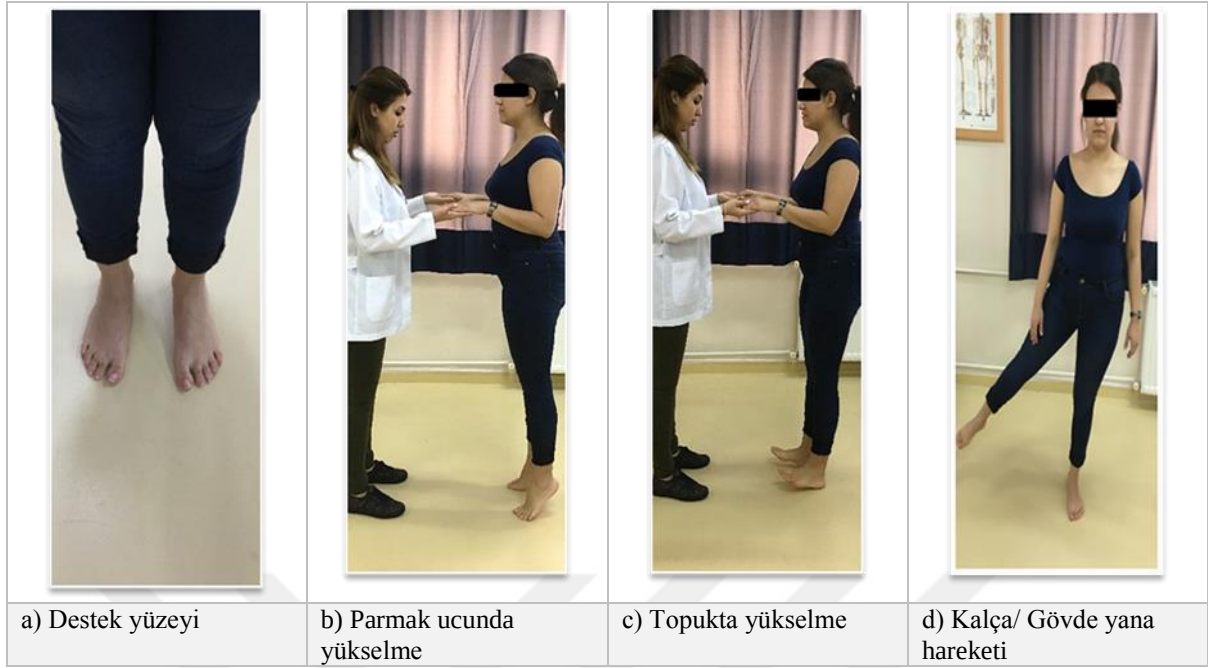
BESTest’ in uygulanması sırasında ihtiyaç duyulan malzemeler aşağıda sıralanmaktadır:

- Kronometre
- Omuz hizasında duvara yapıştırılmış mezura
- 60cm x 60cm, 4 inçlik blok şeklinde, orta dansitede sünger
- 60cm x 60cm yüzeye sahip, 10° eğimli sert yüzeyli rampa

- 15 cm yükseklikte basamak
- Yürüme engeli olarak kullanılmak üzere, 2 adet ayakkabı kutusu
- 2,5 kg serbest ağırlık
- 3 metrelik belirlenmiş mesafeye yerleştirilmiş kol desteği olan sandalye
- 6 metre uzunluğunda yürüme alanı
- 3m ve 6m mesafelerini yerde işaretlemek için bant

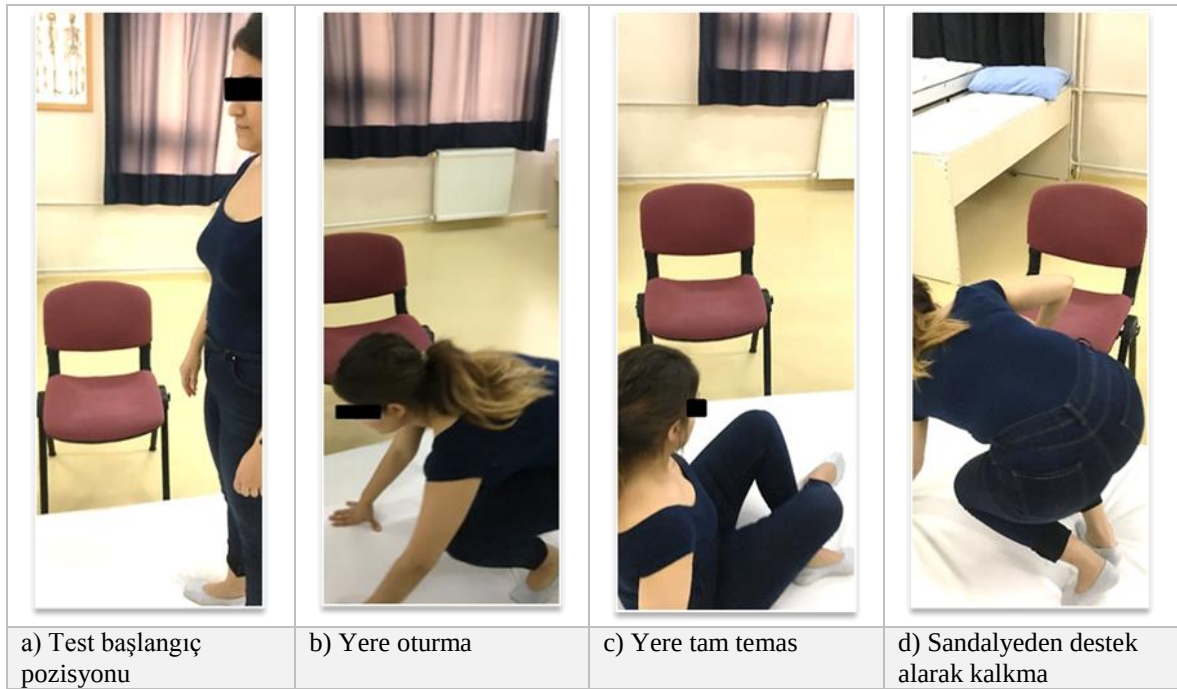
BESTest alt gruplarında, dengeyi etkileyen unsurların tespiti için üzerinde durulan maddeler aşağıda tanımlanmaktadır:

1. Biyomekanik kısıtlılıklar, birey ayakta dik postürü sürdürürken ve 5 ayrı yönden incelenmektedir.
  - Destek Yüzeyi: Destek yüzeyini oluşturan ayaklardaki ağırlık ve deformite varlığı değerlendirilmektedir.
  - Ağırlık Merkezinin Dizilimi: Ayak postürü anteroposterior ve mediolateral yönde gözlemsel olarak değerlendirilir.
  - Ayak Bileği Hareket Açıklığı ve Kuvveti: Katılımcının test yürütücüsünden alacağı minimal destek ile 3sn süresince parmak ucunda ve topuğunda durabilme kabiliyetine bakılarak fonksiyonel ayak bileği kuvveti değerlendirilirken, bu sırada ayağın yerden yükselme miktarı ve stabilite yeteneği de incelenmektedir.
  - Kalça/ Gövde Lateral Kuvveti: Katılımcıdan gövdesinin dik duruşunu korumak suretiyle bir bacağına yana doğru açarak 10 sn süresince pozisyonunu koruması istenir. Test sırasında fazla destek alınması, dik duruşu veya bacağın yana açılma mesafesini koruyamamak; kalça abdüktör veya gövde lateral kaslarında kuvvet yetersizliğini göstermektedir (Resim 3.1 a-d).



Resim 3.1. BESTest'in biyomekanik kısıtlılıklar testleri

- Yere Oturup Kalkma: Katılımcıdan yapabildiği kadar hızlı bir şekilde yere oturup yerden kalkması istenerek, bu esnadaki bağımsızlığı gözlemlenmektedir [13] (Resim 3.2 a-d).



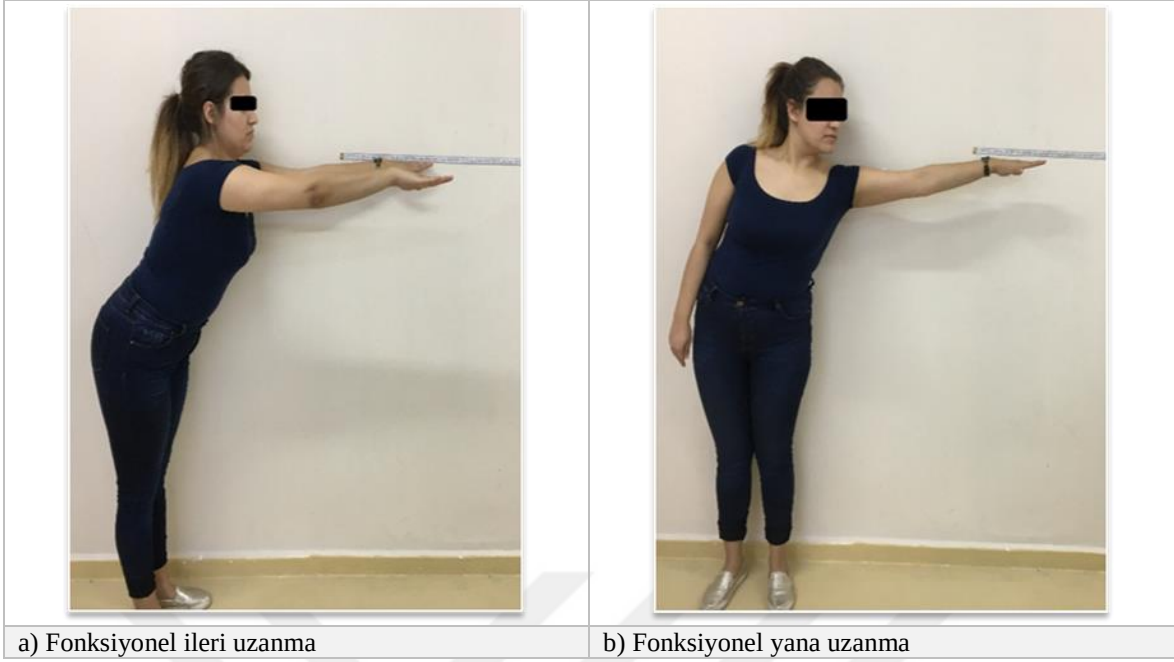
Resim 3.2. BESTest'in biyomekanik kısıtlılıklar testleri-devam

2. Stabilite Limitleri: Postüral diklik algısından yararlanarak destek yüzeyi üzerinde denge kaybı yaşamaksızın gövdenin ileri uzanabilme yeteneğini değerlendiren bu bölümde, oturma ve ayakta durma pozisyonlarında dinamik postüral kontrol incelenmektedir.
- Oturmada Diklik Algısı ve Yana Eğilme: Katılımcıdan gözler kapalı oturma pozisyonunda iken dengesini koruyabildiği son noktaya kadar yana eğilmesi ve birkaç saniye beklemesi istenerek oturma postüründe lateral stabilite limiti değerlendirilmektedir. Ardından ilk pozisyondaki algıladığı dik postüre tekrar geri dönmesi istenerek baş ve gövdesinin yeniden düzgünlüğünü sağlayabilme yeteneği ve ağırlık merkezi algısının içsel düzenlenmesi incelenmektedir (Resim 3.3 a-c).



Resim 3.3. BESTest'in stabilite limiti testi

- Fonksiyonel İleri Uzanma: Ayakta durma pozisyonunda öne doğru maksimum uzanabilme yeteneğini değerlendiren bu test sırasında katılımcı, kollarını  $90^\circ$  fleksiyonda tutarak, topuklarını yerden kaldırmadan, kollarının duvara olan paralelliğini bozmadan ve ayakta durma dengesini sürdürerek uzanabildiği en uzak mesafe tespit edilmektedir.
- Fonksiyonel Yana Uzanma: Katılımcıdan ayakları omuz genişliğinde açık, ayakta dururken bir kolu  $90^\circ$  abduksiyonda, dengesini ve duvara paralelliğini koruyarak yana doğru uzanması istenmektedir. Bu ölçüm ile ayakta dik postürü sürdürürken sağa ve sola doğru lateral stabilite limiti değerlendirilmektedir [17] (Resim 3.4 a-b).



Resim 3.4. BESTest'in stabilite limiti testinin devamı

3. Sezgisel Postüral Ayarlamalar: Vücudun pozisyon değişikliklerinde ağırlık merkezinin aktif kontrolünün sağlanması ile postüral geçişlerdeki yeterliliği değerlendiren bu bölümde 5 ayrı görev yer almaktadır.

- Oturmadan Ayağa Kalkma: Transfer sırasındaki denge ve postüral stabilizasyonu değerlendiren bu test sırasında katılımcıdan ellerinden destek almadan oturma pozisyonundan ayağa kalkması istenerek postüral yanıtları değerlendirilmektedir.
- Parmak Ucunda Yükselme: Katılımcının ayakta dik durma pozisyonunda iken, 4-12 adım ilerdeki bir nesneye bakacak şekilde, parmak ucunda yükselirken dengesi değerlendirilmektedir.
- Tek Ayak Üzerinde Durma: Katılımcının eller gövde yanında iken, 30 saniye süresince gövde hareketleri olmadan durabilme yeteneği gözlemlenmektedir.
- Alternatif Adımlama ile Basamağa Dokunma: Alternatif ayakla basamağa 8 adım atması istenilen katılımcının gerçekleştirdiği adım sayısı ve süre tespit edilmektedir.
- Ayakta Kol Kaldırma: Katılımcıdan 2,5 kg ağırlığı iki eli ile tutarak kollarını 90° fleksiyona hızlı bir biçimde kaldırması istenmektedir. Hareketin açığa çıktığı sırada gövde salınımları ve postüral stabilite değerlendirilmektedir (Resim 3.5 a-e).



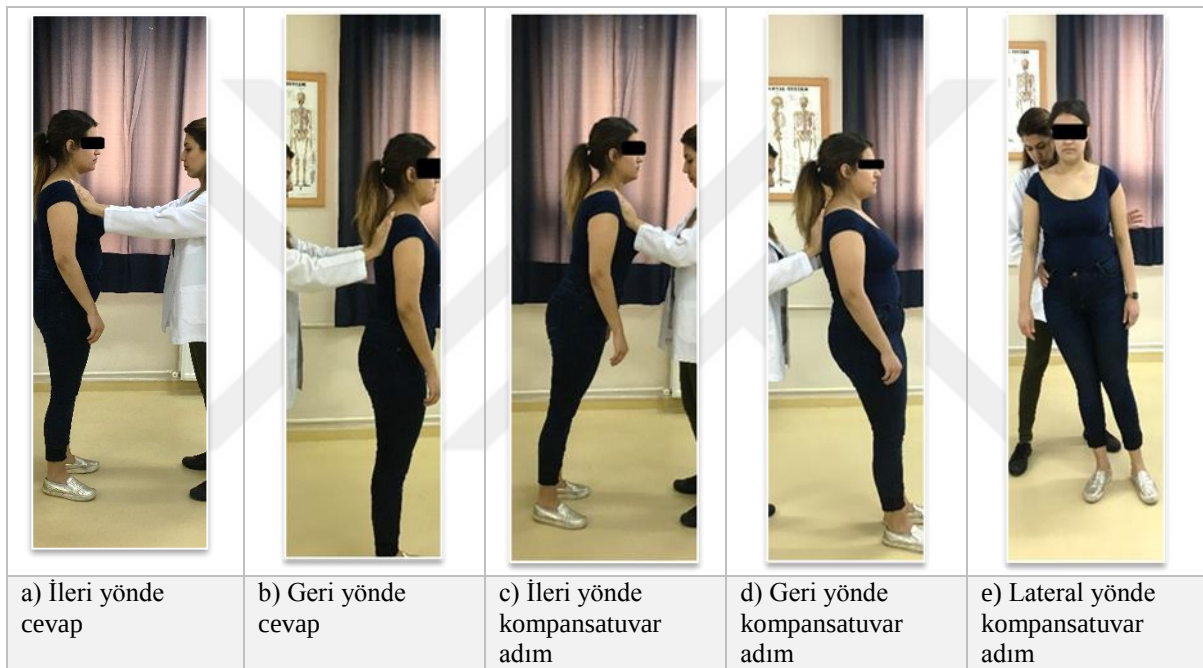
Resim 3.5. BESTest'in sezgisel postüral ayarlamalar testleri

4. Reaktif Postüral Yanıtlar: Dışardan uygulandığında salınım açığa çıkaran ani pertürbasyona karşı oluşturulan postüral yanıtlar değerlendirilmektedir.

- İleri Yönde Uygun Yanıt: Katılımcı ayakları omuz genişliğinde açık ve dik postürde dururken, ayağının ön grup kaslarında kasılma görülünceye kadar, uygulayıcı tarafından omuzlarından öne doğru hafif bir itme kuvveti verilerek aniden bırakılır. Bu test sırasında katılımcıdan kol ve kalça hareketleri açığa çıkarmadan ayak bileği hareketlerinden yararlanarak postüral kontrolünü sağlaması beklenmektedir.
- Geri Yönde Uygun Yanıt: Katılımcı ayakları omuz genişliğinde açık ve dik postürde iken, testi uygulayan kişi ellerini skapula üzerine yerleştirerek, katılımcının topukları yukarı kalkacak büyüklükte izometrik bir kuvvet oluşturarak aniden bırakır. Katılımcının kol ve kalça hareketlerinden yararlanmadan, ayak bileği hareketlerini kullanarak postüral stabilitesini sürdürebilme becerisi değerlendirilmektedir.
- İleri Yönde Kompansatuar Düzeltme Adımı: Katılımcı ayakları omuz genişliğinde açık ve dik postürde iken, testi uygulayan kişi önünde ve diagonal bir şekilde dururak ellerini katılımcının omuzlarına yerleştirdikten sonra, katılımcıdan omuz ve kalçası ayak bileği hizasını geçinceye kadar öne eğilmesini istenerek aniden bırakılır. Test sırasında katılımcının öne doğru denge sağlayacak nitelikte adım atabilme kabiliyeti değerlendirilmektedir. Bu bölüm, birden fazla veya dengesiz atılan adım ya da testin düşme ile sonuçlanmasına göre puanlanmaktadır.
- Geri Yönde Kompansatuar Düzeltme Adımı: Testin uygulayıcısı ellerini skapula üzerine yerleştirerek, katılımcıdan omuz ve pelvisi topuk hizasını geçinceye kadar

arkaya doğru eğilmesini isteyerek, aniden el temasını keser. Denge sağlamak üzere açığa çıkan adım sayısı ve düzgünlüğüne göre test puanlanmaktadır.

- **Lateral Yönde Kompansatuvar Düzeltme Adımı:** Testin uygulayıcısı ellerini katılımcının test etmek istediği taraf omuz ve pelvisine yerleştirir. Pelvisin orta hattı test edilen yöndeki ayağın hizasını geçinceye kadar yana doğru ağırlık aktarması istenerek, uygulayıcı aniden el temasını keser. Denge sağlamadaki yetersizlik, adım sayısı ve düzgünlüğü gözlemlenerek açığa çıkarılan denge yanıtları puanlanmaktadır (Resim 3.6 a-e).



Resim 3.6. BESTest'in reaktif postüral yanıtlar testleri

5. Duyusal Oryantasyon: Farklı görsel veya yüzeysel somatosensoriyel uyarılara cevaben, ayakta durma dengesini sürdürebilmek amacıyla vücut salınımlarında meydana gelen artış bu bölümde değerlendirilmektedir. Aşağıda belirtilen 5 farklı durumdan oluşan testin her bir alt başlığı 30 saniyede gerçekleştirilmektedir.

- Gözler Açık, Sert Zemin
- Gözler Kapalı, Sert Zemin
- Gözler Açık, Yumuşak Zemin
- Gözler Kapalı, Yumuşak Zemin
- Eğimli Zeminde Gözler Kapalı Ayakta Durma (Resim 3.7 a-c).



Resim 3.7. BESTest'in duyuşal oryantasyon testi

6. Yürümede Denge: Bu bölümde yürüme aktivitesi sırasında denge ve yürürken farklılaşabilecek çevresel şartlara postüral adaptasyon değerlendirilmektedir.

- Düz Bir Yüzeyde Yürüme: Katılımcıdan günlük yaşantısındaki normal yürüme hızında düz bir yüzeyde yürümesi istenerek, yürüme hızında değişiklik olup olmadığı veya dengesizlik belirtileri incelenmektedir.
- Yürüme Hızı Değiştirilerek Yürüme: Bu testte normal yürüme hızında yürüyen katılımcının ani hız değişimleri esnasındaki denge yanıtları gözlemlenmektedir.
- Horizontal Baş Hareketleri ile Yürüme: Baş ve göz hareketleri ile kombine edilmiş bir yürüme aktivitesi sırasında katılımcının denge yanıtları incelenmektedir.
- Yürürken Olduğu Yerde Dönme: Katılımcıdan yürümeye başladıktan sonra verilen komut doğrultusunda, hızlı bir şekilde dönüp durması istenerek, geniş destek yüzeyi, fazladan adım alma, gövde ve kol hareketleri gözlemlenerek postüral instabilitenin açığa çıkıp çıkmadığı incelenmektedir.
- Engel Üzerinden Adım Alma: Katılımcının normal yürüme hızında yürürken, engellerin üzerinden adım atarak yürümeye devam etmesi istenir. Bu sırada yürüyüş hızı veya kalitesinde değişiklik ve dengesizlik belirtileri olup olmadığı değerlendirilmektedir (Resim 3.8 a-d).



Resim 3.8. BESTest'in yürümede denge testleri

- Süreli 'Kalk ve Yürü' Testi: Test katılımcının sandalyede oturur pozisyonda iken verilen komut üzerine kalkması ve 3 m mesafeyi yürümesi ile gerçekleştirilir. Bu esnada ne kadar sürede yürüdüğü ve herhangi bir dengesizlik belirtisi olup olmadığı kaydedilmektedir.
- Dual Task ile Birlikte Süreli 'Kalk ve Yürü' Testi: Eş zamanlı verilen iki görevi yapabilme kabiliyetinin değerlendirildiği bu testte, katılımcıdan 100'den geriye 3'er 3'er sayarak yürümeye devam etmesi istenir. Bu sırada doğru sayabilmesi, yürüme hızında değişiklik ve dengesizlik belirtileri olup olmadığı kaydedilmektedir (Resim 3.9 a-d).



Resim 3.9. BESTest'in yürümede denge testleri-devam

### 3.5.2. Berg denge ölçeği

Geriatrik bireylerde denge performansını ölçmek için geliştirilmiş bir ölçek [108] olmasına rağmen, geçerlilik ve güvenilirliğinin oldukça yüksek olması nedeniyle inmeli popülasyonda da yaygın kullanıma sahip olan Berg Denge Ölçeği [109] ile çalışmamıza katılan hastaların denge değerlendirmesi yapıldı. Hareket sırasında ve farklı pozisyonlarda meydana gelen postüral değişiklikler ile dengeyi devam ettirebilme kabiliyetini 14 test ile değerlendiren ölçektir. Değerlendirme bireyin her bir testi bağımsız olarak, belirli bir sürede veya mesafede yapabilme kabiliyetini esas almaktadır. Ölçeğin her bir maddesi, 0-yapamıyor ve 4-normal performans olmak üzere, 0 ile 4 puan arası puanlandırılmaktadır [EK 6'te Berg Denge Ölçeği verilmektedir].

- 0 ile 20 puan arası, bireyin tekerlekli sandalyeye bağımlı ve %100 düşme riskine sahip olduğunu
- 21- 40 puan arası, bireyin düşme riski taşıması nedeniyle yardımlı yürüyebileceğini
- 41- 56 puan arası, bireyin düşük oranlarda düşme riskine sahip olduğu ve bağımsız olarak ambule olabileceğini göstermektedir.

Testin basamakları aşağıdaki aktivitelerden oluşmaktadır:

- 1- Oturma pozisyonundan ayağa kalkma: Hastadan ellerinden destek almadan ayağa kalkması istenmektedir.
- 2- Desteksiz ayakta durma: Hastadan tutunmadan 2 dk. ayakta durması istenmektedir.
- 3- Ayaklar yerde desteksiz oturma: Hastadan kollarından destek almadan 2 dk. oturması istenmektedir.
- 4- Ayakta durma pozisyonundan oturmaya gelme: Hastadan sandalyeye oturması istenmektedir.
- 5- Transferler: Hastadan sandalyeden kalkıp yatağa geçmesi ve tekrar sandalyeye oturması istenmektedir.
- 6- Gözler kapalı ayakta desteksiz durma: Hastadan gözler kapalı iken 10sn. ayakta durması istenmektedir.
- 7- Ayaklar bitişik ayakta desteksiz durma: Hastadan iki ayağını yan yana getirip, tutunmadan durması istenmektedir.
- 8- Ayakta durma pozisyonunda öne uzanma: Hastadan kolları omuz hizasında öne doğru uzanması istenmektedir.

- 9- Yerden bir obje alma: Hastadan ayaklarının önünde duran bir objeyi alması istenmektedir
- 10- Ayakta durma pozisyonunda omuzlardan geriye bakma (sağ ve sol): Hastadan ayakta dururken, önce sol sonra sağ omuzundan arkaya doğru bakması istenmektedir.
- 11- Ayakta durma pozisyonunda 360° dönme: Hastadan kendi çevresinde tam bir daire çizecek şekilde önce sağa sonra sola dönmesi istenmektedir.
- 12- Ayaklarını değiştirerek basamağa adım alma: Hastadan ayaklarını değiştirerek dörder defa basamağa koyup indirmesi istenmektedir.
- 13- Ayakta desteksiz topuk-burun durma: Hastadan desteksiz, bir ayağın topuğu diğerinin ucuna gelecek şekilde durmaya çalışması, bu şekilde duramaz ise bir miktar öne doğru adım alabileceği veya diğer ayağa geçebileceği söylenerek, 30 sn. durması istenmektedir.
- 14- Tek ayak üzerinde durma: Destek almadan tek ayak üzerinde mümkün olduğunca uzun süre durması istenmektedir. En uzun süre 10 sn.'nin üstüdür.

### **3.5.3. Aktiviteye özgü denge güven ölçeği (The Activities Specific Balance Confidence Scale-ABC Scale)**

Klinik çalışmalarda kullanmak üzere geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiş [110], hastaların kendi cevaplarına dayalı 16 soruluk sayısal değerlendirme ölçeği olan Aktiviteye Spesifik Denge Güvenilirlik Ölçeği kullanılarak inmeli bireylerin dengeye bağlı güvenlik hissi değerlendirildi. Her bir sorunun kendi içinde puanlandığı ölçekte bireylerden aktiviteleri yaparken kendilerini ne kadar güvende hissettiklerini ve düşme risklerinin ne olduğunu; %0: tamamen güvensiz ile %100: tamamen güvenli arasında derecelendirmeleri istenmektedir. Bu ölçek çalışmamıza katılan tüm inmeli bireylere uygulandı ve toplam puanları kaydedildi. Puanın sıfıra yakın olması, hastanın denge bozukluğu ve düşme riskinin arttığını göstermektedir. [EK 7'te Aktiviteye Özgü Denge Güvenlik Ölçeği verilmektedir]. Ölçekte yer alan, denge ile ilgili günlük yaşam aktivitelerini sorgulayan, 16 madde aşağıda verilmektedir:

- Ev çevresinde yürümek
- Merdiven çıkmak veya inmek
- Öne eğilip yerden bir şey almak
- Göz seviyesindeki rafta duran bir objeye uzanmak

- Parmak uçlarında durarak baş üzerindeki bir şeylere uzanmak
- Bir sandalye üzerinde ayakta durup bir şeylere uzanmak
- Yerleri süpürmek
- Araba yoluna park edilen arabaya kadar yürümek
- Arabaya binmek veya inmek
- Alışveriş merkezindeki park yerine doğru yürümek
- Rampa çıkıp, inmek
- İnsanların hızlıca yanınızdan geçtiği kalabalık bir alışveriş merkezinde yürümek
- Bir alışveriş merkezinde yürürken, biriyle çarpışmak
- Trabzan tutarken yürüyen merdivende yukarı çıkmak veya aşağı inmek
- Elinizde paketler olduğu için trabzandan tutamadığınızda, yürüyen merdivenle yukarı çıkmak veya aşağı inmek
- Dışarıda buzlu veya kaygan kaldırımında yürümek

#### **3.5.4. Denge değerlendirmesinin laboratuvar ölçümü- Biodex- Biosway™**

Statik denge, çok yönlü bir denge değerlendirme ve eğitim cihazı olan Biodex-BioSway™ kullanılarak değerlendirildi. 6 adet eğitim modu ve Sensori Entegrasyonun Klinik Testi ve denge ölçümleri olmak üzere üç tane standart test protokolü içermektedir.

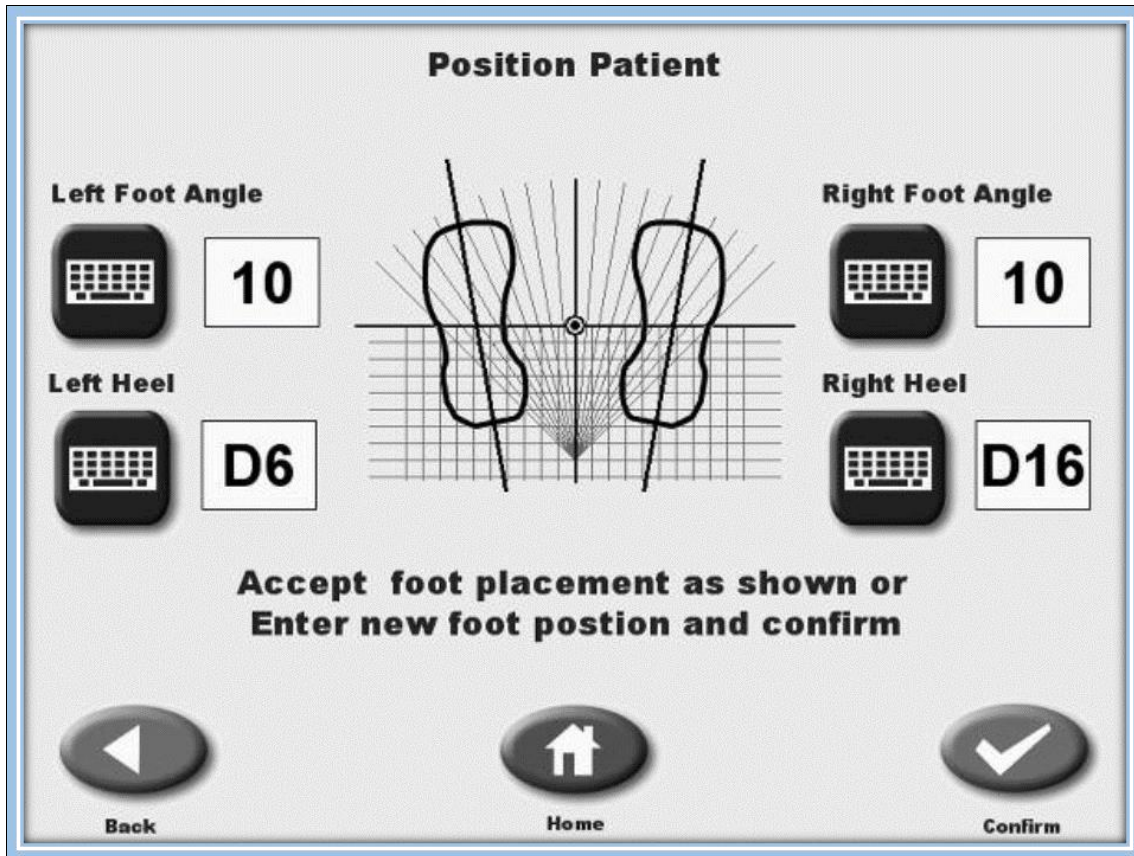
Biodex-BioSway™ hastaların sert ve/veya yumuşak zemin üzerindeki nöromusküler kontrol ve dengesini geçerli, güvenilir ve tekrar edilebilir ölçümler ile değerlendirilmesini sağlamaktadır.

Biodex-BioSway™ ile denge değerlendirmesi 3 farklı test ile gerçekleştirildi: Postüral Stabilite Testi, Stabilite Limiti Testi ve Modifiye Sensori Organizasyon Testi. Tüm testlerde aşağıdaki prosedür uygulandı [111]. [Ek 8' da Biodex- Biosway™ bilgilendirme formu verilmektedir] (Resim 3.10).



Resim 3.10. Biodex Biosway™ denge ölçüm cihazı

- Her test öncesinde cihazın kalibrasyonu kontrol edildi.
- Cihazın ekranı ile katılımcının göz seviyelerinin uygunluğuna göre gerekli düzenlemeler yapıldı.
- Teste başlamadan hemen önce katılımcının test zemini üzerindeki ayaklarının pozisyonu, topuk ortası ve 3. parmak referans alınarak, ilgili koordinatlar ile sisteme kaydedilerek, test bitimine kadar ayağının pozisyonunu değiştirmemesi katılımcıya hatırlatıldı (Resim 3.11).



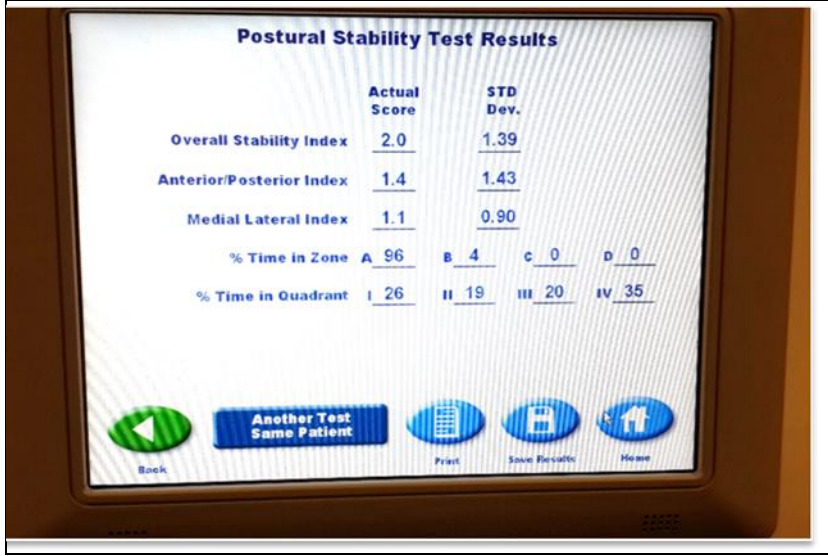
Resim 3.11. Test zemini üzerinde katılımcının ayağının pozisyonu [106]

- Testler esnasında katılımcının ayaklarının çıplak olmasına dikkat edildi.
- Katılımcılara testlerin nasıl uygulanacağı, kendilerinin neler yapacağı her bir test öncesinde sözlü olarak anlatıldı.
- Postüral stabilite testi 3, stabilite limiti testleri ve modifiye sensori organizasyon testi 2 kez tekrar edildi. Her bir ölçümünün ortalama ve standart sapması sistem tarafından hesaplanarak kayıt edildi.
- Tüm testler ayaklar standart destek yüzeyinde olacak şekilde iki ayak üzerinde yapıldı.
- Cihaz postüral stabilite ve modifiye sensori organizasyon testi için 3 farklı test süresi seçeneği sunmaktadır. Test süresi testin zorluğuna göre 30 sn veya 20 sn olarak belirlendi.
- Birey testi yapamadıysa cihaza “fell” ifadesi ile kayıt edildi. Başarısız olunan postüral stabilite ve sensori organizasyon test sonuçları için en kötü puan olan 4 puan istatistiksel analizlerde kullanılmak üzere kayıt edildi. Stabilite limiti testi için en kötü puan olan 0 puan ise çalışmada testi yapamayan kişiler için kullanıldı.

#### Postüral stabilite testi

Postüral Stabilite Testi'nde, katılımcının destek yüzeyi üzerinde ağırlık merkezini kontrol etme kabiliyeti incelenmektedir. Katılımcı, test esnasında anterior-posterior (AP) ve medial-lateral (ML) eksenlerden ağırlık merkezinin sapma miktarına göre; AP indeks (APİ), ML indeks (MLİ) ve toplam stabilite indeks (TSİ) puanları elde etmektedir. Düşük puanlar sapma miktarının az olduğuna ve katılımcının postüral stabilitesinin iyi olduğuna işaret etmektedir.

Çalışmamızda inmeli bireylerin postüral kontrol yeteneğini belirlemek için toplam stabilite indeks (TSİ) puanı kullanıldı. İki ayak üzerinde durularak oluşturulan destek yüzeyinde, cihazın ekranında bulunan siyah noktayı, 30 sn boyunca ekrandaki görselin ortasında tutulması istendi (Resim 3.12).



Resim 3.12. Biodex Biosway™ postüral stabilite test raporu

### Stabilite limiti testi

Ayakta durma dengesi için tanımlanan stabilite limiti, bireyin dengesini koruyarak, uzanabildiği maksimum noktada vertikal hat ile gövdesinin yaptığı açı olarak belirtilmektedir. Bu nedenle ağırlık merkezini kontrol yeteneği gelişmiş bireylerde destek yüzeyinden uzaklaşma miktarı da artmaktadır. Bireyin günlük yaşam aktivitelerine katılımı için oldukça önemli olan stabilite limiti, denge motor ve duyu sistemlerinin birbiri ile olan uyumu sayesinde sürdürülmektedir.

Stabilite Limiti Testi zorluk miktarı, kolay (%50), orta (%75) ve zor (%100) olmak üzere 3 farklı aşamada gerçekleştirilebilmektedir. Katılımcının klinik özelliklerine göre uygun olan bir seviyelerden test yapılabilir. İlk seviyeyi kolaylıkla tamamlayan bireyler için diğer seviyelerde test tekrar edilebilmektedir. Ancak çalışmamıza katılan hastalarımız için ilk seviye oldukça zorlayıcı olduğu ve hatta bazı hastalarımızın testi başaramaması nedeni ile değerlendirme ilk seviye ile yapıldı.

Stabilite Limiti Testi' nin doğru ve etkili bir şekilde uygulanabilmesi amacıyla katılımcılara aşağıda sıralanan unsurlar anlatıldı:

- Test gerçekleştirilirken dizlerin bükülmemesine dikkat edilmesi
- Vücut ağırlığını istenen yöne doğru aktarmak için gövde hareketlerinden yararlanılması; gövde düz bir biçimde harekete katılırken kalça ekleminin harekete katılmaması

- Ayakların zemin ile temasının kesilmemesi

*Test prosedürü:*

- Katılımcılara cihazın ekranında gördükleri siyah noktanın kendilerini temsil ettiği hatırlatıldı
- Ekranda ön, arka, sol, sağ, sol-ön, sağ-ön, sol-arka, sağ arka olmak üzere 8 adet ve ortada da 1 adet olmak üzere toplam 9 adet hedef bulunduğu anlatıldı
- Testin ortada bulunan hedefle başlanarak, her seferinde ışığı yanan hedefe yöneldikten sonra ortada bulunan hedefe tekrar dönülerek sürdürüleceği söylendi
- Katılımcının ışığı yanan hedefe mümkün olan en kısa sürede ve en az sapma ile ağırlığını aktararak yönelmesi gerektiği belirtildi
- Test sonucunda kişinin ön, arka, sol, sağ, sol-ön, sağ-ön, sol-arka, sağ-arka yöndeki stabilite limiti puanları ve toplam puanı yüzdelik oranlarla kaydedilirken, testi gerçekleştirme süresi sn cinsinden kaydedildi
- Cihazın “actual score” olarak belirttiği ve katılımcının her bir yönden elde ettiği puanların düşük olması, azalan stabilite limiti kabiliyeti şeklinde yorumlandı
- Çalışmada kullanmak amacıyla katılımcıların toplam yüzdelik puanları kaydedildi (Resim 3.13).



Stabilite limiti test ekranı

Stabilite limiti test raporu

Resim 3.13. Biodex Biosway™ stabilite limiti testi

Modifiye sensori etkileşim ve denge klinik testi (The Clinical Test of Sensory Interaction and Balance –mCTSIB)

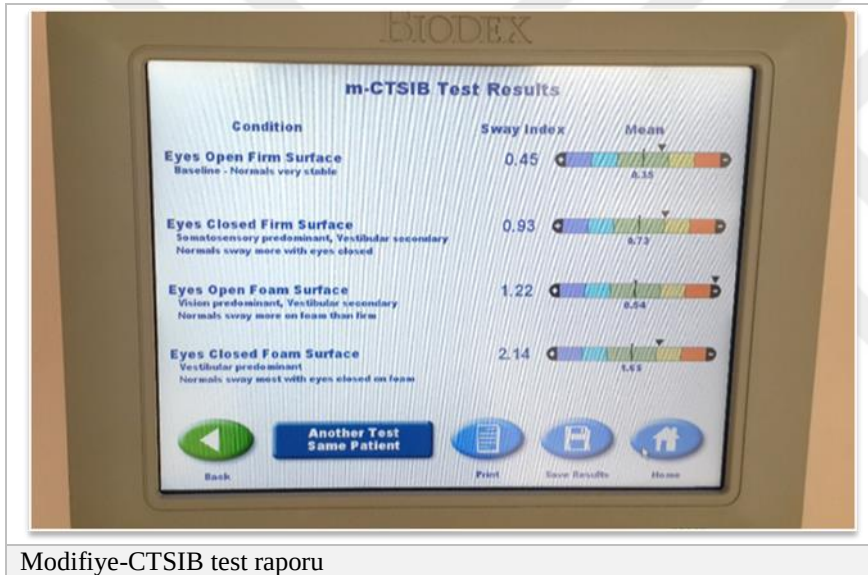
Sensori Etkileşim ve Denge Klinik Testi-CTSIB, statik yüzeyde denge değerlendirmesi için kabul gören bir test protokolüdür. CTSIB kişinin günlük yaşamda karşılaşılabileceği bazı durumlarda ayakta durma sırasındaki dengesini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Dengeden sorumlu postüral kontrolü sağlayan görsel, somatosensoriyal ve vestibüler sistemleri değerlendiren bu testte görsel ve somatosensoriyal bilgiler değiştirilerek kişinin postüral cevapları ölçülmektedir [112,113]. CTSIB'nin orta ve ileri seviye denge problemleri olan bireyleri tanımlamada etkili olduğuna ilişkin literatürde desteklenmesinin yanı sıra düşme riski değerlendirmesi için seçilmiş bir protokoldür. CTSIB altı durum içermektedir. Bu test bir veya daha fazla duyunun kompanzasyonu ile dengesini sağlayabilen bir hasta için nasıl daha iyi şekilde değerlendirilebileceğini genelleyen bir ölçüm sağlamaktadır.

- Durum 1- Gözler açık sert yüzey: Temelde görsel, vestibular ve somatosensoriyal uyarılar içerir.
- Durum 2- Gözler kapalı sert yüzey: Görsel uyarılar elimine edilerek vestibular ve somatosensoriyal uyarılar değerlendirilir.
- Durum 3- Görsel çelişki sert yüzey: Bazı görsel uyarılar var fakat görsel ve vestibular uyarılar çelişir. Bu durum daha çok vestibular ve somatosensoriyal uyarı sağlar.
- Durum 4- Gözler açık dinamik yüzey: Somatosensoriyal ve görsel uyarıların etkileşimini değerlendirmeyi sağlar.
- Durum 5- Gözler kapalı dinamik yüzey: Somatosensoriyal ve vestibular uyarıların etkileşimini değerlendirmeyi sağlar.
- Durum 6- Görsel çelişki dinamik yüzey: Görsel, vestibular ve somatosensoriyal uyarıların bir arada değerlendirilmesini sağlar [111].

3 ve 6. durumların çıkarıldığı modifiye CTSIB olarak adlandırılan, bu testin modifiye versiyonu da sık kullanılmaktadır. Bu çalışmada kullandığımız Biodex-BioSway™ 3 ve 6.durum testlerini yapabilecek özellikte olmadığı için modifiye CTSIB formatında değerlendirmelerimiz gerçekleştirildi. Ayrıca 4 ve 5.durumlardaki dinamik yüzey yerine yumuşak zemin ile ölçümler yapıldı.

### Test prosedürü

- Teste başlamadan hemen önce kişilerden, ekranda gördükleri kendilerini temsil eden siyah noktayı orta hatta tutarak, ağırlık merkezlerinin yerini değiştirmeden dengede durmaları istendi.
- Test ekrandaki siyah noktanın görüntüsü kapatılarak başlatıldı ve hastadan siyah noktayı orta noktada tutmaya çalışır gibi dengede durması istendi.
- Test sonucunda kişilerin gövde salınımları sistem tarafından hesaplanarak, Salınım İndeks puanları (SI-Sway Index) elde edildi. Salınım indeksine göre puanının fazla olması kişinin postüral salınımlarının arttığını ifade etmektedir (Resim 3.14).



Modifiye-CTSIB test raporu

Resim 3.14. Biodex Biosway™ modifiye sensori organizasyon test raporu

### 3.6. İstatistiksel Analiz

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 20 (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanıldı. Normallik varsayımına “Shapiro-Wilk” testi ile bakıldı. Ayrıca parametrik testlerin ön şartlarından varyansların homojenliği “Levene” testi ile kontrol edildi. İki grup arasındaki farklılıklar değerlendirilmek istendiğinde parametrik test ön şartlarını sağladığı durumda “Student’s t Test”; sağlamadığında ise “Mann Whitney-U testi” kullanıldı. Sayımla ifade edilen değişkenler; ortalama±standart sapma veya ortanca (%25-%75 Inter Quartile Range-IQR) olarak, frekans ile ifade edilenler ise yüzde olarak verildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  kabul edildi.

### 3.6.1. Kapsam geçerliliği (Content validity)

Kapsam geçerliliği, ölçekte yer alan soruların ölçülmesi hedeflenen şeyi ölçüp ölçemeyeceğini, klinikte uygulanabilir, amacına uygun bir ölçüm aracı olup olmayacağının tespitinde kullanılmaktadır. Kapsam geçerliliğini belirlemek üzere, daha önce geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiş ve istenilen özellikleri ölçebilen başka bir ölçek ile ilişkisine bakılmaktadır. BESTest'in kapsam geçerliliğini belirlemek üzere BESTest alt grupları ve total puanı ile Berg Denge Ölçeği, ABC Ölçeği, Biodex Biosway™'in ölçüm sonuçları arasındaki ilişkiye bakıldı. Biodex Biosway™, Berg Denge Ölçeği ve ABC ölçeğinden elde edilen puanlar ile BESTest alt grup puanları ve total puanı arasındaki ilişki incelendi.

Sürekli iki değişken arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Katsayısı ile parametrik test ön şartlarını sağlamadığı durumda ise Spearman Korelasyon Katsayısı ile değerlendirildi. Korelasyon anlamlılık derecesinin korelasyon katsayısına göre yorumu Çizelge 3.2'de gösterilmektedir [114].

Çizelge 3.2. Korelasyon katsayıları ile korelasyon anlamlılık derecesi [114]

| Korelasyon Katsayısı | Anlamlılık                             |
|----------------------|----------------------------------------|
| 0.05-0.30            | Düşük korelasyon                       |
| 0.30-0.40            | Düşük ile orta derece arası korelasyon |
| 0.40-0.60            | Orta derecede korelasyon               |
| 0.60-0.70            | İyi derecede korelasyon                |
| 0.70-0.75            | Çok iyi derecede korelasyon            |
| 0.75-1.00            | Mükemmel korelasyon                    |

### 3.6.2. İç tutarlılık güvenilirliği

BESTest'in iç tutarlılık sonuçlarını belirlemek amacı ile Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısı ve madde toplam ölçek puanı çözümleme yönteminden yararlanıldı.

### 3.6.3. Duyarlılık ve özgüllük

Bir testin performansı, testin tanısallık yeterliliği ya da olguları doğru olarak alt gruplara (sağlıklı/hasta vb.) ayırabilme kapasitesi ile tanımlanmaktadır. Bu nedenle metodolojik araştırma yöntemlerinden olan duyarlılık ve özgüllüğün incelenmesi önem taşımaktadır.

Duyarlılık, kullanılan testin belirlediği hasta kişilerin referans teste göre hasta olan kişi sayısına oranıdır. Testin hasta kişilerin ne kadarını doğru olarak tanımlayabildiğini göstermektedir.

Özgüllük ise, testin belirlediği sağlam kişilerin referans teste göre sağlam kişi sayısına oranıdır. Testin sağlam kişilerin ne kadarını doğru bir şekilde sağlam olarak tespit edebildiğini göstermektedir.

Çalışmamızda kronik inmeli hastalarda BESTest'in düşen ve düşmeyen inmeli hastaları tespit edebilme kapasitesi, alıcı işletim karakteristiği (Receiver Operating Characteristic-ROC) analizinde eğri altında kalan alan (Area Under Curve-AUC) değeri ile kesim puanı, duyarlılık ve özgüllük değerleri hesaplandı. Ayrıca çalışmamızda kullanılan Berg Denge Ölçeği, ABC ölçeği, Biodex Biosway™'in kronik inmeli hastalardaki kesim puanı, duyarlılık ve özgüllüğü de incelendi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  ve  $p < 0.01$  olarak kabul edildi.

ROC analizine göre AUC değerlerinin istatistiksel olarak anlamlılık dereceleri Çizelge 3.3'te belirtilmektedir.

Çizelge 3.3. AUC değerlerinin istatistiksel anlamlılık dereceleri

| AUC değerleri | Anlamlılık               |
|---------------|--------------------------|
| 0.9 ve üstü   | Yüksek derecede kesinlik |
| 0.7- 0.9      | Orta derecede kesinlik   |
| 0.5- 0.7      | Düşük derecede kesinlik  |
| 0.5 ve altı   | Kesin değil              |



## 4. BULGULAR

Çalışmamıza katılan inmeli bireylerin 26'sı (%52) düşen ve 24'ü (%48) ise düşmeyen hasta grubunda yer aldı.

### 4.1. Bireylerin Cinsiyet Dağılımı

Çalışmamıza katılan düşen ve düşmeyen inmeli bireylerin cinsiyet dağılımının benzer olmadığı, düşmeyen bireylerin çoğunluğunu erkeklerin oluşturduğu görüldü ( $p < 0.05$ , Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Bireylerin cinsiyet dağılımı

| Cinsiyet | Düşen<br>n (%) | Düşmeyen<br>n (%) | p      |
|----------|----------------|-------------------|--------|
| Kadın    | 14 (53.8)      | 6 (25)            | 0.038* |
| Erkek    | 12 (46.2)      | 18 (75)           |        |

\* $p < 0.05$

### 4.2. Bireylerin Fiziksel Özellikleri

Çalışmaya dahil edilen; düşen ve düşmeyen inmeli hastaların yaş, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeks puanlarının benzer, boylarının farklı olduğu görüldü ( $p > 0.05$ , Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Bireylerin fiziksel özellikleri

|                           | Düşen                               | Düşmeyen                             | Dağılım<br>istatistiği | p       |
|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------|
| Yaş (yıl)                 | 53.33±18.93 <sup>†</sup>            | 64.03±14.65 <sup>†</sup>             | -1.826 <sup>^</sup>    | 0.074   |
| Vücut ağırlığı (kg)       | 80.00 (67.25- 89.25) <sup>Δ</sup>   | 78.00 (66.75- 91.50) <sup>Δ</sup>    | 308.00 <sup>¥</sup>    | 0.938   |
| Boy (cm)                  | 168.00 (160.00-172.25) <sup>Δ</sup> | 173.00 (170.00- 178.00) <sup>Δ</sup> | 514.00 <sup>¥</sup>    | 0.004** |
| VKİ (kg/cm <sup>2</sup> ) | 26.56±4.58 <sup>†</sup>             | 27.79±5.05 <sup>†</sup>              | -0.905 <sup>^</sup>    | 0.370   |

VKİ: Vücut Kitle İndeksi, \*\* $p < 0.01$

<sup>^</sup> Student's t test, <sup>†</sup>Ort±Std Sapma

<sup>¥</sup> Mann Whitney-U Test, <sup>Δ</sup>Ortanca (25-75 IQR)

### 4.3. Bireylerin Mesleki Durumları

Çalışmamıza katılan düşen ve düşmeyen inmeli bireylerin mesleki bakımdan benzer oldukları görüldü ( $p>0.05$ , Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Düşen ve düşmeyen inmeli bireylerin mesleki durumları

| Meslek    | Düşen<br>n (%) | Düşmeyen<br>n (%) | $\chi^2$ | p     |
|-----------|----------------|-------------------|----------|-------|
| Ev hanımı | 10 (38.5)      | 4 (16.7)          | 4.55     | 0.208 |
| Emekli    | 9 (34.6)       | 7 (29.2)          |          |       |
| Çalışan   | 6 (23.1)       | 11 (45.8)         |          |       |
| Öğrenci   | 1 (3.8)        | 2 (8.3)           |          |       |

$p>0.05$

### 4.4. Bireylerin Hastalığa Ait Özelliklerinin İncelenmesi

Düşen inmeli bireylerin Oxford Shire Community Classification ölçeğine göre inme lokalizasyonunun; 4'ünde (%15,4) laküner, 4'ünde (%15,4) parsiyel anterior dolaşımda, 4'ünde (%15,4) posterior dolaşımda ve 14'ünde ise total anterior dolaşımda (%53,8) olduğu görüldü. Düşmeyen inmeli bireylerde de bu oranların istatistiksel olarak benzer olduğu tespit edildi ( $p>0.05$ , Çizelge 4.4).

Düşme hikayesi olan bireylerin 15'inde (%57.7) sağ, 11'inde (%42.3) sol vücut yarısı etkilenmişti. Düşme hikayesi olmayan inmeli bireylerde ise 17'si (%70.8) sağ ve 7'sinde (%29.2) sol vücut yarısı etkilenmişti. Her iki grup bu yönü ile benzer bulundu ( $p>0.05$ , Çizelge 4.5).

Düşen ve düşmeyen inmeli bireylerde inme sonrası geçen sürenin benzer olduğu ve sürenin ortalama 30-33 ay olduğu tespit edildi ( $p>0.05$ , Çizelge 4.4).

Düşen inmeli bireylerin 9'u (%34.6) son 1 yılda 1 kez, 17'si (65.4) ise 2 kez ve daha fazla düşme deneyimine sahipti.

Modifiye Rankin ölçeğine göre, düşen inmeli bireylerde orta düzeyde aktivite kısıtlılığı olduğu, düşmeyen bireylerde ise aktivite kısıtlılığı olmadığı görüldü ( $p<0.05$ ).

Çizelge 4.4. Bireylerin klinik özellikleri

|                                                  |                                  | Düşen<br>n=26                      | Düşmeyen<br>n=24                   | $\chi^2$            | p      |
|--------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------|--------|
| Oxford Shire<br>İnme<br>Sınıflandırması<br>n (%) | Total anterior dolaşım inmesi    | 14 (53.8)                          | 6 (25)                             | 13.80               | 0.182  |
|                                                  | Laküner İnme                     | 4 (15.4)                           | 7 (29.2)                           |                     |        |
|                                                  | Parsiyel anterior dolaşım inmesi | 4 (15.4)                           | 8 (33.4)                           |                     |        |
|                                                  | Posterior dolaşım inmesi         | 4 (15.4)                           | 3 (12.5)                           |                     |        |
| Dominant el<br>n (%)                             | Sağ                              | 26 (100)                           | 22 (91.7)                          | 2.25                | 0.133  |
|                                                  | Sol                              | 0 (0)                              | 2 (8.3)                            |                     |        |
| Etkilenen taraf<br>n (%)                         | Sağ                              | 15 (57.7)                          | 17 (70.8)                          | 0.93                | 0.333  |
|                                                  | Sol                              | 11 (42.3)                          | 7 (29.2)                           |                     |        |
| Durasyon, ay                                     |                                  | 30.00<br>(6.00- 60.00)<br>$\Delta$ | 33.00<br>(9.00- 89.25)<br>$\Delta$ | 286.5 $^{\text{¥}}$ | 0.618  |
| Düşme Frekansı<br>n (%)                          | 0                                | 0 (0)                              | 24 (100)                           | 50.00               | 0.001* |
|                                                  | 1                                | 9 (34.6 )                          | 0 (0)                              |                     |        |
|                                                  | 2+                               | 17 (65.4)                          | 0 (0)                              |                     |        |
| Modifiye Rankin Ölçeği (0- 6)                    |                                  | 3 (1- 4) $^{\Delta}$               | 1 (0- 2) $^{\Delta}$               | 9.59                | 0.048* |

\*p&lt;0.05

 $^{\text{¥}}$  Mann Whitney-U Test,  $^{\Delta}$ Ortanca (25-75 IQR)

#### 4.5. Fonksiyonel Hareket ve Mobilite Düzeyinin İncelenmesi

Çalışmaya dahil olan inmeli hastaların STREAM alt ekstremitte, mobilite ve total puanının düşen ve düşmeyen inmeli hastalarda farklı olduğu (p<0.05), üst ekstremitte puanının ise benzer olduğu bulundu (p>0.05, Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Düşen ve düşmeyen bireylerin motor iyileşme seviyeleri

| STREAM                         | Düşen<br>Ortanca (IQR) | Düşmeyen<br>Ortanca (IQR) | U      | p      |
|--------------------------------|------------------------|---------------------------|--------|--------|
| Alt Ekstremitte<br>(0/20 puan) | 11.00 (9.00- 16.25)    | 17.00 (13.25- 19.75)      | 186.00 | 0.006* |
| Üst Ekstremitte<br>(0/20)      | 15.50 (10.75- 20.00)   | 17.50 (13.25- 19.75)      | 281.00 | 0.369  |
| Mobilite<br>(0/30)             | 21.00 (13.75- 29.00)   | 29.00 (25.25- 30.00)      | 178.5  | 0.006* |
| Toplam<br>(0/70)               | 47.00 (35.50- 64.75)   | 61.00 (54.50- 66.50)      | 197.00 | 0.008* |

STREAM: İnme Rehabilitasyonu Hareket Değerlendirme Ölçeği,

U: Mann Whitney-U Test,

IQR: Ortanca (25-75)

\*p&lt;0.01

#### 4.6. Klinik ve Laboratuvar Denge Değerlendirme Sonuçlarının İncelenmesi

BESTest alt bölümleri ve total puanı bakımından düşen ve düşmeyen inmeli hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ( $p<0.01$ ), düşen inmeli hastaların denge değerlendirme puanlarının daha düşük olduğu bulundu (Çizelge 4.6).

Biodex Biosway™ denge ölçüm cihazı ile yapılan; Postüral Stabilite, Stabilite Limiti, Modifiye Sensori Organizasyon Testi sonuçları incelendiğinde; düşen inmeli hastaların düşmeyen inmeli hastalara kıyasla, postüral salınımlarının daha fazla olduğu ve stabilite limitlerinin azalmış olduğu görüldü ( $p<0.05$ , Çizelge 4.6).

Biodex Biosway™ ile ölçülen Modifiye Sensori Organizasyon Testi'nin sadece gözler kapalı yumuşak zemin değerlendirmesinde düşen ve düşmeyen inmeli hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p> 0.05$ , Çizelge 4.6).

Berg Denge Ölçeği puanlarına bakıldığında düşen inmeli hastaların denge puanlarının daha düşük olduğu, düşen ve düşmeyen inmeli hastalar arasındaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ( $p<0.01$ , Çizelge 4.6).

ABC ölçeğinden elde edilen puanlara göre düşen ve düşmeyen inmeli hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, düşen inmeli hastaların aktiviteye özgü denge güven puanlarının daha düşük olduğu bulundu ( $p<0.01$ , Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Düşen ve düşmeyen inmeli bireylerin klinik ve laboratuvar denge değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması

|                            |                                               | Düşen Ortanca (IQR)  | Düşmeyen Ortanca (IQR) | U      | p       |
|----------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|------------------------|--------|---------|
| BESTest                    | Biyomekanik Kısıtlılıklar                     | 40.00 (33.33- 60.00) | 73.33 (60.00- 86.66)   | 112.00 | 0.001** |
|                            | Stabilite Limiti                              | 59.52 46.41-72.61)   | 83.33 (72.61- 90.47)   | 101.00 | 0.001** |
|                            | Sezgisel Postüral Ayarlamalar                 | 38.88 (15.23- 61.11) | 66.66 (61.11- 87.49)   | 116.00 | 0.001** |
|                            | Reaktif Postüral Cevaplar                     | 27.77 (11.11- 66.66) | 75.00 (45.83- 88.88)   | 163.00 | 0.004** |
|                            | Duyusal Oryantasyon                           | 53.33 (33.33- 80.00) | 93.33 (76.66-100.00)   | 106.00 | 0.001** |
|                            | Yürümede Denge                                | 42.85 (22.61- 66.66) | 66.66 (61.90- 84.52)   | 144.50 | 0.001** |
|                            | Total                                         | 40.11 (27.08- 67.59) | 78.23 (66.20- 87.03)   | 97.50  | 0.001** |
| Biodex                     | Postüral Stabilite Testi-Salınım indeks puanı | 1.30 (0.88- 3.30)    | 0.60 (0.33- 0.68)      | 83.50  | 0.001** |
| BioSway™                   | Stabilite Limiti Testi-Total puan             | 0.00 ( 0.00- 0.00)   | 6.50 (0.00- 30.75)     | 187.00 | 0.003** |
| Biodex<br>BioSway™<br>MSOT | 1.Durum: Gözler açık- sert zemin              | 1.06 (0.85- 1.54)    | 0.74 (0.59- 0.92)      | 163.50 | 0.004** |
|                            | 2.Durum: Gözler kapalı- sert zemin            | 1.44 (0.93- 1.90)    | 1.15 (0.76- 1.38)      | 193.00 | 0.021*  |
|                            | 4.Durum: Gözler açık- yumuşak zemin           | 1.68 (1.22- 2.23)    | 1.23 (1.05- 1.56)      | 175.00 | 0.008** |
|                            | 5.Durum: Gözler kapalı- yumuşak zemin         | 2.72 (2.14- 3.49)    | 2.56 (2.32- 3.24)      | 297.00 | 0.771   |
| Berg Denge Ölçeği          |                                               | 39 (17.75- 46.25)    | 51.00 (44.75- 53.00)   | 116.50 | 0.001** |
| ABC Ölçeği                 |                                               | 39.69 (20.46- 55.00) | 68.44 (51.87- 78.12)   | 133.50 | 0.001** |

BESTest: Denge Değerlendirme Sistemler Testi,  
MSOT: Modifiye Sensori Organizasyon Testi,  
ABC ölçeği: Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği,  
\*p<0.05, \*\*p<0.01

## **4.7. BESTest' in Kapsam Geçerliliğinin İncelenmesi**

### **4.7.1. Düşen inmeli bireyler**

BESTest'in yürümede denge testi ile Biodex Biosway™ Postüral Stabilite ve MSOT'un gözler açık sert zemin testleri arasında negatif yönde orta derecede istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu görüldü ( $p<0.01$ ). Diğer BESTest alt bölümleri ile Biodex Biosway™ testleri arasında ilişkiye rastlanmadı ( $p>0.01$ , Çizelge 4.7).

Düşen inmeli bireylerin BESTest puanları ile Berg Denge Ölçeği, ABC Ölçeği arasındaki ilişki incelendiğinde ise pozitif yönde çok iyi ile mükemmel derece arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundu ( $p<0.01$ , Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Düşen innmeli bireylerde BESTest alt bölümlerinin, Biodex Biosway™, Berg Denge Ölçeği ve ABC ölçeği ile ilişkisi

| BESTest                       | Biodex Biosway™    |        |                  |       |                                      |        |                                        |       |                                         |       |                                           |       | Berg Denge Ölçeği |         | ABC Ölçeği |         |
|-------------------------------|--------------------|--------|------------------|-------|--------------------------------------|--------|----------------------------------------|-------|-----------------------------------------|-------|-------------------------------------------|-------|-------------------|---------|------------|---------|
|                               | Postüral stabilite |        | Stabilite limiti |       | MSOT                                 |        |                                        |       |                                         |       |                                           |       |                   |         |            |         |
|                               |                    |        |                  |       |                                      |        |                                        |       |                                         |       |                                           |       |                   |         |            |         |
|                               |                    |        |                  |       | 1.Durum<br>Gözler açık<br>sert zemin |        | 2.Durum<br>Gözler kapalı<br>sert zemin |       | 4.Durum<br>Gözler açık<br>yumuşak zemin |       | 5.Durum<br>Gözler kapalı<br>yumuşak zemin |       |                   |         |            |         |
| r                             | p                  | r      | p                | r     | p                                    | r      | p                                      | r     | p                                       | r     | p                                         | r     | p                 | r       | p          |         |
| Biyomekanik kısıtlılıklar     | -0.116             | 0.571  | 0.272            | 0.179 | -0.294                               | 0.145  | -0.118                                 | 0.567 | -0.114                                  | 0.579 | 0.093                                     | 0.653 | 0.840             | 0.001** | 0.775      | 0.001** |
| Stabilite limiti              | -0.327             | 0.103  | 0.309            | 0.124 | -0.183                               | 0.371  | 0.147                                  | 0.472 | -0.189                                  | 0.355 | 0.200                                     | 0.328 | 0.773             | 0.001** | 0.718      | 0.001** |
| Sezgisel postüral ayarlamalar | -0.283             | 0.161  | 0.337            | 0.092 | -0.370                               | 0.063  | -0.237                                 | 0.243 | -0.162                                  | 0.428 | 0.137                                     | 0.505 | 0.947             | 0.001** | 0.926      | 0.001** |
| Reaktif postüral cevaplar     | -0.386             | 0.052  | 0.046            | 0.824 | -0.243                               | 0.232  | -0.258                                 | 0.203 | -0.061                                  | 0.766 | 0.009                                     | 0.967 | 0.702             | 0.001** | 0.722      | 0.001** |
| Duyusal oryantasyon           | -0.346             | 0.083  | 0.255            | 0.208 | -0.382                               | 0.054  | -0.276                                 | 0.173 | -0.292                                  | 0.148 | 0.125                                     | 0.543 | 0.827             | 0.001** | 0.744      | 0.001** |
| Yürümede denge                | -0.479             | 0.013* | 0.287            | 0.155 | -0.432                               | 0.028* | -0.145                                 | 0.481 | -0.293                                  | 0.147 | 0.184                                     | 0.368 | 0.796             | 0.001** | 0.688      | 0.001** |
| Toplam                        | -0.273             | 0.177  | 0.339            | 0.091 | -0.275                               | 0.174  | -0.081                                 | 0.693 | -0.143                                  | 0.487 | 0.207                                     | 0.310 | 0.963             | 0.001** | 0.892      | 0.001** |

BESTest: Denge Değerlendirme Sistemler Testi,  
MSOT: Modifiye Sensori Organizasyon Testi,  
ABC Ölçeği: Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği,  
\*p<0.05, \*\*p<0.01

#### 4.7.2. Düşmeyen inmeli bireyler

BESTest'in duyuşal oryantasyon testi ile Biodex Biosway™ postüral stabilite ve MSOT'un gözler kapalı sert zemin ve gözler açık yumuşak zemin testi arasında negatif yönde orta derecede ilişki olduğu görüldü ( $p<0.05$ ). BESTest'in biyomekanik kısıtlılıklar, stabilite limiti, sezgisel postüral ayarlamalar, yürümede denge alt bölümleri ve total puanı ile Biodex Biosway™'in stabilite limiti testi arasında pozitif yönde orta derecede istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu bulundu ( $p<0.05$ , Çizelge 4.8).

Düşmeyen inmeli bireylerde BESTest alt bölümleri ve total puanı ile Berg Denge Ölçeği ve ABC Ölçeği puanı arasındaki ilişki incelendiğinde, pozitif yönde orta derecede istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundu ( $p<0.01$ , Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Düşmeyen innmeli bireylerde BESTest alt gruplarının, Biodex Biosway, Berg Denge Ölçeği ve ABC Ölçeği ile ilişkisi

| BESTest                       | Biodex Biosway™    |         |                  |         |                                       |       |                                         |        |                                          |         |                                            |        | Berg Denge Ölçeği |         | ABC Ölçeği |         |
|-------------------------------|--------------------|---------|------------------|---------|---------------------------------------|-------|-----------------------------------------|--------|------------------------------------------|---------|--------------------------------------------|--------|-------------------|---------|------------|---------|
|                               | Postüral stabilite |         | Stabilite limiti |         | MSOT                                  |       |                                         |        |                                          |         |                                            |        |                   |         |            |         |
|                               |                    |         |                  |         | 1. Durum<br>Gözler açık<br>sert zemin |       | 2. Durum<br>Gözler kapalı<br>sert zemin |        | 4. Durum<br>Gözler açık<br>yumuşak zemin |         | 5. Durum<br>Gözler kapalı<br>yumuşak zemin |        |                   |         |            |         |
|                               | r                  | p       | r                | p       | r                                     | p     | r                                       | p      | r                                        | p       | r                                          | p      | r                 | p       | r          | P       |
| Biyomekanik kısıtlılıklar     | -0.243             | 0.252   | 0.472            | 0.020*  | -0.219                                | 0.304 | -0.289                                  | 0.170  | -0.254                                   | 0.232   | 0.263                                      | 0.215  | 0.664             | 0.001** | 0.433      | 0.034*  |
| Stabilite limiti              | -0.104             | 0.629   | 0.602            | 0.002** | 0.100                                 | 0.641 | 0.141                                   | 0.512  | -0.156                                   | 0.465   | 0.419                                      | 0.041* | 0.615             | 0.001** | 0.540      | 0.006** |
| Sezgisel postüral ayarlamalar | -0.244             | 0.250   | 0.586            | 0.003** | -0.148                                | 0.491 | -0.162                                  | 0.451  | -0.304                                   | 0.149   | 0.217                                      | 0.308  | 0.794             | 0.001** | 0.616      | 0.001** |
| Reaktif postüral cevaplar     | -0.317             | 0.131   | 0.186            | 0.385   | -0.042                                | 0.844 | -0.226                                  | 0.287  | -0.181                                   | 0.396   | 0.193                                      | 0.365  | 0.557             | 0.005** | 0.739      | 0.001** |
| Duyusal oryantasyon           | -0.538             | 0.007** | 0.241            | 0.257   | -0.359                                | 0.085 | -0.426                                  | 0.038* | -0.564                                   | 0.004** | -0.092                                     | 0.668  | 0.596             | 0.002** | 0.707      | 0.001** |
| Yürümede denge                | -0.294             | 0.164   | 0.666            | 0.001** | -0.095                                | 0.657 | -0.128                                  | 0.550  | -0.140                                   | 0.515   | 0.348                                      | 0.096  | 0.716             | 0.001** | 0.544      | 0.006** |
| Toplam                        | -0.364             | 0.080   | 0.522            | 0.009** | -0.115                                | 0.594 | -0.148                                  | 0.491  | -0.264                                   | 0.213   | 0.293                                      | 0.164  | 0.744             | 0.001** | 0.735      | 0.001** |

BESTest: Denge Değerlendirme Sistemler Testi,  
MSOT: Modifiye Sensori Organizasyon Testi,  
ABC Ölçeği: Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği,  
\*p<0.05, \*\*p<0.01

#### 4.8. BESTest'in İç Tutarlılık Güvenirliği

BESTest'in iç tutarlılığını belirlemek amacı ile kullanılan Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısı ve madde toplam ölçek puanı çözümleme yöntemine göre, BESTest'in yüksek oranda iç tutarlılığa sahip olduğu görüldü ( $p<0.01$ ).

BESTest'in 6 alt grubu ve toplam puanı olmak üzere 7 maddede gerçekleştirilen iç tutarlılık analiz sonucu Çizelge 4.9'da belirtilmektedir.

Çizelge 4.9. BESTest iç tutarlılık analiz sonucu

|         | Intraclass Correlation | (%95 IC)      | Cronbach $\alpha$ | p     |
|---------|------------------------|---------------|-------------------|-------|
| BESTest | 0.776                  | (0.695-0.848) | 0.960             | 0.001 |

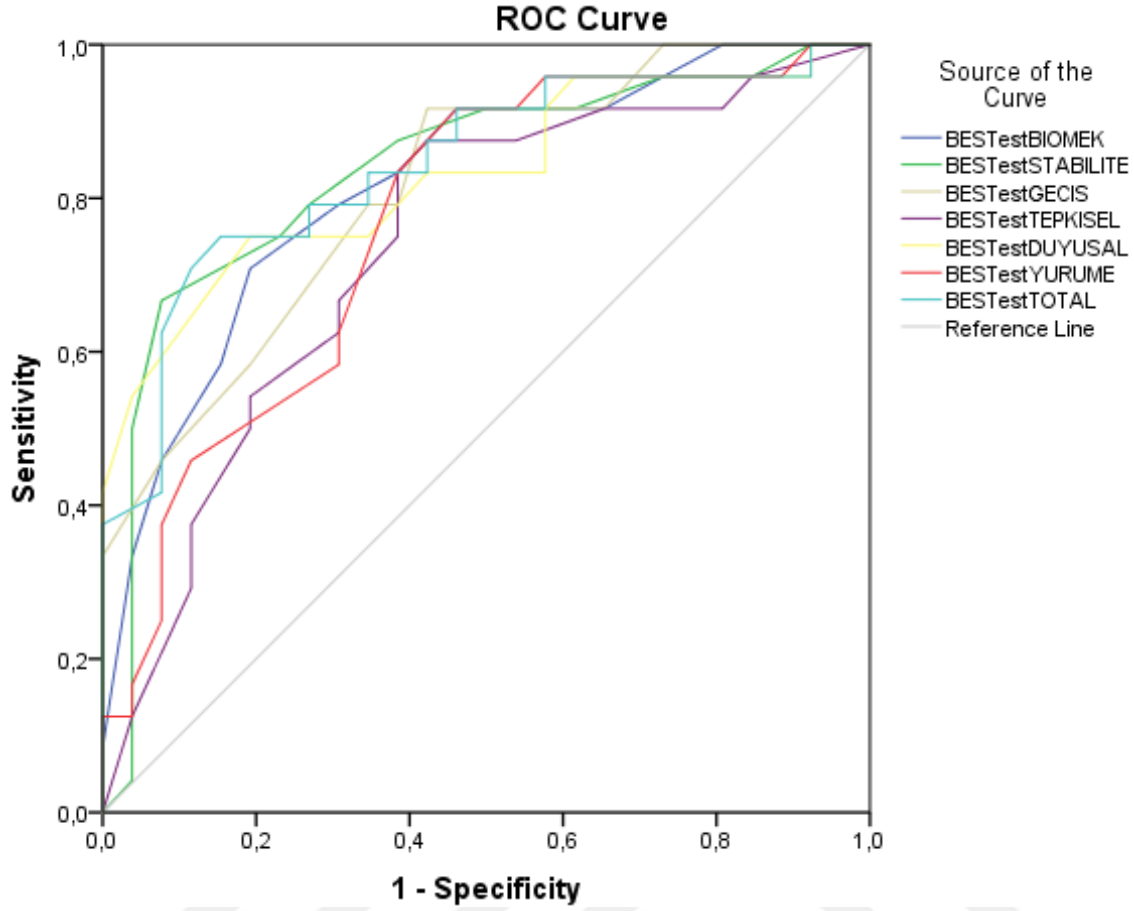
$p<0.05$

#### 4.9. İnmeli Bireylerde Denge Değerlendirme Testlerinin Düşme Riskini Belirlemedeki Duyarlılık ve Özgüllüğünün İncelenmesi

Düşen ve düşmeyen inmeli hastaları tespit edebilmek amacı ile her bir denge ölçeğinin kesinliği (accuracy) eğrinin altında kalan alan (area under curve- AUC) ile belirlendi.

ROC analizinde BESTest'in toplam puan AUC değeri 0.844 ile orta derecede kesinlik göstererek, eğri altında kalan alan istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.01$ , Şekil 4.1). İnmeli hastalarda BESTest' in toplam puanına göre kesim noktası %69.44 olarak bulunurken, duyarlılığı %75 ve özgüllüğü %84.6 olarak bulundu ( $p<0.01$ , Çizelge 4.10).

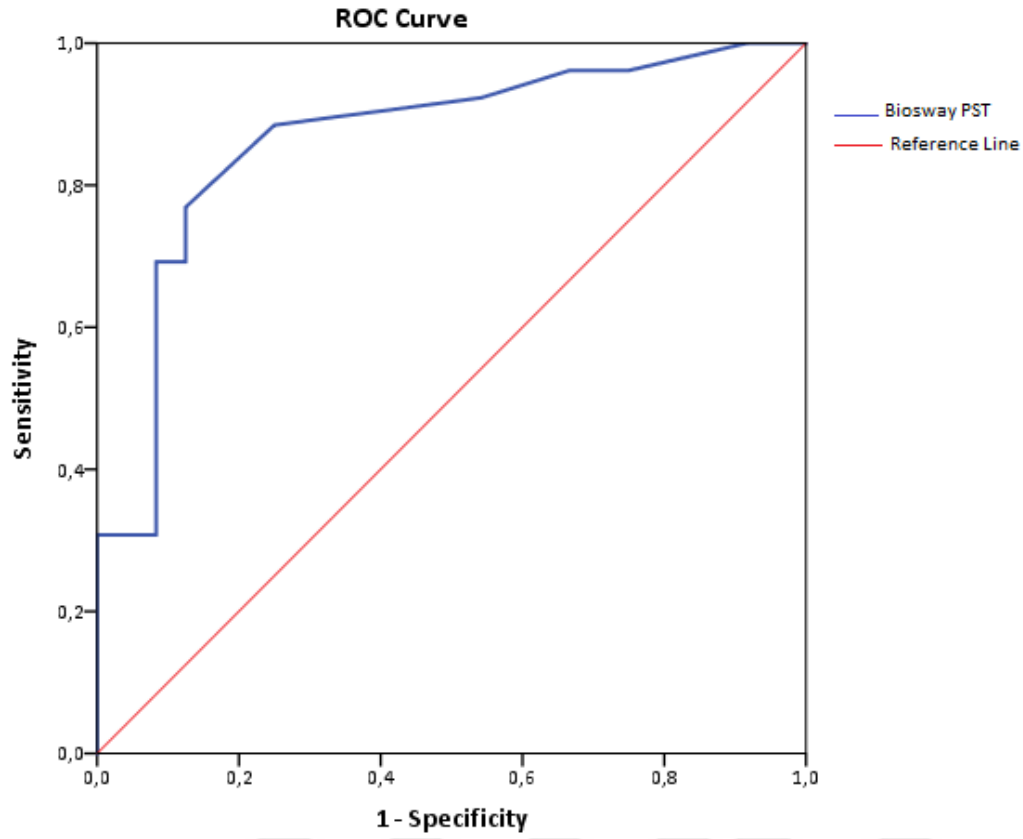
ROC analizine göre BESTest' in alt grupları için eğri altında kalan alanlar, AUC değerlerine göre orta derecede kesinlik ile istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.01$ , Şekil 4.1, Çizelge 4.10). BESTest' in biyomekanik kısıtlılıklar testinin kesim noktası %63.33, duyarlılığı 70.8 ve özgüllüğü 80.8, stabilite limiti testinin kesim noktası %73.80, duyarlılığı 75 ve özgüllüğü 76.9, sezgisel postüral ayarlamalar testinin kesim noktası %58.33, duyarlılığı 79.2 ve özgüllüğü 65.4, reaktif postüral cevaplar testinin kesim noktası %47.22, duyarlılığı 75 ve özgüllüğü 61.5, duyuşal oryantasyon testinin kesim noktası %83.33, duyarlılığı 75 ve özgüllüğü 80.8, yürümede denge testinin kesim noktası %59.52, duyarlılığı 83.3 ve özgüllüğü 61.5 olarak bulundu ( $p<0.01$ , Çizelge 4.10).



Şekil 4.1. BESTest ve BESTest alt gruplarının ROC analizi

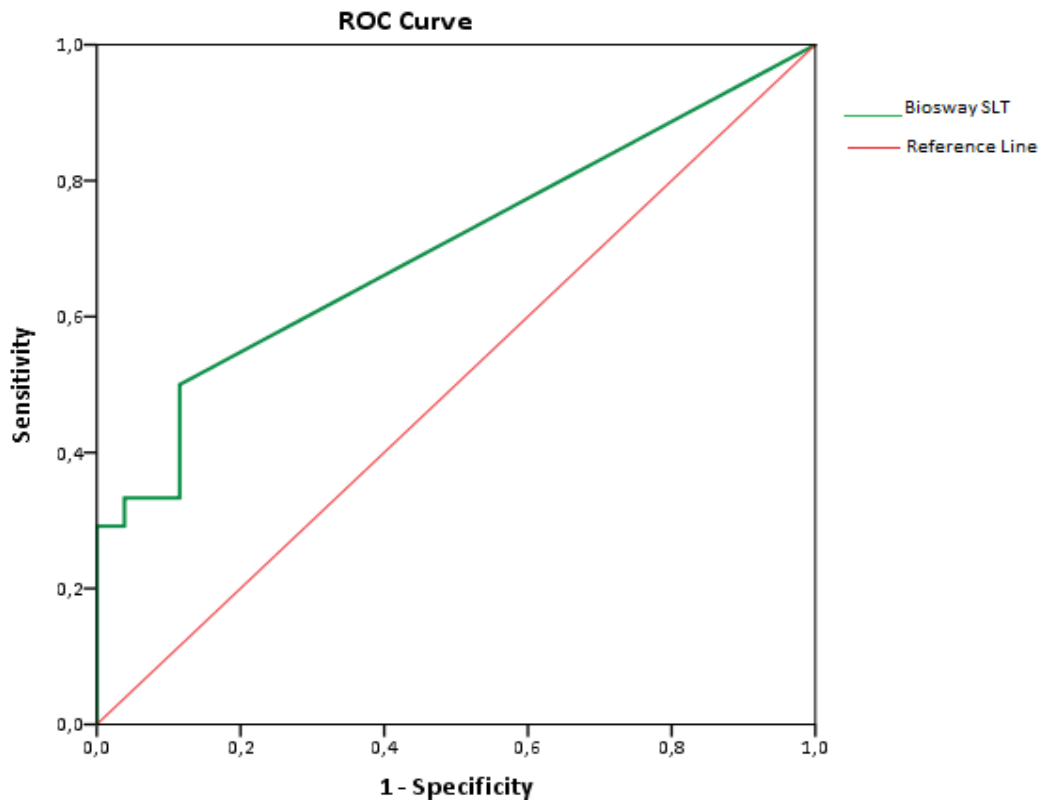
ROC analizinde Biodex Biosway™ ile değerlendirilen postüral stabilite testinin AUC değeri 0.866 ile eğri altında kalan alan istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ( $p < 0.01$ , Şekil 4.2, Çizelge 4.10), stabilite limiti testinin AUC değeri 0.700 olup  $p > 0.01$  olduğu için eğri altında kalan alan istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Şekil 4.3, Çizelge 4.10). Postüral stabilite testinin kesim noktası 0.85, duyarlılığı 76.9 ve özgüllüğü 87.5 olarak bulundu.

Biodex Biosway™ duyuşal organizasyon testinin sert zemin gözler kapalı ve yumuşak zemin gözler kapalı durumlarında AUC değerleri sırası ile 0.691 ve 0.476 olup,  $p > 0.01$  olması nedeniyle eğri altında kalan alan istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Duyuşal organizasyon testinin sert ve yumuşak zemin gözler açık durumlarındaki AUC değerleri ise sırası ile 0.738 ve 0.720 olup, orta derecede kesinlik ile istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ( $p < 0.01$ , Şekil 4.4, Çizelge 4.10). Duyuşal organizasyon testi sert zemin gözler açık durumundaki testinin kesim noktası 0.87, duyarlılığı 73.1 ve özgüllüğü 75, yumuşak zemin gözler açık durumundaki testinin kesim noktası 1.35, duyarlılığı 73.1 ve özgüllüğü 58.3 olarak belirlendi.



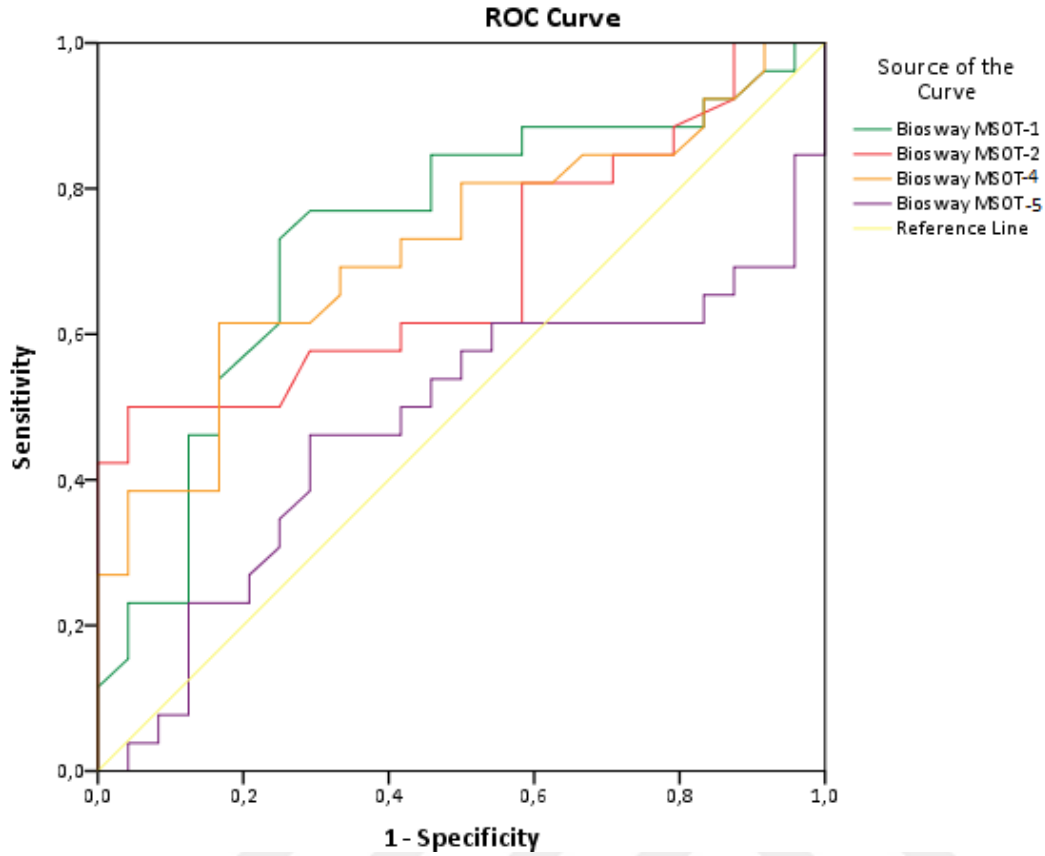
Biosway PST: Biosway Postüral Stabilite Testi

Şekil 4.2. Postüral Stabilite Testi ROC analizi ve AUC eğrisi



BioswaySLT: Biosway Stabilite Limiti Testi

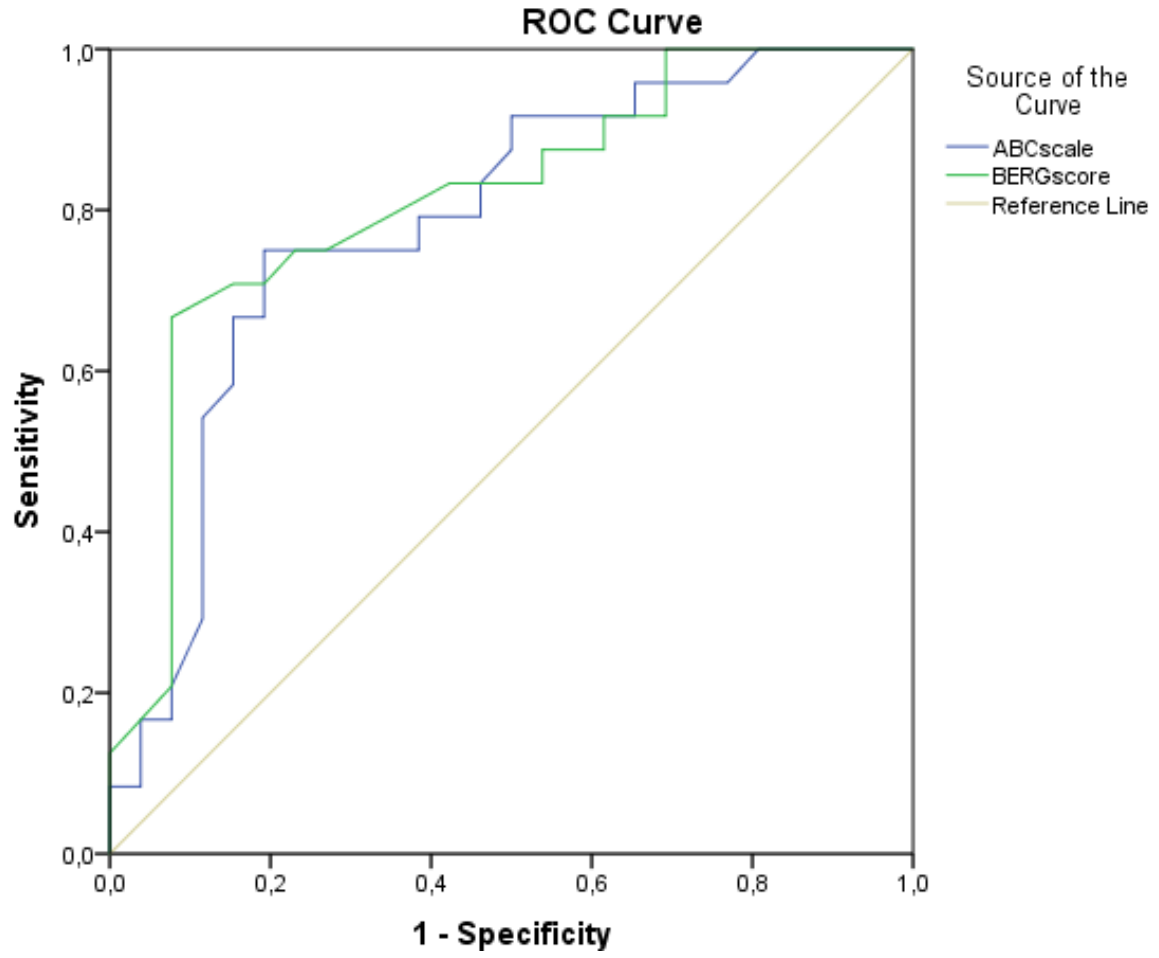
Şekil 4.3. Stabilite Limiti Testi ROC analizi ve AUC eğrisi



Şekil 4.4. Modifiye Duyusal Organizasyon Testi ROC analizi ve AUC eğrisi

ROC analizinde Berg Denge Ölçeği'nin AUC değeri 0.813 ile orta derecede kesinlik göstererek, eğri altında kalan alanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ( $p < 0.01$ , Şekil 4.5). Berg Denge Ölçeği'nin kesim noktası 46.50 puan olarak bulunurken, duyarlılığı % 75 ve özgüllüğü %76.9 olarak bulundu ( $p < 0.01$ , Çizelge 4.10).

ROC analizinde ABC Ölçeği'nin AUC değeri 0.786 ile orta derecede kesinlik göstererek, eğri altında kalan alan istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0.01$ , Şekil 4.5). ABC Ölçeği'nin kesim noktası %55.31, duyarlılığı %75 ve özgüllüğü %80.8 olarak belirlendi ( $p < 0.01$ , Çizelge 4.10).



Şekil 4.5. Berg Denge Ölçeği, ABC Ölçeği'nin ROC analizi ve AUC eğrisi

Çizelge 4.10. İnmeli bireylerde BESTest’ in kesim puanları, AUC değeri, duyarlılık, özgüllük ve istatistiksel anlamlılığı

| BESTest                          |                                       | Kesim puanı | AUC (%95 CI )        | Duyarlılık % | Özgüllük % | p       |
|----------------------------------|---------------------------------------|-------------|----------------------|--------------|------------|---------|
| Biyomekanik kısıtlılıklar(%)     |                                       | 63.33       | 0.821 (0.704- 0.937) | 70.8         | 80.8       | 0.001** |
| Stabilite limiti(%)              |                                       | 73.80       | 0.838 (0.721- 0.956) | 75           | 76.9       | 0.001** |
| Sezgisel postüral ayarlamalar(%) |                                       | 58.33       | 0.814 (0.698- 0.930) | 79.2         | 65.4       | 0.001** |
| Reaktif postüral cevaplar(%)     |                                       | 47.22       | 0.739 (0.598- 0.879) | 75           | 61.5       | 0.004** |
| Duyusal oryantasyon(%)           |                                       | 83.33       | 0.830 (0.714- 0.947) | 75           | 80.8       | 0.001** |
| Yürümede denge(%)                |                                       | 59.52       | 0.768 (0.637- 0.900) | 83.3         | 61.5       | 0.001** |
| BESTest toplam (%)               |                                       | 69.44       | 0.844 (0.732- 0.955) | 75           | 84.6       | 0.001** |
| Postüral stabilite               |                                       | 0.85        | 0.866 (0.761- 0.972) | 76.9         | 87.5       | 0.001** |
| Stabilite limiti                 |                                       | 6.50        | 0.700 (0.552- 0.849) | 50           | 88.5       | 0.015*  |
| MSOT                             | 1.Durum: Sert zemin- gözler açık      | 0.87        | 0.738 (0.596- 0.880) | 73.1         | 75         | 0.004** |
|                                  | 2.Durum: Sert zemin- gözler kapalı    | 0.95        | 0.691 (0.542- 0.840) | 73.1         | 41.7       | 0.021*  |
|                                  | 4.Durum: Yumuşak zemin- gözler açık   | 1.35        | 0.720 (0.577- 0.862) | 73.1         | 58.3       | 0.008** |
|                                  | 5.Durum: Yumuşak zemin- gözler kapalı | 2.46        | 0.476 (0.310- 0.642) | 61.5         | 45.8       | 0.771   |
| Berg Denge Ölçeği                |                                       | 46.50       | 0.813 (0.691- 0.936) | 75           | 76.9       | 0.001** |
| ABC Ölçeği (%)                   |                                       | 55.31       | 0.786 (0.657- 0.916) | 75           | 80.8       | 0.001** |

BESTest: Denge Değerlendirme Sistemler Testi,  
MSOT: Modifiye Sensori Organizasyon Testi,  
ABC Ölçeği: Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği,  
AUC: Eğri altında kalan alan,  
\*\*p<0.01, \*p<0.05



## 5. TARTIŞMA

İnmeli bireylerde Denge Değerlendirme Sistemler Testi'nin (BESTest) düşme riskini belirlemedeki duyarlılık ve özgüllüğünün incelenmesi amacıyla planlanan bu çalışmada; klinik ve laboratuvar denge değerlendirme testleri ile denge karşılaştırıldığında, düşen inmeli bireylerin düşmeyen inmeli bireylere göre dengelerinin daha fazla etkilenmiş olduğu, inmede BESTest'in geçerli, yüksek iç tutarlılığa sahip, düşen ve düşmeyen inmeli bireyleri ayırt etmede duyarlı ve özgül bir ölçek olduğu bulundu.

### 5.1. Düşen ve Düşmeyen İnmeli Hastaların Klinik ve Laboratuvar Denge Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması

İnmeli hastaların, inme sonrası süreçte yetersiz postüral kontrol ve denge bozukluğu nedeniyle yüksek oranda düşme riskine sahip oldukları görülmektedir [82-84,110-113].

Hastaların denge probleminin tespiti, denge bozukluğuna sebep olabilecek faktörlerin belirlenmesi ve hedefe yönelik tedavinin verilebilmesi amacı ile geliştirilen motor kontrolün sistemler modeline dayanan BESTest, klinikte sıklıkla başvuru alan kapsamlı bir denge değerlendirme ölçeğidir [17].

Subakut inmeli hastalarda yüksek geçerlilik ve güvenilirliğe sahip olan BESTest'in [20], özellikle kronik inmeli hastalarda, düşme riski taşıyan inmeli hastaları ayırt etme gücünü yani özgüllük ve duyarlılığını inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamaktadır.

Buradan yola çıkarak planladığımız çalışmamızda, kronik inmeli hastaların klinik denge değerlendirmesinde kullanılan; Berg Denge Ölçeği, ABC Ölçeği ve Biodex Biosway ile yapılan laboratuvar denge ölçümlerine göre, düşen inmeli hastaların düşmeyen inmeli hastalara göre dengelerinin daha fazla etkilendiği görülmüştür. Bu testlerle, düşen inmeli bireylerde fonksiyonel aktiviteler sırasında artmış denge bozukluğu, düşme riski, gövde salınımlarında artma ve stabilite limitinde azalma tespit edilmiştir.

Klinikte nörolojik hastalarda yaygın olarak kullanılan bu ölçekler ve laboratuvar ölçümleri düşen ve düşmeyen inmeli bireylerin ayrımını yapabilirken, BESTest'te benzer şekilde düşen inmeli bireylerde daha kötü dengeye işaret etmiş, hatta Berg Denge Ölçeği ve

ABC'ye göre dengenin hangi parametresinde daha fazla etkilenim olduğu ile ilgili ilave bilgiler vermiştir.

## 5.2. BESTest' in Kapsam Geçerliliğinin İncelenmesi

Çalışmamızda düşen ve düşmeyen inmeli bireylerde Berg Denge Ölçeği ve ABC Ölçeği ile BESTest arasında çok iyi ile mükemmel arasında ilişki olduğu görülmektedir, bu sonuç BESTest'in inmede geçerli bir test olduğuna işaret etmektedir.

Ek olarak, düşen ve düşmeyen inmeli hastalarda BESTest ile klinik denge ölçekleri arasındaki ilişkinin, laboratuvar ölçümlerine göre daha yüksek olduğu görülmüş ve bu aşamada laboratuvar ölçümlerinin kapsam geçerliği açısından belirleyici olmadığı düşünülmüştür.

Çalışmamızda düşmeyen inmeli hastalarda BESTest ile Berg Denge ölçeği arasındaki ilişki ( $r=0.744$ ), Rodrigues ve arkadaşlarının çalışmasında elde ettikleri ilişki oranı ( $r=0.78$ ) ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda düşen inmeli hastalarda ise bu ilişkinin ( $r=0.963$ ) daha yüksek olduğu bulunmuştur. BESTest ve Berg Denge Ölçeği arasındaki bu yüksek ilişkinin, her iki ölçeğin de dengenin aynı yönlerini, aynı sorularla sorgulamasına bağlanmaktadır [4].

Çalışmamızda düşmeyen inmeli hastalarda BESTest ile ABC ölçeği arasındaki orta derecede ilişki literatürde yer alan bazı çalışmalara benzerlik gösterirken [4,17], düşen inmeli hastalarda bu oranın daha da yüksek olduğu bulunmuştur ( $r=0.892$ ). BESTest ile ABC ölçeği arasındaki kuvvetli ilişki hem, denge bozukluğunun artması ile dengesel günlük yaşam aktivitelerinin kötüleştiğine işaret etmekte, hem de BESTest'in kronik inmeli bireylerdeki geçerliliğini kuvvetlendirmektedir.

## 5.3. BESTest'in İç Tutarlılık Güvenilirlik Sonuçları

BESTest'in iç tutarlılık güvenilirlik analizi sonucu Cronbach  $\alpha$  değeri 0.96 olarak belirlenmiş ve iç tutarlılığı çok yüksek olan yüksek derecede güvenilir bir ölçek olduğu görülmüştür. Literatür incelendiğinde BESTest'in iç tutarlılığının incelendiği çalışmaya rastlanmamaktadır. Bununla birlikte, varyasyonlarının iç tutarlılığının incelendiği görülmektedir [114,115].

Tsang ve arkadaşları subakut inmeli hastalarla yaptıkları çalışmalarında, BESTest'in kısa formu olan miniBESTest için Cronbach  $\alpha$  değerini 0.89-0.94 olarak bulmuştur [114].

Bravini ve arkadaşları, BESTest'in özet hali olan briefBESTest kullanarak nörolojik bozukluğu olan 244 hastayı değerlendirdikleri çalışmalarında, briefBESTest'in Cronbach  $\alpha$  değeri 0.89 olarak tespit edilmiştir [115]. BESTest ve BESTest'in kısa ve özet formları ile yapılan bu çalışmalarda bizim çalışmamızda elde edilen sonuca benzer, yüksek iç tutarlılık saptandığı görülmektedir.

#### **5.4. BESTest'in ve Diğer Denge Değerlendirme Yöntemlerinin Duyarlılık ve Özgüllüğünün İncelenmesi**

BESTest'in kronik obstrüktif pulmoner hastalığı olan bireylerde ve geriatrik bireylerde düşme riskine olan duyarlılığı daha önce tanımlanmasına rağmen [116-118], kronik inmeli hastalarda düşme riskini saptayıp saptayamadığına ve bu riskin derecesini ne ölçüde doğru belirlediğine dair literatürde bir yayına rastlanmamıştır.

Çalışmamıza katılan inmeli hastaların denge değerlendirmelerinden elde edilen veriler ROC analizinde incelenerek, BESTest'in ve diğer klinik denge değerlendirme testlerinin kesim puanları, duyarlılık ve özgüllükleri saptandı. Çalışmamıza katılan kronik inmeli hastalar için BESTest total puanının düşen hastaları belirleyen kesim noktası %69.44, %95 güven aralığında düşenleri tanımlama kesinliği; eğri altında kalan alan–AUC değeri 0.81 (0.69- 0.94), duyarlılığı %75 ve özgüllüğü ise %84.6 olarak bulundu.

Chinsongkram ve arkadaşlarının BESTest'in subakut inmeli hastaları dahil ederek yaptıkları geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasında, BESTest'in düşük ve yüksek fonksiyonel kapasitelerine göre ayırdıkları inmeli hastaları ayırt edebilme yeteneği incelenmiştir [20]. Bu çalışmada Berg Denge Ölçeği'nin kesim puanı 19/56, BESTest'in kesim puanı %49 ve miniBESTest'in kesim puanı ise 9/28 olarak bulunmuş ve BESTest'in fonksiyonel kapasitedeki farklılığı belirlemede yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip bir ölçek olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışma BESTest'in fonksiyonel kapasitedeki farklılığı belirlemedeki duyarlılığını inceleyen bir çalışma olmasına rağmen, fonksiyonel kapasite ile düşme riski arasındaki ilişki düşünüldüğünde, Chinsongkram ve arkadaşlarının çalışmasının çalışmamızla paralel sonuçlara işaret ettiği düşünülmektedir.

Tsang ve arkadaşlarının düşme hikayesi olan kronik inmeli hastalarda BESTest'in kısa hali olan mini-BESTest ile düşme hikayesi olan hastaları tespit etme gücüne baktıkları çalışmada, Berg Denge Ölçeği'nin miniBESTest'ten daha iyi bir düşme belirleyicisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bizim çalışmamızda ise Berg Denge Ölçeği'nin BESTest ve ABC Ölçeği'ne göre böyle bir üstünlüğünün olmadığı, hatta çalışmamızdaki bu ölçeklerin benzer aralıkta AUC değerine sahip oldukları ve düşen inmeli hastaları ayırt etmede %75 duyarlılıkta oldukları görüldü [114].

BESTest'in diğer nörolojik hastalıklardaki duyarlılık ve özgüllüğü incelendiğinde ise Parkinson Hastalığında yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir [19,119,120]. Leddy ve arkadaşları BESTest ve miniBEST'in Parkinson Hastalarında düşme riskini ayırt etme gücünü incelemiş ve düşen ve düşmeyen hastalarının ortalama BESTest puanlarının birbirinden farklı olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmada düşenleri tanımlama kesinliği AUC değerine göre; BESTest için 0.84 ve miniBEST için 0.86 olarak tespit edilmiş, BESTest'in duyarlılığı %84 ve özgüllüğü ise %76 olarak kayıt edilmiştir [19]. Leddy ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya her ne kadar Parkinson hastaları dahil edilmiş olsa da, BESTest'in düşmeye duyarlılığının bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara benzer olduğu görülmüştür.

Literatür incelendiğinde, Parkinson hastalarında BESTest'in düşmeye duyarlılığı ve özgüllüğünü inceleyen diğer bir çalışmanın Duncan ve arkadaşlarına ait olduğu görülmektedir. Bu çalışmada miniBEST'in Parkinson hastalarında düşmeye duyarlılığının AUC 0.87 ile iyi derecede ve duyarlılığı %86, özgüllüğü %78 olarak bulunurken, BESTest için AUC 0.89, duyarlılığı %93 ve özgüllüğü %84 olarak tespit edilmiştir [119].

Çalışmamızda inmede klinikte ve labaratuvarında sıklıkla kullanılan ölçek ve testlerin duyarlılık ve özgüllükleri ayrı ayrı incelenmiştir. Bu yöntemlerin düşmeye duyarlılıkları ve özgüllüklerini karşılaştırdığımızda, BESTest, postüral stabilite testi, MSOT, Berg Denge Ölçeği ve ABC Ölçeği benzer oranda düşmeye duyarlı bulunmuştur.

Klinik testler içinde benzer duyarlılıkta olan Berg Denge Ölçeği fonksiyonel değerlendirme yapamamakta, yürüme, vestibular sistem ve sezgisel postüral ayarlamalar gibi dengeye etki eden faktörleri değerlendirememekte, dengeyi tek yönlü değerlendirmektedir. Oysa ki BESTest denge bozukluğuna neden olabilecek alt sistemleri

değerlendiren kapsamlı bir ölçek olması ve benzer duyarlılıkta olması nedeniyle klinikte tercih edilebileceği düşünülmektedir.

Diğer yandan BESTest, Biodex Biosway™ postüral stabilite testi, stabilite limiti testi ve ABC ölçeği benzer özgüllükte yani, düşmeyen hastaları tanımlamakta kullanılabilecek ölçekler olduğu bulunmuştur. Berg Denge Ölçeği ve MSOT'in gözler açık sert zemin testinin benzer özgüllükte olmasına rağmen, MSOT'un diğer testlerinin özgüllüğü düşük olduğu görülmüştür. Dolayısı ile değerlendirme öncesi kalibrasyon gerektirerek zaman kaybına neden olan, yürüme gibi dengeye etki eden faktörleri ölçmeyen laboratuvar ölçümleri yerine düşen hastaları tanımlamakta benzer duyarlılıkta olan BESTest'in tercih edilebileceği düşünülmektedir.

#### *Çalışmanın Limitasyonları*

- Son 12 ayda düşme hikayesi hastanın cevabına göre kaydedildiği ve hastalar buna göre sınıflandırıldığı için hastanın söylemediği veya hatırlayamadığı başka bir düşme hikayesinin olma ihtimali, düşme frekans tespitini eleştiriye açık hale getirmektedir.
- Düşme hikayesini alan ve değerlendirmeleri yapan kişinin aynı fizyoterapist olması da bir limitasyon nedeni sayılabilir.

#### *Yorum*

Çalışmamızda, BESTest'in kronik inmeli bireylerde güvenilir, geçerli, düşmeye duyarlı ve özgül bir ölçek olduğu sonucuna varıldı. Bu yönleri ile BESTest'in inmeli bireylerde dengenin değerlendirmesinde kullanılabilecek, denge ile ilişkili hangi sistemde kısıtlılık olduğunu gösterebilecek, düşme riskini önceden tespit ederek, fizyoterapi ve rehabilitasyon programının planlanmasına yol gösterecek bir ölçek olduğu görüldü.

Objektif ölçüm sağladığı için sıklıkla başvuru postürografi ile yapılan değerlendirmelerde çok sayıda veri elde edilmesine karşın, sadece ayakta durma dengesi değerlendirilebilmektedir. Fonksiyonel aktiviteler sırasındaki veya yürüme sırasındaki denge, veya var olan biomekanik kısıtlılıkların dengeye etkileri değerlendirilememektedir. Benzer şekilde, Berg Denge Ölçeği de yürüme, sezgisel ayarlamalar, postürel cevaplar, yürüme gibi denge parametrelerini değerlendirmemektedir. Burdan yola çıkarak,

BESTest'in bir taraftan bu yöntemlere göre daha detaylı bilgi verirken, diğer taraftan klinik karar verme sürecini hızlandıracağı görülmektedir.

Sonuç olarak, inme sonrası motor, duyu, kognitif gibi pek çok bozukluğun görülebildiği düşünüldüğünde, klinikte çok yönlü bir denge değerlendirme ölçeğinin oldukça önemli olduğu ve BESTest'in bu yönüyle klinik kullanıma oldukça uygun olduğunu düşünmekteyiz.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kronik inmeli bireylerde Denge Değerlendirme Sistemler Testi'nin (BESTest) düşme riskini belirlemedeki duyarlılık ve özgüllüğünü incelediğimiz çalışmamızın sonuçları aşağıda verilmektedir;

Düşen ve düşmeyen inmeli hastaların klinik ve laboratuvar denge değerlendirme sonuçlarını karşılaştırmak için yapılan incelemelerde;

- BESTest, Berg Denge Ölçeği ve ABC Ölçeğine göre düşen inmeli bireylerin dengelerinin daha fazla etkilenmiş olduğu ve denge ile ilişkili günlük yaşam aktivitelerinde daha fazla düşme riski hissettikleri görüldü.
- Laboratuvar denge ölçümlerinin gerçekleştirildiği Biodex Biosway™ sonuçlarına göre, düşen inmeli hastaların düşmeyen inmeli hastalara kıyasla, postüral salınımlarının artmış olduğu ve stabilite limitlerinin azaldığı tespit edildi.

BESTest'in kapsam geçerliliğini incelemek üzere, BESTest ile diğer klinik ve laboratuvar denge değerlendirme yöntemleri arasındaki ilişki incelendiğinde;

- Düşen ve düşmeyen inmeli bireylerde BESTest ile Berg Denge Ölçeği ve ABC Ölçeği arasında orta-yüksek derece arasında ilişki görüldü. Bu sonuç BESTest'in inmede geçerli bir test olduğu şeklinde yorumlandı.

BESTest'in Cronbach  $\alpha$  katsayısı ile iç tutarlılık güvenilirliğine bakıldığında, BESTest'in yüksek iç tutarlılık güvenilirliğine sahip bir ölçek olduğu belirlendi.

Çalışmamızda BESTest ve diğer denge değerlendirme yöntemlerinin duyarlılık ve özgüllüğünü tespit için ROC analizinden yararlanılarak elde edilen verilere göre aşağıdaki sonuçlara ulaşıldı;

- BESTest'in düşen hastaları tespit etmede, AUC değeri 0.81, duyarlılığı %75 ve özgüllüğü %84.6 bulundu. Bu sonuç BESTest'in düşmeye duyarlı bir test olduğu şeklinde yorumlandı.

- Berg Denge Ölçeği'nin 0.813 AUC değeri ile duyarlılığı %75 ve özgüllüğü %76.9, ABC Ölçeği'nin 0.786 AUC değeri ile duyarlılığı %75 ve özgüllüğü %80.8 bulundu. Bu sonuç, BESTest'in bu iki ölçekle düşmeyi tahmin etmede benzer duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu şeklinde yorumlandı.
- Laboratuvar denge değerlendirmesinde kullanılan Biodex Biosway™'in stabilite limiti testi duyarlı ve özgül bulunmazken, postüral stabilite testinin duyarlılığı %76.9 ve özgüllüğü %87.5 olarak bulundu. MSOT'un ise 5. durum hariç, duyarlılığının %73.1 olduğu, özgüllüğünün ise %42 ile %75 arasında değiştiği görüldü.

Çalışmamızda bu sonuçlar ışığında, kronik inmeli hastalarda Denge Değerlendirme Sistemler Testi'nin (BESTest) yüksek iç tutarlılık güvenilirlik ile düşme riskinin belirlenmesinde kullanılabilecek geçerli, yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip bir batarya olduğu sonucuna varıldı. Bu bataryanın düşmenin sık görüldüğü kronik inmeli hastalarda, dengenin değerlendirilmesinde ve takibinde, fizyoterapi programının oluşturulması ve etkinliğinin ölçülmesinde güvenle kullanılabilecek bir batarya olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak, kronik inmeli bireylerde BESTest'in denge bozukluğu ve düşme riski ile ilişkili sistemlerin tespit edilmesi, fizyoterapi ve rehabilitasyon programının bu doğrultuda oluşturulması amacı ile kullanımını önermekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Chiou, I. I. and Burnett, C. N. (1985). Values of activities of daily living. A survey of stroke patients and their home therapists. *Physical Therapy*, 65(6), 901-906.
2. Geler Külcü, D., Yanık, B. ve Gülşen, G. (2009). Hemiplejik hastalarda denge bozukluğu ve üst ekstremitte fonksiyonları arasındaki ilişki. *Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*, 12, 1-6.
3. Mecagni, C., Smith, J. P., Roberts, K. E. and O'Sullivan, S. B. (2000). Balance and ankle range of motion in community-dwelling women aged 64 to 87 years: a correlational study. *Physical Therapy*, 80(10), 1004.
4. Rodrigues, L. C., Marques, A. P., Barros, P. B. and Michaelsen, S. M. (2014). Reliability of the Balance Evaluation Systems Test (BESTest) and BESTest sections for adults with hemiparesis. *Brazilian Journal Of Physical Therapy*, 18(3), 276-281.
5. Nyberg, L. and Gustafson, Y. (1995). Patient falls in stroke rehabilitation. *Stroke*, 26(5), 838-842.
6. Davenport, R. J., Dennis, M. S., Wellwood, I. and Warlow, C. P. (1996). Complications after acute stroke. *Stroke*, 27(3), 415-420.
7. Teasell, R., McRae, M., Foley, N. and Bhardwaj, A. (2002). The incidence and consequences of falls in stroke patients during inpatient rehabilitation: factors associated with high risk. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 83(3), 329-333.
8. Forster, A. and Young, J. (1995). Incidence and consequences of falls due to stroke: a systematic inquiry. *British Medicine Journal*, 311(6997), 83-86.
9. Kerse, N., Parag, V., Feigin, V. L., McNaughton, H., Hackett, M. L. and Bennett, D. A. (2008). Auckland Regional Community Stroke (ARCOS) Study Group. Falls after stroke. *Stroke*, 39(6), 1890-1893.
10. Mackintosh, S. F., Hill, K. D., Dodd, K. J., Goldie, P. A. and Culham, E. G. (2006). Balance score and a history of falls in hospital predict recurrent falls in the 6 months following stroke rehabilitation. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 87(12), 1583-1589.
11. Mackintosh, S. F., Hill, K., Dodd, K. J., Goldie, P. and Culham, E. (2005). Falls and injury prevention should be part of every stroke rehabilitation plan. *Clinical Rehabilitation*, 19(4), 441-451.
12. Mackintosh, S. F., Goldie, P. and Hill, K. (2005). Falls incidence and factors associated with falling in older, community-dwelling, chronic stroke survivors (> 1 year after stroke) and matched controls. *Aging Clinical And Experimental Research*, 17(2), 74-81.

13. Berg, K. O., Wood-Dauphinee, S. L. and Williams, J. I., Maki, B. (1991). Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian Journal Of Public Health*, 83, S7-11.
14. Berg, K. O., Maki, B. E., Williams, J. I., Holliday, P. J. and Wood-Dauphinee, S. L. (1992). Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Archives Of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73(11), 1073-1080.
15. Leroux, A., Pinet, H. and Nadeau, S. (2006). Task-oriented intervention in chronic stroke: changes in clinical and laboratory measures of balance and mobility. *American Journal Of Physical Medicine & Rehabilitation*, 85(10), 820-830.
16. Franchignoni, F., Horak, F., Godi, M., Nardone, A. and Giordano, A. (2010). Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42(4), 323-331.
17. Horak, F. B., Wrisley, D. M. and Frank, J. (2009). The balance evaluation systems test (BESTest) to differentiate balance deficits. *Physical Therapy*, 89(5), 484.
18. Jacobs, J. V. and Kasser, S. L. (2012). Balance impairment in people with multiple sclerosis: preliminary evidence for the Balance Evaluation Systems Test. *Gait & Posture*, 36(3), 414-418.
19. Leddy, A. L., Crouner, B. E. and Earhart, G. M. (2011). Functional gait assessment and balance evaluation system test: reliability, validity, sensitivity, and specificity for identifying individuals with Parkinson disease who fall. *Physical Therapy*, 91(1), 102.
20. Chinsongkram, B., Chaikereee, N., Saengsirisuwan, V., Viriyatharakij, N., Horak, F. B. and Boonsinsukh, R. (2014). Reliability and validity of the Balance Evaluation Systems Test (BESTest) in people with subacute stroke. *Physical Therapy*, 94(11), 1632.
21. Brust, J. C. M. (2016). *Current nöroloji tanı ve tedavi*. (2. Baskı). Türkiye: Güneş Tıp Kitabevi, 102-103.
22. Sacco, R. L., Kasner, S. E., Broderick, J. P., Caplan, L. R., Culebras, A. and Elkind, M. S., et al (2013). An updated definition of stroke for the 21st century. *Stroke*, 44(7), 2064-2089.
23. Emre M. (2013). *Nöroloji temel kitabı*. (1. Baskı). Ankara: Güneş Tıp Kitabevi, 692-693.
24. World Health Organization. (2006). *The world health report: 2006: Working Together For Health*.
25. Persky, R. W., Turtzo, L. C. and McCullough, L. D. (2010). Stroke in women: disparities and outcomes. *Current Cardiology Reports*, 12(1), 6-13.
26. Appelros, P., Stegmayr, B. and Terént, A. (2009). Sex differences in stroke epidemiology. *Stroke*, 40(4), 1082-1090.

27. World Health Organization. (2010). *World health statistics 2010*. World Health Organization.
28. Bakanlığı, T. S. ve Yıllığı, S. İ. (2004). Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı Hıfzısıhha Mektebi Müdürlüğü. *Başkent Üniversitesi Ulusal Hastalık Yüğü ve Maliyeti Etkinlik Projesi*.
29. Ozdemir, G., Ozkan, S., Uzuner, N., Ozdemir, O. and Gucuyener, D. (2000). Türkiye’de beyin damar hastalıkları için major risk faktorleri: Turk Çok Merkezli Strok Çalışması. *Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi*, 6(2), 31-5.
30. Kumral, E., Özkaya, B., Sagduyu, A. S. E., Şirin, H., Vardarli, E. ve Pehlivan, M. (1998). The Ege Stroke Registry: a hospital-based study in the Aegean region, Izmir, Turkey. *Cerebrovascular Diseases*, 8(5), 278-288.
31. Zivin, J.A. (1998). Factors determining the therapeutic window for stroke. *Neurology*, 50(3), 599-603.
32. Sahni, R and Weinberger, J. (2007). Management of intracerebral hemorrhage. *Vascular Health And Risk Management*, 3(5), 701.
33. Manno, E. M. (2012). Update on intracerebral hemorrhage. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*, 18(3, Critical Care Neurology), 598-610.
34. Melek İ., Afşar N., Güngör L., Gökçe M., Utku U. ve Kutluk K. (2015). Hemorajik İnme Tanısı: Türk Beyin Damar Hastalıkları Derneği İnme Tanısı ve Tedavi Kılavuzu. *Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi*, 21(2), 85-88.
35. Karaduman, A. (2001). Aksu S., Otman S., Karaduman A., Livanelioğlu A., eds. *Hemipleji Rehabilitasyonunda Nörofizyolojik Yaklaşımlar*. Ankara: Dizayn Ofset, 1-15.
36. Karaduman, A., Aksu Yıldırım, S. ve Tunca-Yılmaz Ö. (2014). *İnme sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon*. (2. Baskı). Ankara: Pelikan Kitabevi, 4-7, 21-125.
37. Karatas, M. (2003). *Denge ve koordinasyon. Temel ve uygulanan kinezyoloji*. Editör: Akman N, Karatas M., Haberal Eğitim Vakfı, Ankara, 281-288.
38. Utku, U. (2007). İnme tanımı, etyolojisi, sınıflandırma ve risk faktörleri. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 53.
39. Brown, R. D., Whisnant, J. P., Sicks, J. D., O’Fallon, W. M. and Wiebers, D. O. (1996). Stroke incidence, prevalence, and survival: secular trends in Rochester, Minnesota, through 1989. *Stroke; A Journal Of Cerebral Circulation*, 27(3), 373-380.
40. Wolf, P. A., D’agostino, R. B., O’neal, M. A., Sytkowski, P., Kase, C. S., and Belanger, A. J. (1992). Secular trends in stroke incidence and mortality. The Framingham Study. *Stroke*, 23(11), 1551-1555.

41. Mvundura, M., McGruder, H., Khoury, M. J., Valdez, R. and Yoon, P. W. (2010). Family history as a risk factor for early-onset stroke/transient ischemic attack among adults in the United States. *Public Health Genomics*, 13(1), 13-20.
42. Goldstein, L. B., Adams, R., Alberts, M. J., Appel, L. J., Brass, L. M., and Bushnell, C. D. (2006). Primary prevention of ischemic stroke: A guideline from the American heart association/American stroke association stroke council: Cosponsored by the atherosclerotic peripheral vascular disease interdisciplinary working group; cardiovascular nursing council; clinical cardiology council; nutrition, physical activity, and metabolism council; and the quality of care and outcomes research interdisciplinary working group: The American academy of neurology affirms the value of this guideline. *Stroke; A Journal Of Cerebral Circulation*, 37(6), 1583-1633.
43. Kalimo, H., Viitanen, M., Amberla, K., Juvonen, V., Marttila, R., and Pöyhönen, M., (1999). CADASIL: hereditary disease of arteries causing brain infarcts and dementia. *Neuropathology And Applied Neurobiology*, 25(4), 257-265.
44. Lewington, S., Clarke, R., Qizilbash, N., Peto, R. and Collins, R (2002). Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *The Lancet*, 360(9349), 1903-1913.
45. Manolio, T. A., Kronmal, R. A., Burke, G. L., O'leary, D. H. and Price, T. R. (1996). Short-term predictors of incident stroke in older adults. *Stroke*, 27(9), 1479-1486.
46. Rodriguez, B. L., D'agostino, R., Abbott, R. D., Kagan, A., Burchfiel, C. M., and Yano, K., (2002). Risk of hospitalized stroke in men enrolled in the Honolulu Heart Program and the Framingham Study. *Stroke*, 33(1), 230-236.
47. Kurth, T., Kase, C. S., Berger, K., Gaziano, J. M., Cook, N. R. and Buring, J. E. (2003). Smoking and risk of hemorrhagic stroke in women. *Stroke*, 34(12), 2792-2795.
48. Sarwar N, Gao P, Seshasai SR, Gobin R, Kaptoge S, and Di Angelantonio E, ( 2010). Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies. *The Lancet*, 375(9733), 2215-2222.
49. Wolf, P. A., Abbott, R. D. and Kannel, W. B. (1991). Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: the Framingham Study. *Stroke*, 22(8), 983-988.
50. Hart, R. G., Halperin, J. L., Pearce, L. A., Anderson, D. C., Kronmal, R. A., and McBride, R. (2003). Lessons from the stroke prevention in atrial fibrillation trials. *Annals of Internal Medicine*, 138(10), 831-838.
51. Harvey Richard L. (2012). *İnme iyileşmesi ve rehabilitasyonu* (Çev. Arasıl T., Öztürk E.A.) Ankara: Pelikan Kitabevi. 45-47, 127-151, 343-351.
52. Kwiatkowski, T. G., Libman, R. B., Frankel, M., Tilley, B. C., Morgenstern, L. B., Lu, M., Brott, T. (1999). Effects of tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke at one year. *New England Journal of Medicine*, 340(23), 1781-1787.

53. Hacke, W., Brott, T., Caplan, L., Meier, D., Fieschi, C., and Von Kummer, R. (1998). Thrombolysis in acute ischemic stroke: controlled trials and clinical experience. *Neurology*, 53(7 Suppl 4), S3-14.
54. Albers, G. W., Amarenco, P., Easton, J. D., Sacco, R. L. and Teal, P. (2004). Antithrombotic and thrombolytic therapy for ischemic stroke: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *CHEST Journal*, 126(3), 483S-512S.
55. Noel, P., Gregoire, F., Capon, A. and Leheret, P. (1991). Atrial fibrillation as a risk factor for deep venous thrombosis and pulmonary emboli in stroke patients. *Stroke*, 22(6), 760-762.
56. Göksoy T. (2014). *Nörolojik rehabilitasyon (Sinir sistemi hastalıkları tanı- tedavi ve rehabilitasyon)*. İstanbul: Nobel Tıp Yaynevleri, 116-118.
57. Warlow, C., van Gijn, J., Dennis, M., Wardlaw, J., Bamford, J., and Hankey, G., (2008). What are This Patient's Problems?: A Problem-Based Approach to the General Management of Stroke. *Stroke: Practical Management, Third Edition*, 537-633.
58. Paci, M., Nannetti, L. and Rinaldi, L. A. (2005). Glenohumeral subluxation in hemiplegia: An overview. *Journal Of Rehabilitation Research And Development*, 42(4), 557.
59. Hamdy, S. and Rothwell, J. C. (1998). Gut feelings about recovery after stroke: the organization and reorganization of human swallowing motor cortex. *Trends In Neurosciences*, 21(7), 278-282.
60. Nudo, R. J., Wise, B. M., SiFuentes, F. and Milliken, G. W. (1996). Neural substrates for the effects of rehabilitative training on motor recovery after ischemic infarct. *Science*, 272(5269), 1791.
61. Weiller, C., Ramsay, S. C., Wise, R. J., Friston, K. J. and Frackowiak, R. S. (1993). Individual patterns of functional reorganization in the human cerebral cortex after capsular infarction. *Annals Of Neurology*, 33(2), 181-189.
62. Balkan, S. (2009). *Serebrovasküler hastalıklar*. (3. Baskı). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 287-299.
63. Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & posture*, 3(4), 193-214.
64. Burton, G., Lazaro, R. and Roller M. (2013). *Umphred' s Neurological Rehabilitation* (Sixth Edition). USA: Mosby. 654- 660.
65. Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?. *Age and Ageing*, 35(2), 7-11.
66. Winter, D. A., Patla, A. E., Prince, F., Ishac, M. and Gielo-Perczak, K. (1998). Stiffness control of balance in quiet standing. *Journal Of Neurophysiology*, 80(3), 1211-1221.

67. Peterka, R. J. (2000). Postural control model interpretation of stabilogram diffusion analysis. *Biological Cybernetics*, 82(4), 335-343.
68. Horak, F. B. and Macpherson, J. M. (1996). Postural equilibrium and orientation. *Published for the American Physiology Society by Oxford University Press, New York*, 255-292.
69. Massion, J., Alexandrov, A. and Frolov, A. (2004). Why and how are posture and movement coordinated?. *Progress In Brain Research*, 143, 13-27.
70. Loram, I. D., Maganaris, C. N. and Lakie, M. (2005). Human postural sway results from frequent, ballistic bias impulses by soleus and gastrocnemius. *The Journal of Physiology*, 564(1), 295-311.
71. Borelli, G. A. (1685). *De Motu Animalium*, vol. *Rome, Bemabo*, 1680-1681.
72. Spoor, C. W. and Van Leeuwen, J. L. (1992). Knee muscle moment arms from MRI and from tendon travel. *Journal Of Biomechanics*, 25(2), 201-206.
73. Narici, M. V. and Maganaris, C. N. (2007). Plasticity of the muscle-tendon complex with disuse and aging. *Exercise And Sport Sciences Reviews*, 35(3), 126-134.
74. Sarıca Y. ve Beyazova M. (2014). *Yürüme bozuklukları ve düşme*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 46-68, 143-144.
75. Peterka, R. J. (2002). Sensorimotor integration in human postural control. *Journal Of Neurophysiology*, 88(3), 1097-1118.
76. Ustinova, K. I., Chernikova, L. A., Ioffe, M. E. and Sliva, S. S. (2001). Impairment of learning the voluntary control of posture in patients with cortical lesions of different locations: the cortical mechanisms of pose regulation. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 31(3), 259-267.
77. Zecevic, A. A., Salmoni, A. W., Speechley, M. and Vandervoort, A. A. (2006). Defining a fall and reasons for falling: comparisons among the views of seniors, health care providers, and the research literature. *The Gerontologist*, 46(3), 367-376.
78. Alexander, B. H., Rivara, F. P. and Wolf, M. E. (1992). The cost and frequency of hospitalization for fall-related injuries in older adults. *American Journal Of Public Health*, 82(7), 1020-1023.
79. Ring, C., Nayak, U. S. and Isaacs, B. (1988). Balance function in elderly people who have and who have not fallen. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation*, 69(4), 261-264.
80. Horak, F. B., Shupert, C. L. and Mirka, A. (1989). Components of postural dyscontrol in the elderly: a review. *Neurobiology Of Aging*, 10(6), 727-738.
81. Soyuer, F., Ünalın, D. ve Erdoğan, F. (2006). Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı'na Başvuran Hastalarda Düşme Prevalansı ve Risk Faktörleri. *Türk Nöroloji Dergisi*, 12(4), 269-274.

82. Stolze, H., Klebe, S., Zechlin, C., Baecker, C., Friege, L. and Deuschl, G. (2004). Falls in frequent neurological diseases. *Journal Of Neurology*, 251(1), 79-84.
83. Ashburn, A., Hyndman, D., Pickering, R., Yardley, L. and Harris, S. (2008). Predicting people with stroke at risk of falls. *Age and Ageing*, 37(3), 270-276.
84. Lamb, S. E., Ferrucci, L., Volapto, S., Fried, L. P. and Guralnik, J. M. (2003). Risk factors for falling in home-dwelling older women with stroke. *Stroke*, 34(2), 494-501.
85. Langhorne, P., Stott, D. J., Robertson, L., MacDonald, J., Jones, L., and McAlpine, C., (2000). Medical complications after stroke. *Stroke*, 31(6), 1223-1229.
86. Tutuarima, J. A., Haan, R. J. and Limburg, M. (1993). Number of nursing staff and falls: a case-control study on falls by stroke patients in acute-care settings. *Journal Of Advanced Nursing*, 18(7), 1101-1105.
87. Tinetti, M. E., Richman, D. and Powell, L. (1990). Falls efficacy as a measure of fear of falling. *Journal Of Gerontology*, 45(6), P239-P243.
88. Scheffer, A. C., Schuurmans, M. J., Van Dijk, N., Van Der Hooft, T. and De Rooij, S. E. (2008). Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. *Age and Ageing*, 37(1), 19-24.
89. Delbaere, K., Crombez, G., Vanderstraeten, G., Willems, T. and Cambier, D. (2004). Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age and ageing*, 33(4), 368-373.
90. Fletcher, P. C. and Hirdes, J. P. (2004). Restriction in activity associated with fear of falling among community-based seniors using home care services. *Age and Ageing*, 33(3), 273-279.
91. Jørstad, E. C., Hauer, K., Becker, C. and Lamb, S. E. (2005). Measuring the psychological outcomes of falling: a systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(3), 501-510.
92. Evitt, C. P. and Quigley, P. A. (2004). Fear of falling in older adults: a guide to its prevalence, risk factors, and consequences. *Rehabilitation Nursing*, 29(6), 207.
93. Kurt, E. E., Delialioğlu, S. Ü. ve Özel, S. (2010). İnmede Denge ve Denge Değerlendirme Skalaları. *Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*, 1(13), 112-118.
94. Mancini, M. and Horak, F. B. (2010). The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European Journal Of Physical And Rehabilitation Medicine*, 46(2), 239.
95. Chiari, L., Dozza, M., Cappello, A., Horak, F. B., Macellari, V. and Giansanti, D. (2005). Audio-biofeedback for balance improvement: an accelerometry-based system. *IEEE Transactions On Biomedical Engineering*, 52(12), 2108-2111.

96. Aksakalli, E., Turan, Y. ve Şendur, Ö. F. (2009). İnme Rehabilitasyonunda Son Durum Skalaları. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Turkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 55(4).
97. Wardlaw, J. M., Dennis, M. S., Lindley, R. I., Sellar, R. J. and Wadaw, C. P. (1996). The validity of a simple clinical classification of acute ischaemic stroke. *Journal Of Neurology*, 243(3), 274-279.
98. Mead, G. E., Lewis, S. C., Wardlaw, J. M., Dennis, M. S. and Warlow, C. P. (2000). How well does the Oxfordshire Community Stroke Project classification predict the site and size of the infarct on brain imaging?. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 68(5), 558-562.
99. Włodek, A., Sarzyńska-Długosz, I., Sandercock, P. A. and Członkowska, A. (2004). Agreement between the clinical Oxfordshire Community Stroke Project classification and CT findings in Poland. *European Journal Of Neurology*, 11(2), 91-96.
100. Kobayashi, A., Wardlaw, J. M., Lindley, R. I., Lewis, S. C., Sandercock, P. A. and Członkowska, A. (2009). Oxfordshire community stroke project clinical stroke syndrome and appearances of tissue and vascular lesions on pretreatment ct in hyperacute ischemic stroke among the first 510 patients in the Third International Stroke Trial (IST-3). *Stroke*, 40(3), 743-748.
101. Lindgren, A., Norrving, B., Rudling, O. and Johansson, B. B. (1994). Comparison of clinical and neuroradiological findings in first-ever stroke. A population-based study. *Stroke*, 25(7), 1371-1377.
102. Banks, J. L. and Marotta, C. A. (2007). Outcomes validity and reliability of the modified Rankin scale: implications for stroke clinical trials. *Stroke*, 38(3), 1091-1096.
103. Berg, K., Wood-Dauphine, S., Williams, J. I. and Gayton, D. (1989). Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*, 41(6), 304-311.
104. Blum, L. and Korner-Bitensky, N. (2008). Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Physical Therapy*, 88(5), 559.
105. Botner, E. M., Miller, W. C. and Eng, J. J. (2005). Measurement properties of the Activities-specific Balance Confidence Scale among individuals with stroke. *Disability and Rehabilitation*, 27(4), 156-163.
106. Systems, B. M. (1999). *Balance system operations and service manual*. Shirley, New York: Shirley, 1-67.
107. Badke, M. B., Miedaner, J. A., Grove, C. R., Shea, T. A. and Pyle, G. M. (2005). Effects of vestibular and balance rehabilitation on sensory organization and dizziness handicap. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 114(1), 48-54.
108. Cohen, H., Heaton, L. G., Congdon, S. L. and Jenkins, H. A. (1996). Changes in sensory organization test scores with age. *Age and Ageing*, 25(1), 39-44.

109. Hayran, M. (2011). *Sağlık Araştırmaları İçin Temel İstatistik*. Omega Araştırma.
110. Weerdesteyn, V., de Niet M., van Duijnhoven, H. J. and Geurts, A. C. (2008). Falls in individuals with stroke. *Journal Of Rehabilitation Research And Development*, 45(8), 1195.
111. Tsur, A. and Segal, Z. (2010). Falls in stroke patients: risk factors and risk management. *Israel Medical Association Journal*, 12(4), 216.
112. Jørgensen, L., Engstad, T. and Jacobsen, B. K. (2002). Higher incidence of falls in long-term stroke survivors than in population controls. *Stroke*, 33(2), 542-547.
113. Hyndman, D., Ashburn, A. and Stack, E. (2002). Fall events among people with stroke living in the community: circumstances of falls and characteristics of fallers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(2), 165-170.
114. Tsang, C. S., Liao, L. R., Chung, R. C. and Pang, M. Y. (2013). Psychometric properties of the Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest) in community-dwelling individuals with chronic stroke. *Physical Therapy*, 93(8), 1102.
115. Bravini, E., Nardone, A., Godi, M., Guglielmetti, S., Franchignoni, F. and Giordano, A. (2016). Does the Brief-BESTest Meet Classical Test Theory and Rasch Analysis Requirements for Balance Assessment in People With Neurological Disorders?. *Physical Therapy*, 96(10), 1610.
116. Marques, A., Cruz, J., Oliveira, A. and Jácome, C. (2015). Psychometric properties of the BESTest and the Berg balance scale in COPD. *The European Respiratory Journal*, 46: PA2071.
117. Jácome, C., Cruz, J., Oliveira, A. and Marques, A. (2016). Research Report Validity, Reliability, and Ability to Identify Fall Status of the Berg Balance Scale, BESTest, Mini-BESTest, and Brief-BESTest in Patients With COPD. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 97(12), 2166-2173.
118. Marques, A., Almeida, S., Carvalho, J., Cruz, J., Oliveira, A. and Jácome, C. (2016). Reliability, Validity, and Ability to Identify Fall Status of the Balance Evaluation Systems Test, Mini-Balance Evaluation Systems Test, and Brief-Balance Evaluation Systems Test in Older People Living in the Community. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 97(12), 2166-2173.
119. Duncan, R. P., Leddy, A. L., Cavanaugh, J. T., Dibble, L. E., Ellis, T. D., and Ford, M. P., (2013). Comparative utility of the BESTest, mini-BESTest, and brief-BESTest for predicting falls in individuals with Parkinson disease: a cohort study. *Physical Therapy*, 93(4), 542.
120. Duncan, R. P., Leddy, A. L., Cavanaugh, J. T., Dibble, L. E., Ellis, T. D., and Ford, M. P., (2011). Accuracy of fall prediction in Parkinson disease: six-month and 12-month prospective analyses. *Parkinson's Disease*, 20(12), 237-673.





**EKLER**

## EK-1. Etik Kurul Onayı



**T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU  
Ankara İli Kamu Hastaneleri Birliği 2 Nolu Genel Sekreterliği  
Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Baştabipliği  
Klinik Araştırma Etik Kurulu**

Sayı : B.10.4.İSM.4.06.68.49/

24.06.2015

Konu: Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Etik Kurul Kararı

**KEÇİÖREN EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ KLİNİK ARAŞTIRMA  
ETİK KURULU**

“İnmeli Hastalarda Denge Değerlendirme Sistemler Testinin Düşme Riskini Belirlemedeki Duyarlılığı ve Özgüllüğü” adlı klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe,amaç,yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına ve kurulumuz kararının başvuru sahibi tarafından sağlık bakanlığına arzına gerek olmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.

Op.Dr. Ömer Faruk TANER  
Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Klinik Araştırmalar Etik Kurul  
Pınarbaşı Mahallesi Sanatoryum Cad.  
Ardahan Sokak No:25 Keçiören / ANKARA  
Web: [www.akeah.gov.tr](http://www.akeah.gov.tr)

## EK-1. (devam) Etik Kurul Onayı

## KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                                  |                                                                                                               |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | İnmeli Hastalarda Denge Değerlendirme Sistemler Testinin Düşme Riskini Belirlemedeki Duyarlılığı ve Özgüllüğü |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | -                                                                                                             |

|                      |                  |                                                                                      |
|----------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ETİK KURUL BİLGİLERİ | ETİK KURULUN ADI | Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 2012-AKAEK-15 |
|                      | AÇIK ADRESİ:     | Pınarbaşı Mah. Sanatoryum Cad. Ardahan Sok. No:25 06380 Keçiören / Ankara            |
|                      | TELEFON          | 0312 356 90 00-1117                                                                  |
|                      | FAKS             |                                                                                      |
|                      | E-POSTA          | etikkurulkeah@gmail.com                                                              |

|                   |                                                                                        |                                                                                    |                                       |                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| BAŞVURU BİLGİLERİ | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI                                      | Doç. Dr. Arzu Güçlü Gündüz                                                         |                                       |                                                                                  |
|                   | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI                                      | Fizyoterapi ve Rehabilitasyon                                                      |                                       |                                                                                  |
|                   | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ                                    | Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü |                                       |                                                                                  |
|                   | VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI                                                  | Prof. Dr. Saliha Karatay                                                           |                                       |                                                                                  |
|                   | DESTEKLEYİCİ                                                                           |                                                                                    |                                       |                                                                                  |
|                   | PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için) |                                                                                    |                                       |                                                                                  |
|                   | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ                                                       |                                                                                    |                                       |                                                                                  |
|                   | ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ                                                              | FAZ 1                                                                              | <input type="checkbox"/>              |                                                                                  |
|                   |                                                                                        | FAZ 2                                                                              | <input type="checkbox"/>              |                                                                                  |
|                   |                                                                                        | FAZ 3                                                                              | <input type="checkbox"/>              |                                                                                  |
|                   |                                                                                        | FAZ 4                                                                              | <input type="checkbox"/>              |                                                                                  |
|                   |                                                                                        | Gözlemsel ilaç çalışması                                                           | <input type="checkbox"/>              |                                                                                  |
|                   |                                                                                        | Tıbbi cihaz klinik araştırması                                                     | <input type="checkbox"/>              |                                                                                  |
|                   |                                                                                        | İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları     | <input type="checkbox"/>              |                                                                                  |
|                   |                                                                                        | İlaç dışı klinik araştırma                                                         | <input checked="" type="checkbox"/>   | Yüksek lisans tezi                                                               |
|                   |                                                                                        | Diğer ise belirtiniz                                                               |                                       |                                                                                  |
|                   | ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER                                                          | TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>                                     | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/> | ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/> ULUSLARARASI <input type="checkbox"/> |

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Op.Dr.Ömer Faruk TANER  
İmza:



ASLI GİBİDİR  
Zeliha ÖZBİLGE  
Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Sekreteri

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

## EK-1. (devam) Etik Kurul Onayı

## KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                                  |                                                                                                               |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | İnneli Hastalarda Denge Değerlendirme Sistemler Testinin Düşme Riskini Belirlemedeki Duyarlılığı ve Özgüllüğü |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | -                                                                                                             |

| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER       | Belge Adı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tarihi                              | Versiyon Numarası | Dili                                                                                                         |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                   | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                   | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                | OLGU RAPOR FORMU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                   | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                | ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>            |
| DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER | Belge Adı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                   | Açıklama                                                                                                     |
|                                | SİGORTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>            |                   |                                                                                                              |
|                                | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> |                   |                                                                                                              |
|                                | BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>            |                   |                                                                                                              |
|                                | İLAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>            |                   |                                                                                                              |
|                                | YILLIK BİLDİRİM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/>            |                   |                                                                                                              |
|                                | SONUÇ RAPORU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>            |                   |                                                                                                              |
|                                | GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>            |                   |                                                                                                              |
|                                | DİĞER:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>            |                   |                                                                                                              |
| KARAR BİLGİLERİ                | Karar No:877                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tarih: 24.06.2015                   |                   |                                                                                                              |
|                                | Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir. |                                     |                   |                                                                                                              |

| KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU |                                                                                                        |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI      | İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu |
| BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI: | Op.Dr.Ömer Faruk TANER                                                                                 |

| Unvanı/Adı/Soyadı                                        | Uzmanlık Alanı                   | Kurumu                                 | Cinsiyet                                                         | Araştırma ile ilişkisi                                           | Katılım *                                             | İmza |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------|
| Op.Dr.Ömer Faruk TANER Bşk.                              | Plastik Ve Rekonstrüktif Cerrahi | Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Doç. Dr. Baran ACAR Bşk. Yardımcısı                      | Kulak Burun Boğaz Hastalıkları   | Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Doç.Dr. Derun Taner ERTUĞRUL Bilgilendirmede görevli üye | Endokrinoloji                    | Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr Ahmet ERGÜN                                     | Fizyoloji                        | Ankara Üniv. Tıp Fakültesi             | E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |      |

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Op.Dr.Ömer Faruk TANER  
İmza:

ASLIĞIBİDİR  
Zeynep ÖZBİLGE  
Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Sekreteri

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

## EK-1. (devam) Etik Kurul Onayı

## KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI             |                                         | İnmeli Hastalarda Denge Değerlendirme Sistemler Testinin Düşme Riskini Belirlemedeki Duyarlılığı ve Özgüllüğü |                                       |                                       |                            |                                       |                            |                            |      |
|-----------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------|
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU  |                                         | -                                                                                                             |                                       |                                       |                            |                                       |                            |                            |      |
| Unvanı/Adı/Soyadı                 | Uzmanlık Alanı                          | Kurumu                                                                                                        | Cinsiyet                              |                                       | Araştırma ile ilişki       |                                       | Katılım *                  |                            | İmza |
| Prof. Dr. Mehmet Ali ERGÜN        | Tıbbi Genetik                           | Gazi Üniv. Tıp Fakültesi                                                                                      | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Mustafa N. İLHAN        | Halk Sağlığı, İş Ve Meslek Hastalıkları | Gazi Üniv. Tıp Fakültesi                                                                                      | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Ecz. Dr. Işıl ÖZAKCA              | Farmakoloji (PhD)                       | Ankara Üniv.Ecz.Fakültesi                                                                                     | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Doç. Dr. Nermin ÇAPAN             | Göğüs Hastalıkları                      | Atatürk Göğüs Hst. Ve Göğüs Cer. E.A.H.                                                                       | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Op. Dr. Selim Şakir Erkmen GÜLHAN | Göğüs Cerrahisi                         | Atatürk Göğüs Hst. Ve Göğüs Cer.E.A.H.                                                                        | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Doç. Dr. Semih DEĞERLİ            | Anesteziyoloji ve Reanimasyon           | Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi                                                                        | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Doç. Dr. Şamil HIZLI              | Çocuk Gastroenteroloji                  | Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi                                                                        | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Doç.Dr.Selma UYSAL RAMADAN        | Radyodiagnostik                         | Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi                                                                        | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Av. Abdullah Emin TEKİN           | Avukat                                  | Serbest                                                                                                       | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Necmettin TEKİN                   | Din Görevlisi                           | Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi                                                                        | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |

\*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Op.Dr.Ömer Faruk TANER  
İmza:

ASLİ GİBİDİR

Zeliha ÖZBİLGE  
Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Sekreteri

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

## EK-2. Onam Formu

**LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!**

Bilimsel araştırma amaçlı klinik bir çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini tam olarak anlamanız ve kararınızı, araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra özgürce vermeniz gerekmektedir. Bu bilgilendirme formu söz konusu araştırmayı ayrıntılı olarak tanıtmak amacıyla size özel olarak hazırlanmıştır. Lütfen bu formu dikkatlice okuyunuz. Araştırma ile ilgili olarak bu formda belirtildiği halde anlayamadığınız ya da belirtilemediğini fark ettiğiniz noktalar olursa hekiminize sorunuz ve sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım **gönüllülük** esasına dayalıdır. Araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra, kararınızı özgürce verebilmeniz ve düşünmeniz için formu imzalamadan önce hekiminiz size zaman tanıyacaktır. Kararınız ne olursa olsun, hekimleriniz sizin tam sağlık halinizin sağlanmasına ve korunmasına yönelik görevlerini bundan sonra da eksiksiz yapacaklardır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde formu imzalayınız.

**1. ARAŞTIRMANIN ADI**

İnmeli Hastalarda Denge Değerlendirme Sistemler Testinin Düşme Riskini Belirlemedeki Duyarlılığı ve Özgüllüğü

**GÖNÜLLÜ SAYISI**

Bu araştırmada yer alması öngörülen toplam gönüllü sayısı 50'dir.

**3. ARAŞTIRMAYA KATILIM SÜRESİ**

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 2 gündür.

**4. ARAŞTIRMANIN AMACI**

## EK-2. (devam) Onam Formu

Bu araştırmanın amacı, “BESTest’in (Denge Değerlendirme Sistemleri Testi’nin) inmeli hastalarda denge bozukluğu ve düşme riskine hassasiyetini incelemek ve karşılaştırmaktır.”

### 5. ARAŞTIRMAYA KATILMA KOŞULLARI

Bu araştırmaya dâhil edilebilmeniz için gereken koşullar şunlardır:

1. 6 aydan uzun süredir inme tanısı almış olmanız
2. Mini- mental teste göre değerlendirme testlerini anlayabilecek ve katılım gösterebilecek seviyede olmanız
3. En az 2 dakika ayakta yardımsız durabilmeniz
4. 6 metre yardımsız yürüyebilmeniz
5. Yürüme ve dengenizi etkileyebilecek ortopedik hastalığınızın olmaması

### 6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Değerlendirmeye geldiğiniz ilk gün sizinle ilgili bilgiler yaş, cinsiyet, inme tipi, inme sonrasında şu ana kadar geçen süre, vücudunuzun inme sonrası etkilenen tarafı ve tıbbi dosyanız incelenecektir. Son 12 ay içinde düştünüz mü, eğer düştüyseniz kaç kez düştünüz, nasıl ve nerde düştünüz, düşme sonrası yaralanıp yaralanmadığınız, tıbbi bakım gerekip gerekmediği ile ilgili bilgiler sorulacaktır. Ardından klinik durumunuzu tanımlamak amacı ile Berg Denge Ölçeği ile dengeniz, Aktiviteye Özel Denge Güven Ölçeği ile günlük yaşam aktivitelerinde hissettiğiniz düşme riski, Modifiye Ashworth Ölçeği ile kaslarınızdaki sertlik ve İnme Rehabilitasyonunda Hareket Değerlendirme Ölçeği (STREAM) ile inmeli kol ve bacağınızdaki hareket beceriniz değerlendirilecektir.

İkinci gün ise 30 dakika sürecek BESTest (Denge Değerlendirme Sistemleri Testi) ile dengeniz daha detaylı değerlendirilecektir. Bu değerlendirmenin ardından oluşabilecek yorgunluğunuzun sonraki teste katılımınızı etkilememesi için 30 dakika ara verilecektir. Sonra bilgisayarlı denge cihazı (BioSway™ ) ile denge değerlendirmesi yapılacaktır. Böylece iki günlük değerlendirme sürecinizi tamamlamış olacaksınız.

### 7. GÖNÜLLÜNÜN SORUMLULUKLARI

1. Araştırma planına ve araştırmacının önerilerine uymalısınız.
2. Araştırma sırasında sizi rahatsız eden herhangi bir tıbbi durumu sorumlu araştırmacıya bildirmelisiniz.

EK-2. (devam) Onam Formu

### 8. ARAŞTIRMADAN BEKLENEN OLASI YARARLAR

Araştırmamız bilimsel amaçlı olup elde edilen veriler ışığında düşme riskiniz olduğu kanaatine varılırsa gerekli önerilerde bulunulacaktır. Sizin doğrudan yarar görmeyiz ya da tedavinizin seyrini değiştirmesi beklenmemektedir. Ayrıca, bu araştırmadan elde edilen sonuçlar sizin gibi tanı almış diğer hastaların tedavisinin planlanmasına da katkı sağlayacaktır.

### 9. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK OLASI RİSKLER

Araştırmadan kaynaklanacak olası bir risk yoktur.

### 10. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK / SORUMLULUK DURUMU

Araştırma nedeniyle bir zarar görmeyiz söz konusu olursa, tedavi için gereken masraflar araştırmacılar tarafından karşılanacaktır.

### 11. ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLARDA ARANACAK KİŞİ

Uygulama süresince, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da araştırma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki veya diğer rahatsızlıklarınız için herhangi bir saatte adresi ve telefonu aşağıda belirtilen ilgili hekime ulaşabilirsiniz.

**İstedığınızde Günü 24 Saati Ulaşılabilir Araştırmacının Adres ve Telefonları:**

Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Nörolojik Rehabilitasyon Kliniği

İş: 0312 216 26 29

Cep: 0532 652 85 33

EK-2. (devam) Onam Formu

## **12. GİDERLERİN KARŞILANMASI VE ÖDEMELER**

Bu araştırmaya katılmanız için veya araştırmadan kaynaklanabilecek giderler için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir.

## **13. ARAŞTIRMAYI DESTEKLEYEN KURUM**

Araştırmayı destekleyen kurum bulunmamakta, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü imkanları ile yapılacaktır.

## **14. GÖNÜLLÜYE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILIP YAPILMAYACAĞI**

Bu araştırmaya katılmanızla, araştırma ile ilgili çıkabilecek zorunlu masraflar tarafımızdan karşılanacaktır. Bunun dışında size veya yasal temsilcilerinize herhangi bir maddi katkı sağlanmayacaktır.

## **15. BİLGİLERİN GİZLİLİĞİ**

Araştırma süresince elde edilen sizinle ilgili tıbbi bilgiler size özel bir kod numarası ile kaydedilecektir. Size ait her türlü tıbbi bilgi gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak, gerektiğinde araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar tıbbi bilgilerinize ulaşabilecektir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabileceksiniz.

## **16. ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILMA KOŞULLARI**

Başka bir nörolojik hastalığınızın olması, yürüme ve dengenizi etkileyen ortopedik hastalığınızın olması, araştırma programını aksatmanız veya araştırmaya bağlı veya araştırmadan bağımsız gelişebilecek istenmeyen bir etkiye maruz kalmanız vb. nedenlerle hekiminiz sizin izniniz olmadan sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durum size uygulanan tedavide herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

Ancak araştırma dışı bırakılmanız durumunda da, sizinle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

## **17. ARAŞTIRMADA UYGULANACAK TEDAVİ DIŞINDAKİ DİĞER TEDAVİLER**

Araştırma değerlendirme odaklı olmakla birlikte denge bozukluğu ve düşme riskine yönelik önerilerde bulunulacaktır.

EK-2. (devam) Onam Formu

### **18. ARAŞTIRMAYA KATILMAYI REDDETME VEYA AYRILMA DURUMU**

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; araştırmada yer almayı reddetmeniz veya katıldıktan sonra vazgeçmeniz halinde de kararınız size uygulanan tedavide herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda da, sizle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilecektir.

### **19. YENİ BİLGİLERİN PAYLAŞILMASI VE ARAŞTIRMANIN DURDURULMASI**

Araştırma sürerken, araştırmayla ilgili olumlu veya olumsuz yeni tıbbi bilgi ve sonuçlar en kısa sürede size veya yasal temsilcinize iletilecektir. Bu sonuçlar sizin araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilir. Bu durumda karar verene kadar araştırmanın durdurulmasını isteyebilirsiniz.

#### ***(Katılımcının/Hastanın/Anne-Baba/Yasal Temsilcinin Beyanı)***

Sayın Doç. Dr. Arzu Güçlü Gündüz tarafından Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Nörolojik Rehabilitasyon Ünitesinde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda bana gerekli güvence verildi.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca, tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

## EK-2. (devam) Onam Formu

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim anlatıldı.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

**ARAŞTIRMAYA KATILMA ONAYI**

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 5 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

| GÖNÜLLÜ             |  | İMZASI |
|---------------------|--|--------|
| <i>İSİM SOYİSİM</i> |  |        |
| <i>ADRES</i>        |  |        |
| <i>TELEFON</i>      |  |        |
| <i>TARİH</i>        |  |        |

| VASİ (Varsa)        |  | İMZASI |
|---------------------|--|--------|
| <i>İSİM SOYİSİM</i> |  |        |
| <i>ADRES</i>        |  |        |
| <i>TELEFON</i>      |  |        |
| <i>TARİH</i>        |  |        |

## EK-2. (devam) Onam Formu

| ARAŞTIRMACI                   |  | İMZASI |
|-------------------------------|--|--------|
| <i>İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ</i> |  |        |
| <b>ADRES</b>                  |  |        |
| <b>TELEFON</b>                |  |        |
| <i>TARİH</i>                  |  |        |

| ONAM ALMA İŞİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK<br>EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİ |  | İMZASI |
|--------------------------------------------------------------------------|--|--------|
| <i>İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ</i>                                            |  |        |
| <b>ADRES</b>                                                             |  |        |
| <b>TELEFON</b>                                                           |  |        |
| <i>TARİH</i>                                                             |  |        |

## EK-3. Demografik Bilgiler Formu

Hastanın Adı Soyadı:

Fizyoterapist:

Dosya No (Hastane/Fizyoterapi):

Doktor:

1. Değerlendirme tarihi:

Adres ve telefon:

Taburcu Tarihi ve Toplam Tedavi Seansı:

Meslek:

Yaş:

Cinsiyet:

Boy:

Kilo:

BKİ :

Dominant El:

İnme tipi:

İnme sonrasında geçen süre:

Vücudun etkilenen tarafı:

| MODİFİYE RANKİN ÖLÇEĞİ |                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adı- Soyadı:           | Tarih:                                                                                                      |
| Puan                   | Tanım                                                                                                       |
| 0                      | Semptom yok                                                                                                 |
| 1                      | Semptomlara rağmen önemli bir engeli yok, genel işlerine ve aktivitelerine devam edebiliyor                 |
| 2                      | Hafif engeli var, önceki tüm aktivitelerine devam edemiyor, fakat yardımsız kendi işlerine devam edebiliyor |
| 3                      | Orta seviyede engeli var, yardıma ihtiyacı var, fakat yardımsız yürüyebiliyor                               |
| 4                      | İleri seviyede engeli var, yardımsız yürüyemiyor ve bedensel ihtiyaçlarını yardımsız yerine getiremiyor     |
| 5                      | Ciddi engeli var, yatağa bağımlı, idrarını tutamıyor ve sürekli bakıma ihtiyacı var                         |
| 6                      | Ölmüş                                                                                                       |
| Toplam (0-6)           |                                                                                                             |

## EK-3. (devam) Demografik Bilgiler Formu

|                                                                                                                                                                                                 |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>OXFORDSHİRE TOPLULUĞU İNME PROJE SINIFLANDIRMASI</b>                                                                                                                                         |               |
| <b>Ad- Soyad:</b>                                                                                                                                                                               | <b>Tarih:</b> |
| <b>TAC</b> — Total Anterior Dolaşım İnme<br><br><b>LAC</b> — Lacunar İnme<br><br><b>PAC</b> — Parsiyel Anterior Dolaşım İnme<br><br><b>POC</b> — Posterior Dolaşım İnme                         |               |
| <b>Harf Kodlaması:</b><br><br><b>(S)</b> — Sendrom: belirlenmemiş patogeneze, görüntülemeye önce (e.g., TACS)<br><br><b>(I)</b> — İnfarkt (e.g., TACI)<br><br><b>(H)</b> — Hemoraj (e.g., TACH) |               |
| <b>Sınıflandırma:</b> ____ ____ ____ ____                                                                                                                                                       |               |

|                                                |  |
|------------------------------------------------|--|
| <b>DÜŞME HİKAYESİ:</b>                         |  |
| <b>Düşme frekansı</b>                          |  |
| <b>Neden düştü</b>                             |  |
| <b>Nasıl ve nerede düştü</b>                   |  |
| <b>Düşme sonrası yaralanlandı mı</b>           |  |
| <b>Düşme sonrasında tıbbi bakım gerekti mi</b> |  |

## EK-4. İnme Rehabilitasyonu Hareket Değerlendirme Ölçeği-Stream

**Ad Soyad:****Yaş:****Tarih:****Meslek:****Tanı:****T. Puan:** ..... / ..... /.....*Genel Görüşler:***PUANLAMA****1- Ekstremitelerin İstemli Hareketi**

0 : Hareketleri fark edilebilen herhangi bir sınır içinde yapamıyor. (Titreşim tarzında veya hareketler dahil)

1 : a- Hareketin bir bölümünü normal paterninden belirgin bir deviasyonla yapıyor.

b- Hareketin bir bölümünü ancak sağlam tarafla kıyaslanabilir tarzda yapıyor.

c- Hareketin tamamını normal paterninden belirgin bir deviasyonla yapıyor.

2: Hareketin tamamını sağlam tarafla kıyaslanabilir tarzda yapıyor.

X: Aktivite test edilemedi. (Nedenini açıklayınız; ağrı vs.)

**2- Temel Mobilite**

0 : Aktivite yapılamıyor. (Minimal aktif katılım dahi yok.)

1 : a- Aktivitenin bir bölümünü bağımsız olarak (Kısmi yardım veya tam bir stabilizasyona ihtiyaç duyarak) yardımla veya yardımsız, normal paterninden belirgin bir deviasyonla yapabiliyor.

b- Aktivitenin bir bölümünü bağımsız olarak (Kısmi yardım veya tam bir stabilizasyona ihtiyaç duyarak) yardımla veya yardımsız, ancak normal paterninde yapabiliyor.

c- Aktivitenin tamamını bağımsız olarak yardımla ve yardımsız, normal paterninden belirgin bir deviasyonla yapabiliyor.

2: Aktivitenin tamamını bağımsız ve gross olarak normal hareket paterninde yapılabilir ancak; yardım gerekiyor.

3: Aktivitenin tamamını bağımsız ve gross olarak normal hareket paterninde yapılabilir ve yardım gerekmiyor.

X: Aktivite test edilemedi. (Nedenini açıklayınız; ağrı vs.)

## EK-4. (devam) İnme Rehabilitasyonu Hareket Değerlendirme Ölçeği-Stream

| PUAN |   |   |   |    | SIRTÜSTÜ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|---|---|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 2 | 3 | 4 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|      |   |   |   | /2 | <b>1-SIRTÜSTÜ POZİSYONDA SKAPULA PROTRAKSİYONU</b><br>'Kürek kemiğinden itibaren kolu yukarı doğru kaldırın ve ellerinizi tavana doğru itin.'<br>Not: Fizyoterapist kolu 90° fleksiyon ve dirsek fleksiyonda stabilize eder.                                                                                                                                     |
|      |   |   |   | /2 | <b>2-SIRTÜSTÜ POZİSYONDA DİRSEK EKSTANSİYONU</b> (Dirsek tam fleksiyondan başlayarak)<br>'Ellerinizi tavana doğru itin, olabildiğince dirseği düzeltin.'<br>Not: Fizyoterapist 90° fleksiyonda stabilize eder; güçlü bir omuz ekstansiyonu ve/veya abduksiyonu eşlik ediyorsa: belirgin sapma (1a veya 1c)                                                       |
|      |   |   |   | /2 | <b>3-KALÇA VE DİZ FLEKSİYONU</b><br>(Yarım çengel pozisyonuna ulaşılacak)<br>'Kalça ve dizinizi ayak tabanlarınız yerde iken bükünüz'                                                                                                                                                                                                                            |
|      |   |   |   | /3 | <b>4-YANA DÖNME</b><br>'Bir tarafınıza doğru dönün'<br>Not: Herhangi bir yöne dönebilir; kollarıyla kendini çekerse, 2 puan                                                                                                                                                                                                                                      |
|      |   |   |   | /3 | <b>5-ÇENGEL POZİSYONUNDA KALÇAYI KALDIRMA (KÖPRÜ KURMA)</b><br>'Olabildiğince kalçanızı yukarı kaldırın'<br>Not: Terapist ayakları stabilize edebilir. Ancak diz köprü sırasında kuvvetle ekstansiyona itiliyorsa: belirgin sapma (Puan 1a veya 1c); dizleri orta hatta tutabilmek için yardım gerekiyorsa (Eksternal veya terapist tarafından): yardım (Puan 2) |
|      |   |   |   | /3 | <b>6-SIRTÜSTÜ YATMA POZİSYONUNDAN OTURMAYA GELME</b><br>(Ayaklar yerde) 'Oturun ve ayaklarınızı yere yerleştirin'<br>Not: Herhangi bir tarafa doğru, fonksiyonel ve güvenli bir yöntemle oturabilir; 20 sn'den fazla sürerse; belirgin sapma (Puan 1a veya 1c); yatak barından destek alıyorsa : yardım (Puan 2)                                                 |
| PUAN |   |   |   |    | OTURMA (Ayaklar destekli; eller 7-14. Maddeler için yastık üzerinde destekli)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1    | 2 | 3 | 4 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|      |   |   |   | /2 | <b>7- OMUZ SİLKME</b> (Skapular elevasyon)<br>'Olabildiğince omuzlarınızı yukarı doğru çekin'<br>Not: Her iki omuz eş zamanlı harekete katılmalı                                                                                                                                                                                                                 |
|      |   |   |   | /2 | <b>8- BAŞ ÜZERİNE DEĞECEK ŞEKİLDE</b><br>'Eli kaldırarak başın üzerine değdirin'                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|      |   |   |   | /2 | <b>9-ELİ SAKRUMA YERLEŞTİRME</b><br>'Mümkün olduğunca diğer tarafı çaprazlayarak belinize doğru uzanın'                                                                                                                                                                                                                                                          |
|      |   |   |   | /2 | <b>10- TOTAL ELVASYONLA ELİ BAŞ ÜZERİNE KALDIRMA</b><br>'Mümkün olduğunca elinizi yukarı doğru kaldırın'                                                                                                                                                                                                                                                         |
|      |   |   |   | /2 | <b>11- ÖN KOL SUPİNASYON VE PRONASYONU</b> (Dirsek 90° fleksiyonda)<br>'Dirsekteki açığı koruyun ve gövdenize yakın tutun, önkolu çevirerek avuç içini yüzünüze doğru çevirin ve daha sonra tekrar aşağı doğru çevirin'<br>Not: Hareket sadece bir yönde yapılıyorsa: parsiyel hareket (Puan 1a veya 1b)                                                         |
|      |   |   |   | /2 | <b>12- ELİ TAM AÇIK POZİSYONDAN KAPAMA</b><br>'Başparmağı dışarda bırakarak yumruk yapın'                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|      |   |   |   | /2 | <b>13- TAM KAPALI POZİSYONDAN ELİ AÇMA</b><br>'Şimdi elinizi herhangi bir şekilde açın'                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|      |   |   |   | /2 | <b>14- BAŞPARMAK VE KÜÇÜK PARMAK OPOZİSYONU</b><br>'Başparmak ve küçük parmağınızla daire yapın'                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|      |   |   |   | /2 | <b>15-OTURMADA KALÇA FLEKSİYONU</b><br>'Mümkün olabildiğince dizinizi yukarı kaldırın'                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|      |   |   |   | /2 | <b>16-OTURMADA DİZ EKSTANSİYONU</b><br>'Ayağınızı yukarı kaldırarak dizinizi düzeltin '                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## EK-4. (devam) İnme Rehabilitasyonu Hareket Değerlendirme Ölçeği-Stream

| PUAN            |   |   |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|---|---|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | 2 | 3 | 4 |    | OTURMA (Ayaklar destekli; eller 7-14. Maddeler için yastık üzerinde destekli)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                 |   |   |   | /2 | <b>17-OTURMADA DİZ FLEKSİYONU</b><br>'Mümkün olduğunca ayağı geriye doğru iterek bükün'                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                 |   |   |   | /2 | <b>18- OTURMADA AYAK DORSİFLEKSİYONU</b><br>'Topuğunuzu yere koyun ve parmaklarınızı mümkün olduğunca kaldırın'<br>Not: <i>Hasta ayak diğerinden hafifçe önüne yerleştirilir (Topuk diğer ayağın parmakları hizasında)</i>                                                                                                                                              |
|                 |   |   |   | /2 | <b>19- OTURMADA AYAKBİLEĞİ PLANTAR FLEKSİYONU</b><br>'Parmaklarınızı yere koyun ve topuğunuzu mümkün olduğunca yukarı doğru kaldırın'                                                                                                                                                                                                                                   |
|                 |   |   |   | /2 | <b>20- OTURMADA DİZ EKSTANSİYONU VE DORSİFLEKSİYON</b><br>'Dizinizi düzeltin ve parmaklarınızı kendinize doğru çekin'<br>Not: <i>Diz ekstansiyonu dorsifleksiyon olmaksızın yapılıyorsa: parsiyel hareket (Puan 1a veya 1b)</i>                                                                                                                                         |
|                 |   |   |   | /3 | <b>21- OTURMA POZİSYONUNDAN AYAĞA KALKMA</b><br>'Ayağa kalkın ve her iki bacağınıza eşit ağırlık vermeye çalışın'<br>Not: <i>El veya ellerden çekerek kaldırılıyorsa yardım: (Puan 2) ; gövdede eğilme gibi asimetri, trendelenburg pozisyonu, kalça retraksiyonu veya etkilenen dizde şiddetli fleksiyon yada ekstansiyon olursa: belirgin sapma (Puan 1a veya 1c)</i> |
| PUAN            |   |   |   |    | AYAKTA DURMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1               | 2 | 3 | 4 |    | (23-25. Maddeler için dengenin sağlanması amacıyla sabit bir desteğe dayanarak)                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                 |   |   |   | /3 | <b>22- '20' YE KADAR SAYINCAYA DEK AYAKTA DURMA POZİSYONUNU KORUMA</b><br>'Ben 20'ye kadar sayıyorum, ayakta kalın'                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                 |   |   |   | /2 | <b>23- DİZ EKSTANSİYONU İLE BİRLİKTE ETKİLENMİŞ TARAF KALÇA ABDUKSİYONU</b><br>'Dizinizi düzeltin ve kalça seviyesinde tutarak bacağı yana açın'                                                                                                                                                                                                                        |
|                 |   |   |   | /2 | <b>24-KALÇA EKSTANSİYONU İLE BİRLİKTE ETKİLENMİŞ TARAF DİZ FLEKSİYONU</b><br>'Kalçanızı düz tutun, dizinizi bükün ve topuğunuzu geriye doğru bakın'                                                                                                                                                                                                                     |
|                 |   |   |   | /2 | <b>25- DİZ EKSTANSİYONU İLE BİRLİKTE AYAKBİLEĞİ DORSİFLEKSİYONU</b><br>'Topuğunuzu yerde tutun ve olabildiğince parmaklarınızı yukarı çekin'<br>Not: <i>Hasta ayak diğerinin hafifçe önüne yerleştirilir. (Topuk diğer ayağın parmakları hizasında)</i>                                                                                                                 |
| PUAN            |   |   |   |    | AYAKTA DURMA VE YÜRÜME AKTİVİTELERİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1               | 2 | 3 | 4 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                 |   |   |   | /3 | <b>26-ETKİLENMİŞ AYAĞIN BASAMAĞA YERLEŞTİRİLMESİ</b><br>'Ayağınızı kaldırın ve önünüzdeki ilk basamağa (veya tabureye) yerleştirin'<br>Not: <i>Ayağın tekrar yere dönüşü puanlandırılmamaktadır. Trabzan kullanımı: yardım (Puan 2)</i>                                                                                                                                 |
|                 |   |   |   | /3 | <b>27-GERİYE DOĞRU 3 ADIM ALMA</b> (Bir ve yarım yürüme siklusu)<br>'Geriye doğru ortalama adım büyüklüğünde 3 adım alın, ayağınızı diğerinin gerisine yerleştirin'                                                                                                                                                                                                     |
|                 |   |   |   | /3 | <b>28-ETKİLENMİŞ TARAFA DOĞRU 3 ADIM ALMA</b><br>'Zayıf tarafa doğru normal boyutlarda 3 adım alın'                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                 |   |   |   | /3 | <b>29-10 METRE YÜRÜME</b> (Düzgün, serbest zeminde oda içerisinde)<br>'Düz bir hatta yürüyün (10 metre)'<br>Not: <i>Ortotik destek: yardım (Puan 2), 20 sn'den uzun olursa: belirgin sapma (Puan 1c)</i>                                                                                                                                                                |
|                 |   |   |   | /3 | <b>30- 3 BASAMAK ALTERNATİF AYAKLA MERDİVEN İNME</b><br>'3 basamak merdiveninin, mümkünse her basamağa bir adım yerleştirin'<br>Not: <i>Trabzan: yardım (Puan 2); alternatif olmayan adım: belirgin sapma (Puan 1a veya 1c)</i>                                                                                                                                         |
| TOPLAM PUAN: 70 |   |   |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

EK-5. Denge Değerlendirme Sistemler Testi Denge Sistemler Değerlendirme Testi-  
BESTest

TEST NUMARASI/DENEK KODU .....

TARİH

.....

DEĞERLENDİRİCİ ADI .....

**BESTest için DEĞERLENDİRİCİ TALİMATLARI**

1. Denekler düz topuklu ayakkabıyla veya ayakkabı ve çorapsız test edilmelidirler.
2. Eğer denek bir madde için yardımcı bir araç kullanmalıysa, o maddeyi bir alt kategoride puanlandır.

**Gereken Araçlar**

- Kronometre
- Fonksiyonel Uzanma testi için duvarda monte edilmiş ölçme bandı
- Yaklaşık 60 cm x 60 cm blok, orta yoğunluklu, Tempur marka sünger
- Üzerinde durmak için 10 derecelik eğim rampası (en az 60 cm x 60 cm)
- Merdiven basamağı, alternatif merdiven bağlantısı için 15 cm yükseklikte
- Yürüyüş sırasında engel için 2 tane istif edilmiş ayakkabı kutusu
- Hızlı kol kaldırma için 2,5 kg serbest ağırlık
- Kalk ve Git testi için önden işaretlenmiş 3 metrelik bantla sert sandalye
- Kalk ve Git için yerde işaretlemek için 3 m ve 6 m uzunluğunda maskeleme bandı

**Performans Özeti: Yüzdelik Skor Hesapla**

|                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1.Bölüm: ...../15 x 100 = ..... | Biyomekanik Kısıtlamalar        |
| 2.Bölüm: ...../21 x 100 = ..... | Stabilite Sınırları/Vertikalite |
| 3.Bölüm: ...../18 x 100 = ..... | Geçişler/İleriye Yönelik        |
| 4.Bölüm: ...../18 x 100 = ..... | Tepkisel                        |
| 5.Bölüm: ...../15 x 100 = ..... | Duyusal Oryantasyon             |
| 6.Bölüm: ...../21 x 100 = ..... | Yürümede Stabilite              |
| Total: ...../108 puan = .....   | Yüzdelik Total Skor             |

EK-5. (devam) Denge Değerlendirme Sistemler Testi Denge Sistemler Değerlendirme Testi- BESTest

**BESTest-Değerlendiriciler Arası Güvenilirlik**

**Denge Değerlendirmesi-Test Sistemleri**

Değerlendirmeler düz tabanlı için yardım edecek bir cihaz kullanımını gerektiriyorsa, o maddeye bir düşük kategorinin skoru verilir. Eğer konu bir maddeyi performe ederken fiziksel asistanlık gerektiriyorsa o kategorinin en düşük skoru (0) verilir.

**I.BİOMEKANİK KISITLAMALAR  
PUAN**

**Bölüm I:**

**/ 15**

**1.DESTEK YÜZEYİ:**

- (3) Normal: Her iki ayak deformite veya ağrı olmadan normal destek tabanıdır.
- (2) Hafif: Tek ayak deformiteli ve/veya ağrılıdır.
- (1) Orta: Her iki ayak da deformiteli veya ağrılıdır.
- (0) Şiddetli: Her iki ayak da deformiteli ve ağrılıdır.

**2. CoM DİZİLİM**

- (3) Normal: Normal AP ve ML CoM dizilim ve normal segmental postural dizilim
- (2) Hafif: Anormal AP veya ML CoM dizilim veya anormal segmental postüral dizilim
- (1) Orta: Anormal AP veya ML CoM dizilim ve anormal segmental postüral dizilim
- (0) Şiddetli: Anormal AP ve ML CoM dizilim

**3.AYAK BİLEĞİ KUVVETİ &HAREKET AÇIKLIĞI**

- (3) Normal: Ayak parmakları üzerinde maksimal yükselebilde ve ayaklarının önü yukarı kalkarak topuklarının üzerinde yükselebilde
- (2)Hafif: Her bir ayakta her bir ayak bileği fleksör veya ekstansörlerinin zayıflamış olması  
(maksimum yükseklikten daha az )
- (1)Orta: Her iki ayak bileği grubunda zayıflama

EK-5. (devam) Denge Değerlendirme Sistemler Testi Denge Sistemler Değerlendirme Testi- BESTest

(örneğin bilateral fleksörlerde ya da bir ayağın fleksör ve ekstansörleri her iki ayak bileğinde olabilecek şekilde)

(0) Şiddetli: Her iki sağ ve sol ayak bileklerinde her ikisinin de fleksör ve ekstansörleri zayıflamıştır.

(maksimum yükseklikten daha az)

#### 4.KALÇA/GÖVDE YANA HAREKET

(3) Normal: Yerden 10sn ayağı kaldırmak için her iki kalça abduksiyonda fakat gövde vertikal pozisyonda

(2)Hafif: Yerden 10sn ayağı kaldırmak için her iki bacak abduksiyonda fakat gövdeyi vertikal tutmadan

(1)Orta: Vertikal gövde ile yerden sadece bir kalça abduksiyonda ise

(0)Şiddetli: Vertikal olmadan veya vertikal gövde ile 10 Sn için bir ayak kaldırmak ya da her iki kalçayı abduksiyona getiremiyorsa

#### 5. YERE OTUR VE AYAĞA KALK

Zaman.....saniye

(3)Normal: Bağımsız olarak yere oturur ve ayağa kalkar

(2)Hafif: Yere oturmak YA DA ayağa kalkmak için bir sandalye kullanır.

(1)Orta: Yere oturmak VE ayağa kalkmak için bir sandalye kullanır.

(0)Şiddetli: Bir sandalye ile bile ayağa kalmayı ya da yere oturmayı yapamaz ya da reddeder.

## II.STABİLİTE SINIRLARI

#### 6.LATERAL OTURMA VE LATERAL EĞİLME

| SOL | SAĞ | EĞİLMEK                                                                                     |
|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| (3) | (3) | Maksimum eğilir; hasta, üst omuzlar vücut orta hattının ötesine hareket eder,çok stabildir. |
| (2) | (2) | Orta derecede eğilir; hastanın üst omzu vücut orta hattına yaklaşır veya biraz dengesizdir. |
| (1) | (1) | Çok az eğilir veya önemli derecede dengesizdir.                                             |
| (0) | (0) | Eğilemez veya düşer(Sınırları aşar).                                                        |

EK-5. (devam) Denge Değerlendirme Sistemler Testi Denge Sistemler Değerlendirme Testi- BESTest

| SOL | SAĞ | DİK DURUŞ (VERTİKALİZASYON)                                                                                   |
|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (3) | (3) | Vertikal düzgünlükte hiç sapma olmaz ya da çok küçük bir sapma olur.                                          |
| (2) | (2) | Beklenilenin üstünde ya da altında önemli ölçüde bir değişiklik olur fakat sonunda vertikal yeniden sağlanır. |
| (1) | (1) | Vertikali yeniden düzeltmede başarısızlık, yetersizlik.                                                       |
| (0) | (0) | Gözler kapalıyken düşer.                                                                                      |

**7.FONKSİYONEL İLERİ UZANMA**

Uzanma mesafesi ..... cm veya .....inç

- (3) Maksimum sınır: > 32 cm (12.5 inç)  
 (2) Orta: 16.5 cm - 32 cm (6.5 - 12.5 inç)  
 (1) Zayıf: < 16.5 cm (6.5 inç)  
 (0) Ölçülebilir bir uzanma yok - veya tutunma olmalı

**8.FONKSİYONEL YANA UZANMA**

Uzanma

mesafesi:Sol \_\_\_\_ cm(\_\_\_\_ inç)Sağ \_\_\_\_ cm(\_\_\_\_ inç)

Sol Sağ

- (3) (3) Maksimum sınır:>25.5cm (10 inç)  
 (2) (2) Orta: 10-25.5 cm (4-10 inç)  
 (1) (1) Zayıf:<10cm (4inç)  
 (0) (0) Ölçülebilir bir uzanma yok - veya tutunma olmalı

EK-5. (devam) Denge Değerlendirme Sistemler Testi Denge Sistemler Değerlendirme Testi- BESTest

### III.GEÇİŞLER-İLERİYE YÖNELİK POSTÜRAL AYARLAMA

#### 9.OTURMADAN AYAĞA KALKMA

- (3) Normal: Ellerini kullanmadan ayağa kalkar ve bağımsız stabilizasyon sağlar.
- (2) İlk girişiminde ellerini kullanarak ayağa kalkar.
- (1) Birkaç girişimden sonra ayağa kalkar yada oturması, stabilize olması için minimal desteğe ihtiyacı vardır yada bacağının arkası, sandalyenin dokunuşuna ihtiyacı var.
- (0) Ayağa kalkmak için maksimal yada orta dereceli yardıma ihtiyacı var.

#### 10. PARMAKLAR UCUNDA YÜKSELME

- (3) Normal: Maksimum yükseklikte 3 saniye boyunca dengeli duruyorsa
- (2) Yükselir, fakat tam range değil (denge gerekliliği olmadan testi yapan kişinin ellerini tuttuğundan daha az ) ya da hafif instabilite & 3 saniye duruyorsa
- (1) 3 saniyeden daha az duruyorsa
- (0) Yapamıyorsa

#### 11.TEK BACAK ÜZERİNDE DURMA

| Sol                                                       | Zaman(saniye) | Sağ                                                       | Zaman(saniye) |
|-----------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------|---------------|
| (3)Normal:20 sn'den fazla duruyorsa                       |               | (3)Normal:20 sn'den fazla duruyorsa                       |               |
| (2)Gövde hareketi varsa ya da 10-20 sn arasında duruyorsa |               | (2)Gövde hareketi varsa ya da 10-20 sn arasında duruyorsa |               |
| (1)2-10sn arasında duruyorsa                              |               | (1)2-10 sn arasında duruyorsa                             |               |
| (0)Yapamayacak durumdaysa                                 |               | (0)Yapamayacak durumdaysa                                 |               |

#### 12. SIRAYLA BASAMAĞA DOKUNMA

- (3) normal: bağımsız ve güvenli bir şekilde 8 adımı 10 saniyeden az bir zaman da tamamlar.
- (2)8 adımı 10 -20 saniye arasında tamamlar VE/VEYA istikrarsızlık gösterir mesela;bagdasmayan ayak yerleştirmeleri, aşırı gövde hareketleri, tereddüt veya ritimsizlik.
- (1)8 adımdan daha az sayıda adımı en ufak bir yardım bile olmadan (örneğin yardımcı bir alet) VEYA 8 adımı 20 saniyeden fazla bir sürede tamamlar.

EK-5. (devam) Denge Değerlendirme Sistemler Testi Denge Sistemler Değerlendirme Testi- BESTest

**13.AYAKTA KOL KALDIRMA**

- (3)Normal:Stabil kalır
- (2)Sallanma görülür
- (1)Dengeyi yeniden kazanmak için adım atar/hızlı hareket edemez dengeyi kaybeder
- (0)Yapamaz,ya da stabilite için yardımcılara ihtiyaç duyar

**IV.REAKTİF POSTÜRAL CEVAP**

**14.Uygun cevap- İleri yönde**

- (3)Kollarını veya kaça hareketini katmadan ayak bilekleriyle birlikte stabiliteyi korur.
- (2)Kol veya kalça hareketiyle birlikte stabiliteyi korur.
- (1)Bir adım atarak stabiliteyi korur.
- (0)Eğer yakalamasaydı düşecekti veya yardıma ihtiyacı oldu veya denemek istemedi.

**15.Uygun cevap-Geriye doğru**

- (3)Kollarını veya kaça hareketini katmadan ayak bilekleriyle birlikte stabiliteyi korur.
- (2)Kol veya kalça hareketiyle birlikte stabiliteyi korur.
- (1)Bir adım atarak stabiliteyi korur.
- (0)Eğer yakalamasaydı düşecekti veya yardıma ihtiyacı oldu veya denemek istemedi.

**16.İleriye adım alarak düzeltmenin kompensasyonları**

- (3)Bağımsız büyük bir adımla düzelir.
- (2)Dengesini düzeltmek için bir adımdan daha fazla kullanır fakat bağımsız düzelir veya dengesiz bir adımda düzelir.
- (1)Dengesini çoklu adım atarak düzeltir ya da düşmeyi önlemek için minimum yardıma ihtiyacı vardır.
- (0)Adım atamaz ya da destek almaz ise düşecektir ya da kendiliğinden düşer.

EK-5. (devam) Denge Değerlendirme Sistemler Testi Denge Sistemler Değerlendirme Testi- BESTest

**17.KOMPANSATUAR ADIM DÜZELTME –GERİYE**

- (3) Büyük bir tek adımla bağımsızlığını kurtarır.
- (2) Birden fazla adım kullanır ,fakat stabilitesini ve bağımsızlığını korur veya 1 adımı dengesiz alır.
- (1) Dengeye ulaşmak için birkaç adım atar ya da minimum yardım alır.
- (0) Adım almaz ya da yakalanmazsa yere düşer ya da spontane bir şekilde yere düşer.

**18.KOMPANSATUAR KADEMELİ DÜZELTME-LATERAL**

Sağ taraf:

- (3) Bir adımda düzelebiliyorsa
- (2) Birkaç adım atarak bağımsız düzelebiliyorsa
- (1) Adımlar atar, fakat düşmeyi engellemek için yardıma ihtiyaç varsa
- (0) Düşer, adımlayamaz

Sol taraf:

- (3) Bir adımda düzelebiliyorsa
- (2) Birkaç adım atarak bağımsız düzelebiliyorsa
- (1) Adımlar atar, fakat düşmeyi engellemek için yardıma ihtiyaç varsa
- (0) Düşer, adımlayamaz

**V. DUYUSAL ORYANTASYON**

**5. BÖLÜM: \_\_\_\_\_/15 PUAN**

**19. Denge için duyu integrasyonu (Modifiye CTSIB)**

| A- GÖZLER AÇIK     | B-GÖZLER KAPALI    | C-GÖZLER AÇIK      | D-GÖZLER KAPALI    |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| KATI YÜZEY         | KATI YÜZEY         | YUMUŞAK YÜZEY      | YUMUŞAK YÜZEY      |
| Test 1____sn       | Test 1____sn       | Test 1____sn       | Test 1____sn       |
| Test 2____sn       | Test2____sn        | Test 2____sn       | Test 2____sn       |
| (3) 30 sn dengeli  | (3) 30 sn dengeli  | (3) 30 sn dengeli  | (3) 30 sn dengeli  |
| (2) 30 sn dengesiz | (2) 30 sn dengesiz | (2) 30 sn dengesiz | (2) 30 sn dengesiz |
| (1) < 30 sn        | (1) < 30 sn        | (1) < 30 sn        | (1) < 30 sn        |
| (0) yapamaz        | (0) yapamaz        | (0) yapamaz        | (0) yapamaz        |

EK-5. (devam) Denge Değerlendirme Sistemler Testi Denge Sistemler Değerlendirme Testi- BESTest

## 20.EĞİMLİ-GÖZLER KAPALI

Ayak parmakları yukarı

(3)Bağımsız olarak durur,aşırı salınım olmadan sabit,30 saniye tutar ve yerçekimiyle uyumlu

(2)Yüzey ile uyumlu ve ya 19B ürününde daha büyük salınımla 30 saniye bağımsız olarak durur

(1)10-20 saniye dokunma olmadan durur veya dururken dokunma yardımı gerektirir.

(0)10 saniyeden fazla ayakta duramaz ya da bağımsız duruşu denemez.

## VI.YÜRÜMEDE DENGİ

### 21.DÜZ BİR YÜZEYDE YÜRÜME

(3)NORMAL:20 adımı hızlı bir şekilde ( $<5,5sn$ ) dengesizlik kanıtı olmadan yürür.

(2)HAFİF:20 adımı yavaş bir şekilde ( $>5,5sn$ ) dengesizlik kanıtı olmadan yürür.

(1)ORTA:20 adımı herhangi bir hızda yürür.Dengesizlik (geniş taban,lateral gövde hareketleri,tutarsız adım uzunluğu) olur.

(0)CİDDİ:Destek olmadan 20 adım yürüyemez ya da şiddetli yürüme sapmaları,ciddi bir dengesizlik olur.

### 22.YÜRÜME HIZI DEĞİŞİLİREK

(3)NORMAL:Dengesizlik olmadan yürüme hızında önemli ölçüde değişiklik olur.

(2)HAFİF: Dengesizlik olmadan yürüme hızı değişikliğine gücü yetmez.

(1)ORTA: Yürüme hızını değiştirir fakat dengesizlik belirtileri olur.

(0)CİDDİ: Önemli ölçüde hız değişikliklerine ulaşmada gücü yetersiz kalır ve dengesizlik belirtileri olur.

### 23.YÜRÜME İLE BERABER BAŞIN HORIZONTAL DÖNÜŞÜ

(3)NORMAL : Hızını ve dengesini koruyarak başını döndürebilir.

(2) HAFİF: Hızını azaltarak başını döndürebilir.

(1) ORTA: Baş dönmesi ile beraber dengesizlik.

EK-5. (devam) Denge Değerlendirme Sistemler Testi Denge Sistemler Değerlendirme Testi- BESTest

**(0)CİDDİ :** Yürürken hızını azaltarak , daha az açılarda ve dengesini kaybederek başını döndürür.

**24. YÜRÜME İLE BERABER OLDUĞU YERDE DÖNÜŞ**

**(3)NORMAL:** 3 veya 3 ten daha az sayıda adımla hızlı ve dengeli bir şekilde ayakları bitişik döner.

**(2)HAFİF:** 4 veya daha fazla adımla hızlı ve dengeli bir şekilde ayakları bitişik döner.

**(1)ORTA:** Minimal bir denge kaybı ile ayakları bitişik bir şekilde döner.

**(0) CİDDİ:** Herhangi bir hızda dönemez ve ciddi denge kaybı yaşar .

**25.BASAMAK ÜZERİNDE ADIM ATMA**

**(3) NORMAL:** İki basamak üzerine hız değiştirerek ve iyi bir denge ile adım atabiliyor.

**(2) HAFİF:** İki basamak üzerine adım atabiliyor fakat yavaşlayarak, iyi bir dengeyle

**(1)ORTA:** Adımları basamaklar üzerine dengesizlikle atıyor ya da kutulara dokunabiliyor.

**(0) CİDDİ:** Basamaklar üzerine adım atamıyor ve dengesizlik ile yavaşlıyor ya da yardım ile yerine getiremiyor.

**26. ZAMAN AYARLI “KALK VE GİT”\_ KALK VE GİT: SÜRE .....SN**

**(3) NORMAL:** HIZLI (11 SN’NİN ALTINDA), İYİ BİR DENGİ

**(2) HAFİF:** YAVAŞ (11 SN’NİN ÜZERİNDE), İYİ BİR DENGİ

**(1) ORTA:** HIZLI (11 SN’NİN ALTINDA), DENGESİZLİK

**(0) CİDDİ:** YAVAŞ (11 SN’NİN ÜZERİNDE) VE DENGESİZLİK

**27. ZAMAN AYARLI İKİ GÖREV İLE “KALK VE GİT” İKİLİ GÖREV: SÜRE .....SN**

**(3) NORMAL:** OTURMA VE AYAKTA DURMA ARASINDA GERİYE DOĞRU SAYMA HIZINDA VEYA DOĞRULUĞUNDA FARKEDİLEBİLİR BİE DEĞİŞİKLİK YOK VEYA YÜRÜYÜŞ HIZINDA DEĞİŞİKLİK YOK.

**(2) HAFİF:** FARKEDİLİR BİR YAVAŞLAMA, DURAKSAMA VEYA HATALI GERİYE SAYMA VEYA %10 YAVAŞ YÜRÜMEDEN BİRİ GÖRÜLÜR.

**(1) ORTA:** BİLİŞSEL GÖREVİN ETKİLENMESİ VE YÜRÜYÜŞÜN YAVAŞLAMASI BİRLİKTE GÖRÜLÜR.

**(0) CİDDİ:** YÜRÜRKEN GERİYE SAYAMAZ, KONUŞURKEN YÜRÜYEMEZ.

## EK-6. Berg Denge

|                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| <b>Hasta Adı Soyadı:</b>                         |                | <b>Dosya No:</b> |                |
| <b>BERG DENGİ ÖLÇEĞİ</b>                         |                |                  |                |
| <b>Maddelerin tanımlanması (Puanlama: 0-4)</b>   | <b>1. Değ.</b> | <b>2. Değ.</b>   | <b>3. Değ.</b> |
| 1-Oturmadan ayağa kalkma                         |                |                  |                |
| 2-Desteksiz ayakta durma (2 dk.)                 |                |                  |                |
| 3-Desteksiz oturma (2 dk.)                       |                |                  |                |
| 4-Ayakta durma pozisyonundan oturmaya gelme      |                |                  |                |
| 5-Transferler                                    |                |                  |                |
| 6-Gözler kapalı ayakta durma (10 sn.)            |                |                  |                |
| 7-Ayaklar bitişik desteksiz ayakta durma (1 dk.) |                |                  |                |
| 8-Uzatılmış kolla öne doğru uzanma (>25 cm)      |                |                  |                |
| 9-Yerden bir şey alma                            |                |                  |                |
| 10-Arkaya bakmak için dönme                      |                |                  |                |
| 11-360° dönme (4 sn.)                            |                |                  |                |
| 12-Karşı bacağını tabureye yerleştirme (20 sn)   |                |                  |                |
| 13-Bir ayak önde ayakta durma (30 sn.)           |                |                  |                |
| 14-Tek bacak üzerinde durma (>10 sn.)            |                |                  |                |
| <b>Toplam Puan</b>                               |                |                  |                |

**Genel bilgiler:**

Lütfen her bir aktiviteyi ya da bilgiyi yazıldığı gibi gösterin. Puanlama yaparken uygulanan her bir madde için en düşük ölçümü kriter alın.

Pek çok maddede, kişiden belirtilen pozisyonu spesifik bir süre için koruması istenir. Eğer aktivite istenilen zaman ve mesafede yapılamıyorsa veya gözleme ihtiyaç duyuluyor, destek alınıyorsa puan düşürülür. Kişiler mutlaka verilen işi yaparken dengelerini korumaları gerektiğini anlamalıdır. Hangi ayağın üzerinde durulacağı veya ne kadar mesafeye uzanılacağını kişi kendisi belirlemelidir. Zayıf algılama, performans ve puanlamayı olumsuz yönde etkileyecektir.

## EK-6. (devam) Berg Denge

*Test için gerekli olan ekipmanlar, kronometre veya saniyeli saat, cetvel veya 5, 12.5 ve 25 cm yi gösteren bir ölçüm materyeli olabilir. 12. Madde için ortalama adım uzunluğunda bir basamak veya tabure kullanılmalıdır.*

0 ile 20 puan arası; kişinin tekerlekli sandalyeye bağımlı olduğunu ve % 100 düşme riski olduğunu,

21-40 puan arası; kişinin düşme riski olduğu için yardımla yürüyebileceğini,

41-56 puan arası; bağımsız bir şekilde çok az bir düşme riski ile ambule olabileceğini ifade etmektedir.

### 1-OTURMADAN AYAĞA KALKMA

**Bilgiler:** *Lütfen ayağa kalkın. Destek için ellerinizi kullanmamaya çalışın.*

- ( ) 4 Ellerini kullanmadan ayakta durabilir ve bağımsız olarak stabilizasyonunu sağlayabilir
- ( ) 3 Ellerini kullanarak bağımsız olarak ayakta durabilir
- ( ) 2 Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak bağımsız olarak ayakta durabilir
- ( ) 1 Ayakta durmak ya da stabilizasyonunu sağlamak için minimal yardıma ihtiyaç duyar
- ( ) 0 Ayakta durmak için orta derecede ya da maksimal yardıma ihtiyaç duyar

### 2-DESTEKSİZ AYAKTA DURMA

**Bilgiler:** *Lütfen birkaç dakika tutunmadan ayakta durun.*

- ( ) 4 Güvenli bir şekilde 2 dakika ayakta durabilir
- ( ) 3 Gözlemlerle 2 dakika ayakta durabilir
- ( ) 2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir
- ( ) 1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç kez deneme ihtiyacı duyar
- ( ) 0 Yardımsız 30 saniye ayakta duramaz

Eğer kişi 2 dakika desteksiz ayakta durabilirse 3. Maddede belirtilen desteksiz oturmadan da tam puan alır. 4. maddeye geçiniz

### 3-SIRT DESTEĞİ OLMADAN OTURMA ANCAK AYAKLAR ZEMİN YA DA BASAMAK ÜZERİNDE DESTEKLİ

**Bilgiler:** *Lütfen kollarınızı yana sarkıtarak 2 dakika süreyle oturun.*

- ( ) 4 Güvenli ve emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir
- ( ) 3 Gözlem altında 2 dakika oturabilir
- ( ) 2 30 saniye oturabilir
- ( ) 1 10 saniye oturabilir
- ( ) 0 Destek olmadan 10 saniye oturamaz

## EK-6. (devam) Berg Denge

### 4- AYAKTA DURMA POZİSYONUNDAN OTURMAYA GELME

*Bilgiler: Lütfen oturun*

- ( ) 4 Ellerini minimal kullanarak güvenli bir şekilde oturur
- ( ) 3 Aşağıya doğru hareketi ellerini kullanarak kontrol eder
- ( ) 2 Aşağıya doğru hareketi kontrol etmek için bacaklarının arka kısmını sandalyeye karşı kullanır
- ( ) 1 Bağımsız olarak oturur fakat aşağı hareket kontrolsüzdür
- ( ) 0 Oturmak için yardıma ihtiyaç duyar

### 5-TRANSFERLER

*Bilgiler: Sandalyeleri hedef transfer için düzenleyin. Kişiyi kolluklu ve kolluksuz sandalyeye tek yönde oturmasını isteyin. İki sandalye (1 tane kolluklu 1 tane kolluksuz yada 1 yatak ve 1 sandalye) kullanabilirsiniz.*

- ( ) 4 Transfer ellerin çok az kullanılmasıyla güvenli olarak yapılabilir
- ( ) 3 Transfer ellere kesin ihtiyaç duyarak güvenli bir şekilde yapılabilir
- ( ) 2 Transfer sözel yönlendirme ve/veya gözlemle yapılabilir
- ( ) 1 Bir kişinin yardımına ihtiyaç vardır
- ( ) 0 Güvenlik için 2 kişinin yardım veya gözlemine ihtiyaç vardır

### 6- GÖZLER KAPALI AYAKTA DURMA

*Bilgiler: Lütfen gözlerinizi kapatın ve 10 saniye süreyle ayakta durun*

- ( ) 4 10 saniye süreyle güvenli bir şekilde ayakta durabilir
- ( ) 3 Gözlemle 10 saniye ayakta durabilir
- ( ) 2 3 saniye süreyle ayakta durabilir
- ( ) 1 3 saniye süreyle gözlerini kapalı tutamaz fakat sabit durabilir
- ( ) 0 Düşmeyi önlemek için yardıma ihtiyacı vardır

### 7-AYAKLAR BİTİŞİK DESTEKSİZ AYAKTA DURMA

*Bilgiler: Lütfen ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun*

- ( ) 4 Ayaklarını bağımsız olarak birleştirebilir ve 1 dakika güvenli şekilde ayakta durabilir
- ( ) 3 Ayaklarını bağımsız olarak birleştirebilir ve 1 dakika gözlemle ayakta durabilir
- ( ) 2 Ayaklarını bağımsız olarak birleştirebilir ve 30 saniye süreyle koruyabilir
- ( ) 1 Pozisyonu almak için yardıma ihtiyaç duyar fakat 15 saniye ayaklar bitişik ayakta durabilir
- ( ) 0 Pozisyonu almak için yardıma ihtiyaç duyar ve 15 saniye süreyle koruyamaz

## EK-6. (devam) Berg Denge

### 8- UZATILMIŞ KOLLA ÖNE DOĞRU UZANMA

*Bilgiler: Kolunuzu 90° ye kaldırın. Parmaklarınızı açarak gerin ve uzanabildiğiniz kadar öne doğru uzanın (ölçümcü cetveli 90° pozisyonda iken cetveli parmakların ucuna yerleştirir.*

*Parmaklar öne doğru uzanma sırasında cetvele dokunmamalıdır.*

*Kaydedilen ölçüm kişinin mümkün olan en öne eğildiği pozisyonda parmağın ulaştığı mesafedir. Uygun olduğunda kişiden gövde rotasyonunu engellemek için uzanma sırasında iki kolunu birden kullanması istenir*

- ( ) 4 Kendinden emin bir şekilde >25 cm öne doğru uzanabilir
- ( ) 3 Güvenli bir şekilde >12.5 cm öne doğru uzanabilir
- ( ) 2 Güvenli bir şekilde >5 cm öne doğru uzanabilir
- ( ) 1 Öne uzanabilir fakat gözleme ihtiyaç duyar
- ( ) 0 Denerken dengesini kaybeder/eksternal desteğe ihtiyaç duyar

### 9- AYAKTA DURMA POZİSYONUNDA YERDEN BİRŞEY ALMA

*Bilgiler: Ayaklarınızın önüne yerleştirilmiş ayakkabı/terliği yerden alın*

- ( ) 4 Terliği güvenli bir şekilde ve kolayca yerden alabilir
- ( ) 3 Terliği alabilir fakat gözleme ihtiyaç duyar
- ( ) 2 Terliği alamaz 2-5 cm mesafeye kadar terliğe uzanır ve dengesini bağımsız olarak korur
- ( ) 1 Terliği alamaz ve denemeye çalışırken gözleme ihtiyaç duyar
- ( ) 0 Almayı deneyemez/denge kaybı veya düşmeden korunmak için yardıma ihtiyaç duyar

### 10- AYAKTA DURMA SIRASINDA SAĞ VE SOL OMUZUNUN ÜZERİNDEN GERİYE BAKMAK İÇİN DÖNME

*Bilgiler: Sol omzunuzun üzerinden direkt arkanıza bakmak için geriye dönün. Sağ tarafta tekrarlayın. Ölçümcü en iyi dönmeyi cesaretlendirmek amacıyla, kişinin arkada direkt olarak bakabileceği bir obje tutabilir.*

- ( ) 4 Her iki taraf üzerinden arkaya bakabilir ve ağırlığını iyi aktarır
- ( ) 3 Sadece bir taraf üzerinden geriye bakabilir daha az ağırlık aktarır
- ( ) 2 Sadece iki yana dönebilir fakat dengesini korur
- ( ) 1 Dönme sırasında gözleme ihtiyaç duyar
- ( ) 0 Denge kaybı ve düşmeyi önlemek için yardıma ihtiyaç duyar

## EK-6. (devam) Berg Denge

### 11- 360° DÖNME

**Bilgiler:** Kendi etrafınızda tam daire çizerek dönün. Durun. Daha sonra diğer yönde tam daire çizerek dönün.

- ( ) 4 4 saniye veya daha az sürede 360° güvenli bir şekilde dönebilir
- ( ) 3 4 saniye veya daha az sürede sadece bir yöne 360° dönebilir
- ( ) 2 360° güvenli döner ama yavaştır
- ( ) 1 Yakın gözlem veya sözel yönlendirmeye ihtiyaç duyar
- ( ) 0 Dönerken yardıma ihtiyaç duyar

### 12- DESTEKSİZ AYAKTA DURURKEN KARŞI BACAĞINI BASAMAK VEYA TABUREYE YERLEŞTİRME

**Bilgiler:** Her bir ayağınızı alternatif olarak basamak veya tabureye yerleştirin. Her bir ayak 4 kez basamak veya tabureye değene kadar devam edin

- ( ) 4 Bağımsız ve güvenli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniye içerisinde 8 adımı tamamlar
- ( ) 3 Bağımsız olarak ayakta durabilir ve 8 adımı > 20 saniye tamamlar
- ( ) 2 Gözlemlerle yardım almadan 4 adımı tamamlayabilir
- ( ) 1 Minimal yardıma ihtiyaç duyarak > 2 adımı tamamlayabilir
- ( ) 0 Düşmeden korunma/deneme sırasında yardıma ihtiyaç duyar

### 13- TOPUK-BURUN DURMA

**Bilgiler:** (Kişiyi hareketi gösterin ) Bir ayağınızı diğerinin önüne gelecek şekilde yerleştirin. Eğer direkt olarak önüne yerleştiremeyeceğinizi hissediyorsanız öndeki ayağınızın topuğunu mümkün olduğu kadar diğer ayağınızın parmaklarının önüne doğru yaklaştırın. (3 puanı alabilmesi için adım uzunluğu diğer ayağı geçecek şekilde ve adım genişliği kişinin normal destek yüzeyine yakın olmalıdır).

- ( ) 4 Bağımsız olarak ayağını topuk-burun duruşuna yerleştirebilir ve 30 sn. süreyle korur
- ( ) 3 Ayağını bağımsız olarak diğerinin önüne doğru yerleştirebilir ve 30 sn.süreyle korur
- ( ) 2 Bağımsız olarak küçük bir adım alabilir ve 30 sn. süreyle koruyabilir
- ( ) 1 Adım almak için yardıma ihtiyaç duyar 15 sn. süreyle koruyabilir
- ( ) 0 Adım alırken veya ayakta dururken dengesini kaybeder

EK-6. (devam) Berg Denge

#### 14- TEK BACAK ÜZERİNDE AYAKTA DURMA

**Bilgiler:** *Mümkün olduğunca uzun süre tek bacağınızın üzerinde ayakta durun.*

- ( ) 4 > 10sn. süreyle bacağını bağımsız olarak kaldırabilir veya koruyabilir
- ( ) 3 5-10 sn. süreyle bacağını bağımsız olarak kaldırabilir veya koruyabilir
- ( ) 2  $\geq 3$  sn. süreyle bacağını bağımsız olarak kaldırabilir veya koruyabilir
- ( ) 1 Bacağını kaldırmaya çalışır, 3 sn. süreyle tutamaz fakat bağımsız ayakta kalır.
- ( ) 0 Çaba gösteremez veya düşmeden korunmak için yardıma ihtiyaç duyar
- ( ) TOTAL PUAN (MAXİMUM =56)





### EK-7. (devam) Aktiviteye Özgü Denge Güven Ölçeği

|                 |                                                                                                            |   |    |    |    |               |    |              |    |    |    |                 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|----|---------------|----|--------------|----|----|----|-----------------|
| 7.              | Yerleri süpürmek                                                                                           | 0 | 10 | 20 | 30 | 40            | 50 | 60           | 70 | 80 | 90 | 100             |
| tamamen güvenli | Hiç güvenli değil                                                                                          |   |    |    |    | biraz güvenli |    | orta güvenli |    |    |    | oldukça güvenli |
| 8.              | Evden çıkıp araba yoluna park edilen arabaya kadar yürümek                                                 | 0 | 10 | 20 | 30 | 40            | 50 | 60           | 70 | 80 | 90 | 100             |
| tamamen güvenli | Hiç güvenli değil                                                                                          |   |    |    |    | biraz güvenli |    | orta güvenli |    |    |    | oldukça güvenli |
| 9.              | Arabaya binmek veya inmek                                                                                  | 0 | 10 | 20 | 30 | 40            | 50 | 60           | 70 | 80 | 90 | 100             |
| tamamen güvenli | Hiç güvenli değil                                                                                          |   |    |    |    | biraz güvenli |    | orta güvenli |    |    |    | oldukça güvenli |
| 10.             | A alışveriş merkezindeki park yerine doğru yürümek                                                         | 0 | 10 | 20 | 30 | 40            | 50 | 60           | 70 | 80 | 90 | 100             |
| tamamen güvenli | Hiç güvenli değil                                                                                          |   |    |    |    | biraz güvenli |    | orta güvenli |    |    |    | oldukça güvenli |
| 11.             | Rampa çıkıp inmek                                                                                          | 0 | 10 | 20 | 30 | 40            | 50 | 60           | 70 | 80 | 90 | 100             |
| tamamen güvenli | Hiç güvenli değil                                                                                          |   |    |    |    | biraz güvenli |    | orta güvenli |    |    |    | oldukça güvenli |
| 12.             | İnsanların hızlıca yanınızdan geçtiği kalabalık bir alışveriş merkezinde yürümek                           | 0 | 10 | 20 | 30 | 40            | 50 | 60           | 70 | 80 | 90 | 100             |
| tamamen güvenli | Hiç güvenli değil                                                                                          |   |    |    |    | biraz güvenli |    | orta güvenli |    |    |    | oldukça güvenli |
| 13.             | Bir alışveriş merkezinde yürürken ve biriyle çarpışmak                                                     | 0 | 10 | 20 | 30 | 40            | 50 | 60           | 70 | 80 | 90 | 100             |
| tamamen güvenli | Hiç güvenli değil                                                                                          |   |    |    |    | biraz güvenli |    | orta güvenli |    |    |    | oldukça güvenli |
| 14.             | Trabzan tutarken yürüyen merdivende yukarı çıkmak veya aşağı inmek                                         | 0 | 10 | 20 | 30 | 40            | 50 | 60           | 70 | 80 | 90 | 100             |
| tamamen güvenli | Hiç güvenli değil                                                                                          |   |    |    |    | biraz güvenli |    | orta güvenli |    |    |    | oldukça güvenli |
| 15.             | Elinizde paketler olduğu için trabzandan tutamadığımızda yürüyen merdivenle yukarı çıkmak veya aşağı inmek | 0 | 10 | 20 | 30 | 40            | 50 | 60           | 70 | 80 | 90 | 100             |
| tamamen güvenli | Hiç güvenli değil                                                                                          |   |    |    |    | biraz güvenli |    | orta güvenli |    |    |    | oldukça güvenli |
| 16.             | Dışarıda buzlu veya kaygan kaldırımda yürümek                                                              | 0 | 10 | 20 | 30 | 40            | 50 | 60           | 70 | 80 | 90 | 100             |
| tamamen güvenli | Hiç güvenli değil                                                                                          |   |    |    |    | biraz güvenli |    | orta güvenli |    |    |    | oldukça güvenli |
| TOPLAM: %.....  |                                                                                                            |   |    |    |    |               |    |              |    |    |    |                 |

## EK-8. Biodex Biosway Bilgilendirme Formu

### **BIOSWAY PORTABLE BALANCE SYSTEM**

#### OPERATION MANUAL

950-460  
950-461





### **Biodex eLearning**

As a valued Biodex customer, we invite you to learn how to use your Portable BioSway with a series of online tutorials.

[www.biodex.com/elearning](http://www.biodex.com/elearning)



## BIODEX

Biodex Medical Systems, Inc.

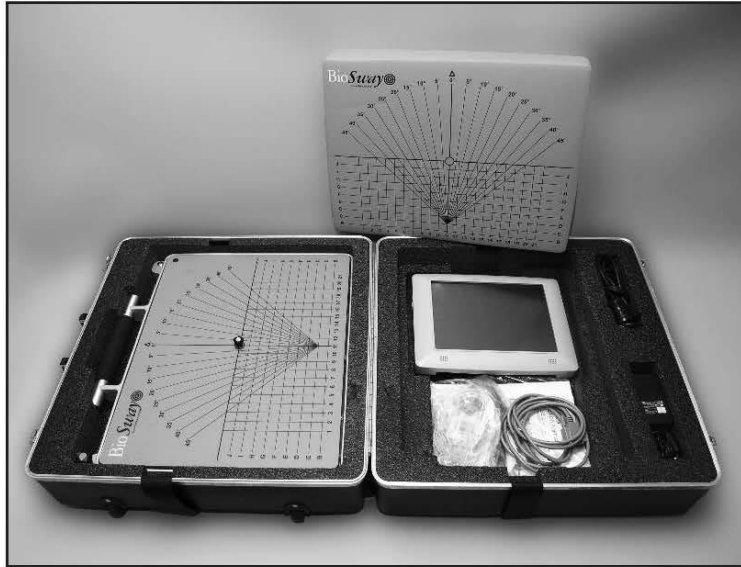
20 Ramsey Road, Shirley, New York, 11967-4704, Tel: 800-234-6339 (toll free 1-824-9000), Fax: 631-924-9938, Email: [info@biodex.com](mailto:info@biodex.com), [www.biodex.com](http://www.biodex.com)

FN: 10-202 Rev D 814

EK-8. (devam) Biodex Biosway Bilgilendirme Formu

## BIOSWAY PORTABLE BALANCE SYSTEM

---



This manual covers installation and operation procedures for the following products:

- |         |                                          |
|---------|------------------------------------------|
| 950-460 | BioSway Portable Balance System w/Case   |
| 950-461 | BioSway Portable Balance System w/o Case |



**CAUTION:** Federal law restricts this device to sale of or on the order of a medical practitioner. When prescribed for therapeutic purpose, a physician should clearly define the parameters of use (i.e., total work, maximum heart rate, etc.) to reduce the risk of patient injury.

## EK-8. (devam) Biodex Biosway Bilgilendirme Formu

## TABLE OF CONTENTS

|                                                                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. INTRODUCTION .....</b>                                                                                             | <b>1-1</b>  |
| What Does The BioSway Do?.....                                                                                           | 1-1         |
| eLearning.....                                                                                                           | 1-2         |
| <b>2. SYSTEM SPECIFICATIONS .....</b>                                                                                    | <b>2-1</b>  |
| <b>3. CONNECTIONS AND ADJUSTMENTS .....</b>                                                                              | <b>3-1</b>  |
| <b>4. CLINICAL CONSIDERATIONS .....</b>                                                                                  | <b>4-1</b>  |
| • Balance Overview .....                                                                                                 | 4-1         |
| • Limits of Stability .....                                                                                              | 4-3         |
| • Clinical Test of Sensory Integration and Balance – CTSIB or<br>m-CTSIB (Modified CTSIB).....                           | 4-4         |
| <b>5. GETTING STARTED .....</b>                                                                                          | <b>5-1</b>  |
| • The Main Menu.....                                                                                                     | 5-1         |
| • Display Panel Buttons .....                                                                                            | 5-1         |
| • Screen Keys .....                                                                                                      | 5-1         |
| <b>6. TRAINING .....</b>                                                                                                 | <b>6-1</b>  |
| • Postural Stability Training Access .....                                                                               | 6-2         |
| • Limits of Stability (LOS) Training .....                                                                               | 6-4         |
| • Weight Shift Training.....                                                                                             | 6-6         |
| • Maze Control Training.....                                                                                             | 6-8         |
| • Random Control Training .....                                                                                          | 6-10        |
| • Percent Weight-Bearing Training.....                                                                                   | 6-13        |
| <b>7. TESTING .....</b>                                                                                                  | <b>7-1</b>  |
| • The Postural Stability Test.....                                                                                       | 7-2         |
| • Performing A Limits of Stability Test .....                                                                            | 7-4         |
| • Performing A Fall Risk Test Using The CTSIB .....                                                                      | 7-5         |
| <b>8. REPORTS AND DATA .....</b>                                                                                         | <b>8-1</b>  |
| • Report Parameters .....                                                                                                | 8-1         |
| • Data Interpretation For The Limits Of Stability.....                                                                   | 8-2         |
| • Dynamic Limits Of Stability Score Calculation .....                                                                    | 8-3         |
| • Sample Balance Reports.....                                                                                            | 8-4         |
| • Progress Reports .....                                                                                                 | 8-7         |
| <b>9. SYSTEM UTILITIES .....</b>                                                                                         | <b>9-1</b>  |
| • System Utilities .....                                                                                                 | 9-1         |
| • Configuration .....                                                                                                    | 9-2         |
| • Patient Management.....                                                                                                | 9-5         |
| • Custom Protocol List And Creating Custom Protocols .....                                                               | 9-8         |
| <b>10. COMPATIBLE PRINTERS AND COMPONENT PART LIST.....</b>                                                              | <b>10-1</b> |
| <b>APPENDIX A: BALANCE SYSTEM CLINICAL TEST OF SENSORY INTEGRATION<br/>AND BALANCE (CTSIB) SWAY INDEX EQUATION .....</b> | <b>A-1</b>  |
| • Test Description .....                                                                                                 | A-1         |
| • Equipment Description.....                                                                                             | A-1         |
| <b>APPENDIX B: BIOSWAY RELIABILITY AND CTSIB NORMATIVE DATA.....</b>                                                     | <b>B-1</b>  |

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ŞAHİN SÖNMEZER, İlknur Ezgi  
 Uyuğu : T.C.  
 Doğum tarihi ve yeri : 01.04.1987 Çankaya/ Ankara  
 Medeni hali : Evli  
 Telefon : 05326773051  
 e-mail : iezgisahin@gmail.com



### Eğitim

| Derece        | Eğitim Birimi        | Mezuniyet tarihi |
|---------------|----------------------|------------------|
| Yüksek Lisans | Gazi Üniversitesi    | Devam ediyor     |
| Lisans        | Başkent Üniversitesi | 2012             |
| Lise          | Anıttepe Lisesi      | 2005             |

### İş Deneyimi

| Yıl       | Yer                                                                                        | Görev               |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 2012-2014 | Başkent Üniversitesi Hastanesi                                                             | Fizyotearpist       |
| 2014-     | Başkent Üniversitesi<br>Sağlık Bilimleri Fakültesi<br>Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü | Araştırma Görevlisi |

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayınlar

#### Bildiriler

Acar, M., Şahin-Sönmezer, İ.E. ve Durutürk, N. (2016). *Üniversite Öğrencilerinde Kardiyovasküler Hastalıklar Risk Faktörleri Bilgi Düzeyinin Belirlenmesi*. 16. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi: Muğla.

Sönmezer, E., Yosmaoğlu, H.B., Çerezci, S., Şahin-Sönmezer, İ.E., Baş, S.S., Demirhan, İ., Candemir, T. ve Demirtaş, E.E. (2016). *Diz osteoartriti olan bireylerde ağrı, kas kuvveti ve normal eklem hareketinin denge ve fonksiyonel mobiliteye etkisi*. 16. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi: Muğla.

- Sönmezer, E., Yosmaoğlu, H.B., Şahin-Sönmezer, İ.E., Acar, M., Akıncı, İ., Cananoğlu, S., Çolak, S. ve Cudal, S. (2016). *Diz Osteoartritli Hastalarda Denge ve Fonksiyonel Mobilitenin Yaşam Kalitesi ve Fonksiyonellik Üzerine Etkisi*. 16. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi: Muğla.
- Şahin-Sönmezer, İ.E., Acar, M. ve Sönmezer, E. (2016). *Üniversite öğrencilerinde benlik saygısı ve algılanan stres düzeyinin belirlenmesi*. 16. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi: Muğla.
- Şahin-Sönmezer, İ.E., Güçlü-Gündüz, A., Nazlıel, B. ve Batur-Çağlayan Z. (2016). *İnmeli hastalarda denge ile ilişkili sistemlerin özürlülük düzeyi*. 16. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi: Muğla.
- Yürük, Z.Ö., Şahin-Sönmezer, İ.E., Ertürk, Ç., Kuçat, T. ve Vurgun, H.H. (2016). *İnme geçiren hastalarda fizyoterapi, ayak mobilizasyonu ve derin masajın etkisi*. 4.Nörolojik Fizyoterapi Sempozyumu: Denizli.



*GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..*