

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ**  
**KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İNME Lİ BİREYLERDE AYAK TABAN ALTINA UYGULANAN**  
**VİBRASYONUN**  
**STATİK VE DİNAMİK DENGE ÜZERİNE ETKİSİ**

**Fzt. Birol ÖNAL**

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

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Meral SERTEL**

**2019-Ağustos**  
**KIRIKKALE**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ**  
**KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İNME Lİ BİREYLERDE AYAK TABAN ALTINA UYGULANAN**  
**VİBRASYONUN**  
**STATİK VE DİNAMİK DENGE ÜZERİNE ETKİSİ**

**Fzt. Birol ÖNAL**

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

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Meral SERTEL**

**Bu tez, Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından**  
**2018/044 numaralı proje ile desteklenmiştir.**

**2019-Ağustos**  
**KIRIKKALE**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde  
yürütölmüş olan bu çalışma aşğıdaki jüri üyeleri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul  
edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 06/08/2019

Doç. Dr. Muhammed KILINÇ  
Hacettepe Üniversitesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Faköltesi  
Jüri Başkanı

Doç. Dr. meral SERTEL  
Kırıkkale Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Faköltesi  
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Cevher DEMİRCİ  
Kırıkkale Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Faköltesi  
Üye

## İÇİNDEKİLER

|                                               |      |
|-----------------------------------------------|------|
| KABUL VE ONAY SAYFASI .....                   | I    |
| İÇİNDEKİLER .....                             | II   |
| ÖNSÖZ.....                                    | V    |
| SİMGELER VE KISALTMALAR .....                 | VI   |
| ŞEKİLLER .....                                | VIII |
| RESİMLER .....                                | IX   |
| ÇİZELGELER .....                              | X    |
| ÖZET.....                                     | XI   |
| SUMMARY .....                                 | XII  |
| 1.GİRİŞ .....                                 | 1    |
| 1.1. İnmenin Tanımı.....                      | 3    |
| 1.2. Epidemiyoloji.....                       | 3    |
| 1.3. Etiyoloji.....                           | 4    |
| 1.3.1. İskemik İnme.....                      | 4    |
| 1.3.1.1.Trombolitik İnme .....                | 4    |
| 1.3.1.2.Embolik İnme.....                     | 4    |
| 1.3.1.3. Laküner İnfarkta Bağlı İnme .....    | 5    |
| 1.3.2. Hemorajik İnme .....                   | 5    |
| 1.4. İnme Risk Faktörleri .....               | 5    |
| 1.4.1. Değiştirilemeyen Risk Faktörleri ..... | 5    |
| 1.4.1.1.Yaş.....                              | 5    |
| 1.4.1.2. Cinsiyet .....                       | 6    |
| 1.4.1.3. Irk .....                            | 6    |
| 1.4.1.4. Aile Öyküsü .....                    | 6    |
| 1.4.2.Değiştirilebilir Risk Faktörleri .....  | 6    |
| 1.4.2.1. Hipertansiyon .....                  | 6    |
| 1.4.2.2. Yüksek Kolesterol.....               | 7    |



|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.4.2.3. Diyabet .....                                               | 7         |
| 1.4.2.4. Atrial Fibrilasyon .....                                    | 7         |
| 1.4.2.5. Sigara.....                                                 | 7         |
| 1.4.2.6. Alkol.....                                                  | 7         |
| 1.4.2.7. Fiziksel Aktivite .....                                     | 8         |
| 1.4.2.8 .Obezite .....                                               | 8         |
| 1.5.İnmede Görülen Klinik Semptomlar .....                           | 8         |
| 1.5.1.Denge Problemleri .....                                        | 8         |
| 1.5.2.Duyu Kaybı .....                                               | 9         |
| 1.5.3.Yürüyüş Bozuklukları .....                                     | 9         |
| 1.5.4.Kognitif ve Algı Problemleri .....                             | 10        |
| 1.5.5.Depresyon .....                                                | 11        |
| 1.5.6.Hemiplejik Tarafın İhmali.....                                 | 11        |
| 1.5.7.Konuşma ve Lisan Problemleri .....                             | 12        |
| 1.5.8.Mesane ve Barsak Problemleri.....                              | 12        |
| 1.6.İnmede Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yaklaşımları .....          | 12        |
| 1.7. Vibrasyon Uygulaması.....                                       | 13        |
| 1.7.1. Lokal Vibrasyon Uygulamasının Etki Mekanizması .....          | 14        |
| 1.7.1.1. Spinal Kord Seviyesinde Etkileri .....                      | 14        |
| 1.7.1.2. Kortikal Seviyede Etkileri.....                             | 14        |
| 1.7.2.Vibrasyon Uygulamasının Akut Etkileri.....                     | 15        |
| 1.7.3. Vibrasyon Uygulamasının Uzun Dönem Etkileri .....             | 16        |
| 1.7.4. Lokal Vibrasyonun İnmede Kullanım Alanları.....               | 16        |
| 1.7.4.1. Lokal Vibrasyonun Üst Ekstremitte Üzerindeki Etkileri ..... | 16        |
| 1.7.4.2. Lokal Vibrasyonun Yürüyüş Üzerindeki Etkileri .....         | 17        |
| 1.7.4.3. Lokal Vibrasyonun Hemineglect Üzerindeki Etkileri.....      | 17        |
| 1.7.4.4. Lokal Vibrasyonun Denge Üzerindeki Etkileri.....            | 18        |
| <b>2.GEREÇ VE YÖNTEM .....</b>                                       | <b>20</b> |
| 2.1. Bireyler.....                                                   | 20        |
| 2.2. Yöntem.....                                                     | 21        |
| 2.2.1.Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı .....                   | 23        |
| 2.2.1.1.Bobath Egzersizleri .....                                    | 23        |
| 2.2.1.2.Mobilite ve transfer aktiviteleri.....                       | 24        |

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.1.3.Ekleme hareket açıklığı ve kuvvetlendirme egzersizleri .....               | 24        |
| 2.2.1.4.Lokal Vibrasyon Uygulaması .....                                           | 24        |
| 2.2.2. Değerlendirmeler.....                                                       | 25        |
| 2.2.2.1. Olgu Rapor Formu .....                                                    | 26        |
| 2.2.2.2. Tandem Duruş Testi.....                                                   | 26        |
| 2.2.2.3. Fonksiyonel Uzanma Testi.....                                             | 26        |
| 2.2.2.4. Süreli Kalk Yürü Testi .....                                              | 27        |
| 2.2.2.5. Berg Denge Ölçeği.....                                                    | 27        |
| 2.2.2.6.Gövde Bozukluk Ölçeği.....                                                 | 27        |
| 2.2.2.7. 10 Metre Yürüme Testi .....                                               | 28        |
| 2.2.2.8. Biodex Denge Sistemi, Postüral Stabilite ve Düşme Riski Testi Sonuçları . | 28        |
| 2.2.2.9. Mini Mental Durum Testi .....                                             | 32        |
| 2.3. İstatistiksel Analiz.....                                                     | 33        |
| <b>3. BULGULAR .....</b>                                                           | <b>34</b> |
| 3.1.Bireylerin Fiziksel ve Demografik Özellikleri ile İlgili Bulgular.....         | 34        |
| 3.2. Bireylerin Fonksiyonel Denge Performansları ile İlgili Bulgular.....          | 37        |
| 3.3. Gövde Bozukluk Ölçeği ile İlgili Bulgular .....                               | 41        |
| 3.4.Biodex Denge Sistemi Verileri ile İlgili Bulgular.....                         | 45        |
| <b>4. TARTIŞMA ve SONUÇ .....</b>                                                  | <b>49</b> |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>                                                              | <b>60</b> |
| <b>EKLER.....</b>                                                                  | <b>71</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                                                               | <b>87</b> |

## ÖNSÖZ

Akademik hayatımın ilk zamanlarından itibaren değerli bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, her konuda güler yüzü ve içtenliğiyle yardımcı olan, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Meral SERTEL' e, Tez çalışmam boyunca çok değerli bilgi ve tecrübesiyle destek olan Sayın Prof. Dr. Arzu DAŞKAPAN' a,

Yüksek lisans eğitimime başladığım ilk günden itibaren desteklerini esirgemeyen Kırıkkale Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü hocaları, Dr. Öğr. Üyesi Özge VERGİLİ, Dr. Öğr. Üyesi Cevher Demirci, Dr. Öğr. Üyesi Saniye AYDOĞAN ARSLAN, Dr. Öğr. Üyesi Tezel YILDIRIM ŞAHAN ve Dr. Fzt. Sabiha BEZGİN' e, Tez hazırlık ve yazım aşamasında her zaman yanımda olan sevgili arkadaşlarım Fzt. Kübra UĞURLU, Dr. Fzt. M. Ayhan ORAL ve Dr. Fzt. Ayşe ABİT KOCAMAN' a, Her zaman olduğu gibi bu süreçte de yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen sevgili dostlarım Uzm. Fzt. Haluk TEKERLEK ve Uzm. Fzt. Sefa ÜNEŞ'e,

Bugünlere gelmemi sağlayan sevgili annem Münevver ÖNAL, babam Ercan ÖNAL, abim Birkan ÖNAL, kardeşlerim Kağan Gürkan ÖNAL ve Duygu Bahar ÖNAL' a, Meslek hayatımın ilk gününden itibaren en büyük ve en değerli destekçim sevgili eşim Fzt. Şeyma Nur Önal' a, sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

## SİMGELER VE KISALTMALAR

|                       |                                                     |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ABD</b>            | : Anabilim Dalı                                     |
| <b>AFİB</b>           | : Atrial Fibrilasyon                                |
| <b>APSi</b>           | : Antero Posterior Stabilite İndeksi                |
| <b>BDÖ</b>            | : Berg Denge Ölçeği                                 |
| <b>CE</b>             | : Conformance Europeene                             |
| <b>cm</b>             | : Santimetre                                        |
| <b>cm<sup>2</sup></b> | : Santimetrekare                                    |
| <b>CPG</b>            | : Santral Patern Jenaratör                          |
| <b>DM</b>             | : Diabetes Mellitus                                 |
| <b>EMG</b>            | : Elektromyografi                                   |
| <b>fMRI</b>           | : Fonksiyonel Manyetik Rezonans                     |
| <b>FUT</b>            | : Fonksiyonel Uzanma Testi                          |
| <b>GABA</b>           | : Gama- Aminobütrik Asit                            |
| <b>GBÖ</b>            | : Gövde Bozukluk Ölçeği                             |
| <b>GSİ</b>            | : Genel Stabilite İndeksi                           |
| <b>HDL</b>            | : Yüksek Yoğunluklu Kolesterol                      |
| <b>HT</b>             | : Hipertansiyon                                     |
| <b>Hz</b>             | : Hertz                                             |
| <b>kg</b>             | : Kilogram                                          |
| <b>KH</b>             | : Kalp Hastalığı                                    |
| <b>mm</b>             | : Milimetre                                         |
| <b>MLSi</b>           | : Medio Lateral Stabilite İndeksi                   |
| <b>MMDT</b>           | : Mini Mental Durum Testi                           |
| <b>n</b>              | : Birey Sayısı                                      |
| <b>p</b>              | : İstatistiksel Yanılma Düzeyi                      |
| <b>PET</b>            | : Pozitron Emisyon Tomografi                        |
| <b>SKYT</b>           | : Süreli Kalk Yürü Testi                            |
| <b>SS</b>             | : Standart Sapma                                    |
| <b>STREAM</b>         | : İnme Rehabilitasyonu Hareket Değerlendirme Ölçeği |
| <b>TUİK</b>           | : Türkiye İstatistik Kurumu                         |
| <b>vb</b>             | : Ve Benzeri                                        |

**X** : Ortalama  
**10mYT** : 10 Metre Yürüme Testi  
**%** : Yüzde



## ŞEKİLLER

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| Şekil 2.1. Çalışmanın Akış Şeması ..... | 22 |
|-----------------------------------------|----|



## RESİMLER

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Resim 2.1. Vibrasyon Uygulamasının Uygulanışı .....               | 25 |
| Resim 2.2. Ayak Pozisyonunun Kaydedilmesi .....                   | 29 |
| Resim 2.3. Biodex Denge Sistemi ile Denge Değerlendirilmesi ..... | 29 |
| Resim 2.4. Postüral Stabilite Testinin Uygulanışı .....           | 30 |
| Resim 2.5. Düşme Riski Testinin Uygulanışı.....                   | 31 |



## ÇİZELGELER

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 3.1. Bireylerin Yaş, Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığıyla İlgili Özellikleri..                                                        | 34 |
| Çizelge 3.2. Bireylerin cinsiyet, medeni hali, eğitim ve çalışma durumu ilgili özellikleri .....                                           | 35 |
| Çizelge 3.3. Bireylerin inme tipi, inme sonrası geçen süre, etkilenen taraf, hastalık geçmişi ve cihaz kullanımı .....                     | 36 |
| Çizelge 3.4. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrasında Fonksiyonel Denge Testlerinin Grup İçi Karşılaştırılması .....                         | 37 |
| Çizelge 3.5. Bireylerin Tedavi Sonrası Fonksiyonel Denge Testlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....                                  | 38 |
| Çizelge 3.6. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Fonksiyonel Denge Testlerinin Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması .....           | 39 |
| Çizelge 3.7. Bireylerin Fonksiyonel Denge Testlerinin İyileşme Oranlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması .....                           | 40 |
| Çizelge 3.8. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrasında Gövde Bozukluk Ölçeği Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması .....                    | 41 |
| Çizelge 3.9. Bireylerin Tedavi Sonrası Gövde Bozukluk Ölçeği Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması .....                            | 42 |
| Çizelge 3.10. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Gövde Bozukluk Ölçeği Sonuçlarının Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması .....     | 43 |
| Çizelge 3.11. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Gövde Bozukluk Ölçeği İyileşme Oranlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması .....         | 44 |
| Çizelge 3.12. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Biodex Denge Sistemi Verilerinin Grup İçi Karşılaştırılması .....                        | 45 |
| Çizelge 3.13. Bireylerin Tedavi Sonrası Biodex Denge Sistemi Verilerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....                              | 46 |
| Çizelge 3.14. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Biodex Denge Sistemi Verilerinin Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması .....       | 47 |
| Çizelge 3.15. Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Biodex Denge Sistemi Verileri İyileşme Oranlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması ..... | 48 |



## ÖZET

### **İnmeli Bireylerde Ayak Taban Altına Uygulanan Vibrasyonun Statik ve Dinamik Denge Üzerine Etkisi**

Bu çalışma inmeli bireylerde konvansiyonel rehabilitasyon programına ek olarak her iki ayak tabanına uygulanan lokal vibrasyonun denge üzerine etkisini incelemek amacıyla planlandı. Çalışmaya 30 inmeli birey dahil edildi. Bireyler randomize olarak eğitim grubu (15 birey) ve kontrol grubu (15 birey) olacak şekilde 2 gruba ayrıldı. Her iki gruptaki bireylere 4 hafta süre ile haftada 5 gün, her bir seans 60 dakika olmak üzere 20 seans konvansiyonel inme rehabilitasyon programı uygulandı. Ayrıca eğitim grubundaki bireylerin ayak tabanına 4 hafta süre ile haftada 3 gün, her bir seans 15 dakika olmak üzere toplam 12 seans lokal vibrasyon uygulandı. Bireylerin demografik bilgileri kaydedildikten sonra, bireylerin fonksiyonel denge ölçümü için Süreli Kalk Yürü Testi (SKYT), Berg Denge Ölçeği (BDÖ), Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT), Tandem Duruş Testi, yürüme hızını değerlendirmek için 10 metre Yürüme Testi (10mYT), gövde kontrolü için Gövde Bozukluk Ölçeği (GBÖ), postüral stabilite ve düşme riskini değerlendirmek için Biodex Denge Sistemi (BDS) kullanıldı. Eğitim grubunun yaş ortalaması  $60,40 \pm 9,46$  yıl, kontrol grubunun yaş ortalaması  $58,53 \pm 9,38$  yıldır. Her iki grupta da 10mYT, BDÖ ve SKYT değerlerinde anlamlı gelişmeler sağlandı ( $p < 0.05$ ). Tandem duruş testi, BDS ve FUT değerleri yalnızca eğitim grubunda anlamlı gelişim gösterdi ( $p < 0.05$ ). Eğitim grubu ile kontrol grubunun iyileşme oranları arasında BDÖ, FUT, 10mYT, SKYT, BDS parametrelerinden genel stabilite indeks, mediolateral stabilite indeks ve düşme riskinde anlamlı fark olduğu görüldü ( $p < 0.05$ ). Çalışmanın sonucunda ayak tabanına uygulanan lokal vibrasyonun denge üzerine etkili olduğu ve rehabilitasyon programını destekleyici bir uygulama olarak kullanılabileceği sonucuna varıldı.

**Anahtar Sözcükler:** İnme, ayak tabanı, vibrasyon, denge, rehabilitasyon

## SUMMARY

### **The Effect of Vibration Applied to the Foot Soles on Static and Dynamic Balance in Stroke Individuals**

This study was planned to investigate the effects of local vibration on both foot sole in addition to the conventional rehabilitation program on balance in individuals with stroke. Thirty individuals with stroke were included in this study. The subjects were randomly divided into two groups as training group (15 individuals) and control group (15 individuals). All individuals with stroke received 60 minutes conventional stroke rehabilitation program for 5 days in a week, over 4 week. In addition after conventional stroke rehabilitation program, local vibration was immediately applied to the both foot sole of each patient in study group for 15 minutes in a session, 3 days in a week, over 4 week. Demographic and clinical data of 30 individuals were recorded. Functional balance was assessed with Time up and Go Test (TUG), Functional Reach Test (FRT), Tandem Stance Test (TST), Berg Balance Test (BBT); walking speed was assessed with 10-meter Walk Test (10 mWT); trunk control was assessed with Trunk Impairment Scale (TIS); postural stability and fall risk was assessed with Biodex Balance System (BBS) in all individuals with stroke. The mean age of the training group was  $60,40 \pm 9,46$  years, and the mean age of the control group was  $58,53 \pm 9,38$  years. After the rehabilitation program, there were significant differences in 10 mWT, TUG and BBT in study and control groups ( $p < 0.05$ ). There was improvement in TST, BBT and FRT in study group ( $p < 0.05$ ). Improvement ratio of BBT, FRT, TUG, 10 mWT, BBS parameters following overall stability index, mediolateral stability index and fall risk were higher in study group than those of control group ( $p < 0.05$ ). Based on our results, we conclude that local vibration applied to the sole of the foot is effective in balance and could be supportive approach in rehabilitation program.

**Key Words:** Stroke, foot sole, vibration, balance, rehabilitation

## 1.GİRİŞ

İnme sık karşılaşılan nörolojik problemlerden biridir ve dünyada ölüm nedenleri arasında kardiyovasküler hastalıklar ve kanserden sonra üçüncü sıradadır (Ga ve ark. 2008; Scarborough ve ark. 2012). 2017 yılında yayınlanan TÜİK raporuna göre Türkiye’ de ölüm nedenleri arasında dolaşım sistemi hastalıkları birinci sıradadır. 2017 yılında dolaşım sistemi hastalıkları nedeniyle gerçekleşen ölümlerin %39,7’ si iskemik kalp hastalığından, %22,9’ u ise serebro-vasküler hastalıktan kaynaklanmıştır (Öztürk 2018).

İnme sonrasında oluşan motor, kognitif, duyuşsal ve emosyonel problemler bireylerin günlük yaşam aktivitelerinin bir kısmını ya da tamamını olumsuz yönde etkileyerek sosyal katılımlarını kısıtlar (Kristensen ve ark. 2012). İnme, motor kontrol problemleri ve ekstremiteler deformiteleri nedeniyle günlük yaşam aktiviteleri, iletişim ve kognisyon gibi yaşamın birçok yönünü etkilese de, bireylerin en çok şikâyet ettikleri durum denge ve yürüme problemleridir (Esquenazi ve ark. 2009).

İnme geçiren bireylerin sağlıklı olan yaşlılarıyla karşılaştırıldığında daha fazla postüral salınımına sahip oldukları, inmeli taraftaki alt ekstremiteye daha az ağırlık aktarımı yaptıkları ve etkilenmeyen tarafta ise sallanma fazını kısılttıkları bulunmuştur (Tyson ve ark. 2006). Ayrıca inme geçirdikten sonra yürüme hızının ve yürüme mesafesinin azalması, denge bozukluğu ve düşme korkusu gibi problemler oluşmaktadır (Schmid ve ark. 2012). Postüral kontrol ve denge kaybı, inme geçiren bireylerde hem rehabilitasyon sırasında hem de sonrasında yüksek oranda düşmeye yol açan önemli bir problemidir. Bu nedenle düşmenin önlenmesi; inmeli bireyler, bakım verenleri ve toplum için hayati öneme sahiptir (Im Moon ve ark. 2016).

Dengenin geliştirilmesi için, dengeye yönelik nitelikli rehabilitasyon programı uygulanmalıdır. İnme rehabilitasyonunda günümüzde fonksiyonel yaklaşımlar ile dengenin artırılmasına yönelik uygulamalar yapılmaktadır ve ark. 2006). Son yıllarda teknolojik cihazlar da inme rehabilitasyonunda sıklıkla tercih edilmektedir (Sheffler ve ark. 2013; Laffont ve ark. 2014; Genthon ve ark.2008). Özellikle vibrasyon cihazları da denge problemi olan bireylerin rehabilitasyonunda sık kullanılmaktadır (Tankisheva ve ark. 2014; Murillo ve ark. 2014). Ancak literatür incelendiğinde inmeli bireylerde lokal vibrasyonun denge üzerine etkisini inceleyen çalışma sayısı kısıtlıdır.

Bu çalışmanın amacı; inmeli bireylerde konvansiyonel rehabilitasyon programına ek olarak her iki ayak taban altına uygulanan lokal vibrasyonun denge üzerine etkisini incelemektir.



### 1.1. İnmenin Tanımı

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre inme, “ani bir şekilde gelişip beyin fonksiyonlarında fokal klinik problemlere neden olan, 24 saatten uzun süren ve vasküler orijin dışında belirgin neden olmadan ölüme yol açabilen klinik belirtiler” şeklinde tanımlanmaktadır (Sudlow ve Warlow 1996).

Tıptaki ilerlemeler sayesinde inme kaynaklı ölümler azalmış ve kronik inme ile hayatta kalanların sayısı artmıştır. Hayatta kalan inmeli bireylerin yaklaşık %75' i günlük yaşam aktivitelerinde zorluklarla karşılaşmaktadır. Eğer inme 65 yaşından sonra olursa, bireylerin yaklaşık % 80' i kronik engelli olarak yaşamaktadır (Kim ve ark. 2014). Bu nedenle beyin hasarını önlemek için akut inme sonrası vücut fonksiyonları ve aktiviteleri açısından problemlerin azaltılması amacıyla medikal tedaviye ek olarak, erken inme rehabilitasyonu başlatılmalıdır (Kwakkel ve Kollen 2013).

### 1.2. Epidemiyoloji

Dünyada bir yılda 17 milyon birey inme geçirmekte ve 6 milyon birey inme nedeniyle hayatını kaybetmektedir yani her 40 saniyede bir birey inme geçirmektedir (Öztürk 2015). Açıklanan TÜİK raporlarına göre Türkiye’de serebrovasküler hastalık nedeniyle hayatını kaybeden bireylerin sayısı 2016 yılında 38.959, 2017 yılında 37.885 olmuştur.

Serebrovasküler hastalık sebebiyle ölüm oranı Türkiye genelinde erkeklerde % 15.5, kadınlarda ise % 15.7 olarak saptanmıştır. Ayrıca serebrovasküler hastalıkların kentsel ve kırsal alana dağılımına bakıldığında kentsel alanda 15-59 yaş grubunda erkeklerde % 10.7 kadınlarda % 7.3 oranında ölüm nedeni olurken, 60 yaş üzerinde bu oran erkeklerde %20.8, kadınlarda ise %20.2 ye yükselmektedir. Kırsal alanlarda serebrovasküler hastalıklar erkeklerde %14.5, kadınlarda %16.2 ölüm nedeni olarak saptanmıştır (Öztürk 2009)

### **1.3. Etiyoloji**

İnme etiyojisine yönelik sınıflandırma genellikle patolojinin tipine göre iskemik ve hemorajik olmak üzere yapılır. İskemik inme trombolitik, embolik veya laküner; hemorajik inme ise, intraparenkimal veya subaraknoid kaynaklıdır (Gorelick ve ark. 2013). Ülkemizde yapılan hastane tabanlı bir çalışmada, inmelerin %72' sini iskemik inmenin, %28' inin ise hemorajik inmenin oluşturduğu saptanmıştır (Şahan ve ark. 2009).

#### **1.3.1. İskemik İnme**

Serebral kan akımının beyin hücrelerinin yaşaması için gerekli olan seviyenin altına inmesiyle meydana gelir. İskemik inme trombolitik, embolik ve laküner olarak görülebilir (Adams Jr ve ark. 1993).

##### **1.3.1.1.Trombolitik İnme**

İnmelerin yaklaşık %40' ı trombolitik nedenlere bağlı olarak genellikle geniş çaplı arterlerde gelişir. Trombolitik daralma veya tıkanma aşamalı bir sürece sahiptir. Başlangıcı yavaştır, klinik tablo saatler içinde ilerleyerek ciddi yetersizliklere neden olabilir (Adams Jr ve ark. 1993; Nedeltchev ve ark. 2005).

##### **1.3.1.2.Embolik İnme**

İnmelerin yaklaşık olarak %30' ı embolik durumlardan kaynaklanır. Hastalarda vücudun herhangi bir bölümden kopan embolik materyalin beyin damarını tıkaması sonucu meydana gelir. Ani başlangıçlıdır ve uyarıcı bir klinik belirti vermez (Adams Jr ve ark.1993; O'Donnell ve ark. 2010).

### **1.3.1.3. Laküner İnfarkta Bağlı İnme**

İnmelerin %20' si laküner infarkta bağlı olarak gelişir. Lezyon alanı 1cm<sup>3</sup>'ten küçüktür. Geniş damarlardan çıkan küçük perfore arteriolleri tutar. Genel olarak prognozu iyidir ve büyük oranda iyileşme vardır (Adams Jr ve ark. 1993; Wessels ve ark.2005).

### **1.3.2. Hemorajik İnme**

İnmelerin %10' u hemorajik nedene bağlı olarak gelişir. İntrakranial basınç artışını damar endotelinin tolere edememesi ve rüptüre olması sonucu meydana gelir. Klinik tablo ani başlangıç gösterir ve ağırdır. Mortalite oranı yüksektir (Adams Jr ve ark. 1993; Ariesen ve ark. 2003).

## **1.4. İnme Risk Faktörleri**

İnme risk faktörlerinden bazıları değiştirilemeyen risk faktörleridir, bazıları ise medikal ve/veya cerrahi tedavi yöntemleri ile tedavi edilerek kontrol altına alınabilmektedir. Özellikle toplum tabanlı epidemiyolojik çalışmalar sonucunda risk oluşturan faktörlerin belirlenmesi, değiştirilebilecek ve azaltılabilecek olanların veya bilinmeyen risk faktörlerinin keşfedilmesi, koruyucu önlemlerin belirlenmesi açısından son derece önemlidir (Karatepe ve ark. 2007).

### **1.4.1. Değiştirilemeyen Risk Faktörleri**

#### **1.4.1.1.Yaş**

Herhangi bir zamanda herhangi bir yaşta inme olabilir. İnme riski ise yaşla birlikte artmaktadır. 55 yaşından sonra inme riski her on yılda bir ikiye katlanmaktadır (Preventing a Stroke 2018).

#### **1.4.1.2. Cinsiyet**

Kadınlar her yıl erkeklerden daha fazla inme geçirirler. Temel olarak bunun nedeni, kadınların erkeklerden daha uzun yaşaması ve inme riskinin yaşla birlikte artmasıdır. İnme her yıl meme kanserinden iki kat daha fazla kadının ölümüne neden olur. İnme insidansı, kadınlarda ileri yaşta, erkeklerde genç yaşlarda daha yüksektir (Preventing a Stroke 2018).

#### **1.4.1.3. Irk**

Afrikalı (siyahi) Amerikalılarda, diğer Amerikalılara göre inme riski iki kat fazladır. Çünkü bu ırk yüksek tansiyon, diyabet ve obeziteye daha duyarlıdır. Ayrıca İspanyol, Asya ve Pasifik Adalıları da Kafkasyalılardan daha yüksek inme geçirme riskine sahiptirler (Preventing a Stroke 2018).

#### **1.4.1.4. Aile Öyküsü**

Bir aile üyesi (ebeveyn, büyük ebeveyn veya kardeş) erken yaşta inme veya kalp krizi geçirdiyse bireyin inme geçirme riski fazladır (Preventing a Stroke 2018).

### **1.4.2. Değiştirilebilir Risk Faktörleri**

#### **1.4.2.1. Hipertansiyon**

İskemik ve hemorajik inme alt tiplerinin patogenezi farklılık gösterse de; hipertansiyon tüm iskemik ve hemorajik inme için önemli bir risk faktörüdür (Gorelick ve ark. 2013). Yüksek tansiyon, kalbin vücuda kan taşımaya için, daha yüksek basınçta kan pompalanmasına neden olur. Bu durum kan damarlarını zayıflatır ve beyin gibi büyük organlara zarar verir. Yüksek tansiyonu olan bireylerin, normal kan basıncına sahip olanlara göre inme riski bir buçuk kat daha fazladır (Preventing a Stroke 2018).



#### **1.4.2.2. Yüksek Kolesterol**

Yüksek toplam kolesterol ve yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) kolesterol düzeyleri, artmış iskemik inme riski ile ilişkilendirilmiştir. Toplam kolesterolün düşük seviyeleri artmış hemorajik inme riskiyle ilişkili bulunmuştur (Tirschwell ve ark. 2004).

#### **1.4.2.3. Diyabet**

Diyabetli bireylerin, diyabetli olmayan bireylere göre inme geçirme riski dört kat daha fazladır, çünkü genellikle diyabetli bireyler yüksek tansiyon, AFIB ve yüksek kolesterol gibi diğer inme risk faktörlerine sahiptir (Preventing a Stroke 2018).

#### **1.4.2.4. Atriyal Fibrilasyon**

AFIB düzensiz kalp atışı türüdür. Her yaşta ortaya çıkabilirken, 65 yaş ve üstü bireylerde daha yaygındır. AFIB, yüksek tansiyon, kalp hastalığı veya diyabetli bireylerde daha yaygındır. AFIB kanın göllenmesine neden olduğu için, inme riskine neden olur. Kan durağan hale geldikten sonra, beyne taşınabilen ve inmeye neden olabilen pıhtılar oluşturma eğilimindedir (Preventing a Stroke 2018).

#### **1.4.2.5. Sigara**

Sigara içenler, sigara içmeyenlere göre iki kat fazla inme riskine sahiptir. Sigara içmek pıhtı oluşumunu artırır, kanı yoğunlaştırır ve arterlerdeki plak birikimini artırır (Preventing a Stroke 2018).

#### **1.4.2.6. Alkol**

Aşırı alkol tüketiminin hemorajik ve iskemik inme riskinde artışa neden olduğu saptanmıştır. Aşırı alkol tüketimi ile inme riskinin artması hipertansiyon, kardiyak

miyopati, koagülasyon bozukluğu, AFIB ve serebral kan akışındaki azalma gibi durumlarla ilişkilendirilmiştir (Reynolds ve ark. 2003).

#### **1.4.2.7. Fiziksel Aktivite**

Orta ve yüksek aktivite düzeyine sahip bireylerin, düşük aktivite düzeyine sahip bireylere göre hem iskemik hem de hemorajik inme riski daha düşüktür. Hipertansiyon ve kalp hastalığı inme için primer risk faktörlerindendir. Fiziksel aktivite bu risk faktörlerini değiştirebilir ve inme riskini azaltabilir (Lee ve ark. 2003).

#### **1.4.2.8 .Obezite**

Birçok çalışma, artmış obezite ile inme riskinin ilişkili olduğunu göstermektedir; Vücut kitle indeksindeki her 1 kg/cm<sup>2</sup>' lik artış için, inme riski  $\approx$ % 5 artar. Obez bireylerde yapılacak kilo kontrolü ile kan basıncı, kolesterol ve glisemik kontrol üzerindeki olumlu etkiler sonucunda inme riski azaltılabilir (Bang ve ark. 2015).

### **1.5. İnmede Görülen Klinik Semptomlar**

#### **1.5.1.Denge Problemleri**

İnme sonrası hayatta kalan bireyler duyu, motor, emosyonel ve kognitif bozukluklar sebebiyle denge problemi yaşamaktadır. Özellikle sensorimotor bozukluklar azalmış denge ve postüral kontrole neden olmaktadır. İnme sonrası bireylerin % 90' ından fazlasının denge problemleri nedeniyle günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlıkları azalır (Hosseini ve ark. 2012; Shin ve ark. 2011).

Somatosensoriyel duyu, postüral kontrole önemli derecede katkıda bulunur. Dengenin korunması motor, duyuusal ve nöral sistemler arasında etkili bir etkileşimi gerektirir. Vücudun denge kontrolünün sağlanması için çevreden alınan duyuusal bilgiyi yeterli bir motor cevaba dönüştürmesi gerekir. İnmeli bireylerde somatosensoriyel kayıpların yüksek oranda görülmesi vücut pozisyonunun yanlış algılanmasına neden

olur ve sonuç olarak denge ve postüral kontrol problemleri ortaya çıkmaktadır (Saeys ve ark. 2012). Ayrıca inmeli taraf alt ekstremitte üzerine daha az ağırlık aktarma, inmeyi takiben yaygın görülen bir bozukluk olarak kabul edilmekte ve inmeli bireylerde asimetric postür gelişmesine neden olmaktadır. İnmeli bireylerin statik ayakta duruş sırasında inmeli taraf alt ekstremitteye (vücut ağırlığının % 25 ile 43' ü kadar) daha az ağırlık aktardığı bildirilmiştir (Sackley 1990; Laufer ve ark.2000). İnme sonrası bu durumun olası nedenleri arasında ağrı, spastisite, bozulmuş denge, duyuşsal kayıp, ihmal, kas zayıflığı ve algısal problemler yer alır (Eng ve Chu 2002).

### **1.5.2.Duyu Kaybı**

İnme; görme alanı kaybı, taktıl, propriosepsiyon ve duyma gibi çeşitli duyuşsal bozukluklara neden olabilir (Winstein ve ark. 2016). İnmeli bireylerin % 45' inde somatosensoriyel problemler görülür (Rathore ve ark. 2002). İnmeli bireylerin yaklaşık % 30' unda görme alanı kaybı görülür. Görme birçok insan işlevinde merkezi bir rol oynamakta, görme alanı kaybı duyuşsal ve denge problemlerinin yanında, yaşam kalitesini, motivasyonu ve sosyal davranışları etkileyebilmektedir (Pambakian ve ark.2005). İnme ayrıca akut işitme kaybına da neden olabilmektedir (Lee 2014). Posterior sirkülasyon iskemisi olan hastaların yaklaşık %21' inde oluşmaktadır. İnme ile ilişkili işitme kaybına genellikle vertigo eşlik eder ve sıklıkla serebellar enfarktüs ile ilişkili ek kusurlar görülür (Yamasoba ve ark. 2001; Lee 2014). Sonuç olarak, duyuşsal bozukluklar doğrudan inme sonrası aktivite ve sosyal kısıtlanmalara neden olur (Winstein ve ark. 2016).

### **1.5.3.Yürüyüş Bozuklukları**

İnmenin neden olduğu üst motor nöron sendromu, kas güçsüzlüğü, seçici motor kontroldeki kayıp, spastisite ve proprioseptif kayıp gibi sensorimotor bozukluklar inmeli bireylerde çeşitli yürüme bozukluklarına neden olur (Balaban ve Tok 2014).

İnme sonrası bireylerin yürüme hızları, sağlıklı yaşlılarıyla karşılaştırıldığında çok daha yavaş yürüdükleri saptanmıştır. Bu da günlük yaşam aktivitelerine

katılımlarını önemli ölçüde etkilemektedir. İnme sonrası tekrar yürüyebilen bireylerin sadece % 40'ı normal yürüme hızlarına ulaşırken, bu bireylerin yarısı 0,5 m / s'den az yürüyüş hızına sahiptir (Jonsdottir ve ark. 2017).

Etkilenmiş taraf alt ekstremitede; bozulmuş sallanma fazı, destek süresinin kısılması ve oraklama yürüyüşü görülür. Bozulmuş sallanma fazı, etkilenen alt ekstremitenin yetersiz itme gücü, salınım süresinin artması ve aynı zamanda azalmış diz fleksiyonu ile ilişkilendirilmiştir (Chen ve ark.2005).

İnmeli bireylerde yürüyüşün ana özelliklerinin kinematik ve kinetik özelliklerinin incelenmesi sonucunda; yürüme parametrelerinde etkilenen ve etkilenmeyen bacak arasındaki asimetrielerin yanı sıra azalmış kadans, adım uzunluğu ve eklemlerde açısal sapmalar bulunmuştur. Aynı zamanda etkilenen taraf alt ekstremitenin kuvvetinin azaldığı ve genel olarak artmış enerji yükünün arttığı öne sürülmüştür (Jonsdottir ve ark. 2017).

Yürüyüşte hızı arttırmak ve düşme riskini azaltmak, inme geçiren bireylerin rehabilitasyonunda temel amaçtır (Beyaert ve ark. 2015). Jorgersen ve ark. 804 inmeli birey üzerinde yaptıkları bir çalışma sonucunda inme sonrası başlangıçta, %51 bireyin yürüyemediğini, %12' sinin yardımla yürüyebildiğini ve %37' sinin bağımsız olarak yürüyebildiğini ve ayrıca 11 haftalık inme rehabilitasyonunun sonunda, yürüyemeyen bireylerin %18' inin hala yürüyemediğini, %11' inin yardım ile yürüyebildiğini ve % 50' sinin bağımsız yürüyebildiğini bildirmişlerdir (Jorgensen ve ark.1995).

#### **1.5.4.Kognitif ve Algı Problemleri**

Kognitif işlemler, günlük görevleri yerine getirmek, dikkat, dil ve bellek gibi birbiriyle ilişkili birçok bilişsel alanı içerir. İnmeli bireylerin % 70'i kognitif problemler yaşar. Kognitif problemler nedeniyle inmeli bireyler bilgilerin işlenmesi ve planlanmasında zorluk çekmektedir. Bu durum günlük yaşam aktivitelerini ve işe geri dönmeyi olumsuz etkiler (Wall ve ark. 2015).

İnmeden sonra ortaya çıkan algı bozuklukları bireylerin fonksiyonel bağımsızlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Duyu algı motor bütünleşme bozukluğu karmaşık bir süreçtir ve birey bütün motor becerilerde duyu algı motor bütünleşme fonksiyonlarını kullanmaktadır. İnme sonrası bireylerde oryantasyon ve kavrama,

dikkat, görsel algılama, motor planlama, fonksiyonel davranış gibi fonksiyonlarda algısal problemler ortaya çıkabilir. Aynı zamanda innmeli bireyler bilgilerin yapılandırılması ve organize edilmesinde de zorluk çekmektedirler. Birey aktivite sırasında planlama, otomatik dikkat ve işin gerektirdiği aşamalara uyum gösterme açısından yeterli dikkati gösteremeyebilir. Görsel algılama ve unilateral ihmal gibi duyu algı fonksiyonları innmeli bireylerde günlük yaşamdaki bağımsızlığı önemli ölçüde etkilemektedir (Bumin ve ark. 2007).

#### **1.5.5.Depresyon**

Depresyon ve anksiyete, inmeden sonraki ilk yılda hastaların en az dörtte birinde meydana gelmektedir ve depresyon riskinin en fazla olduğu dönemin inme sonrası ilk birkaç ay olduğu düşünülmektedir (Hackett ve ark. 2005). İnmede depresyonun mekanizması tartışmalıdır. Bazı çalışmalar inme sonrası meydana gelen katılım bozukluğunun depresyona neden olduğunu ileri sürmekte, bazıları depresyonun inmenin neden olduğu yapısal beyin hasarının biyolojik mekanizması nedeniyle olduğunu düşünmekte ve bir kısım çalışmaysa, inme riskini artıran kardiyovasküler faktörlerin de depresyon riskini arttırdığını göstermektedir (Whyte ve ark. 2004). Depresyon, inme sonrası iyileşmeyi etkileyen bir problemdir, ancak bireylerin duygu durum bozukluğu teşhis edilemediği veya yetersiz tedavi edildiği için etkili bir tedavi alamazlar. Ayrıca, yapılan araştırmalar sonucunda inme sonrası depresyonda intihar ve artmış ölüm riski saptanmıştır (Hackett ve ark. 2008).

#### **1.5.6.Hemiplejik Tarafın İhmali**

Hemisfer hasarı sonucu meydana gelen bir tarafı ihmal etme, inme sonrası bireylerde görülen yaygın bir davranışsal sendromdur. Rapor edilen sıklığı sağ hemisfer hasarı sonucu inme geçiren bireylerin %13' ünden %81' e kadar değişmektedir. İhmali olan bireyler beyin lezyonunun karşı tarafındaki uyaranları fark etme, oryante olma, tanıma ve motor fonksiyonu gerçekleştirmede sorun yaşarlar. İhmali olan bireyler, ihmal gelişmeyen bireylere göre daha uzun rehabilitasyona ihtiyaç duyarlar (Buxbaum ve ark. 2004).

### **1.5.7.Konuşma ve Lisan Problemleri**

İnme, dil bozukluğu olan afazinin en önemli sebeplerindendir. İnme geçiren bireylerin üçte birinde ve sağ hemiplejisi olan bireylerin üçte ikisinde afazi geliştiği saptanmıştır (Kelly ve ark. 2010). Bu durum bireylerde iletişimin aksamasına, sosyal aktivitenin azalmasına, depresyona, ciddi özürllülüğe ve yaşam kalitesinin bozulmasına neden olur (Flamand Roze ve ark. 2011). Afazili bireylerin çoğu, inme sonrası spontan olarak dil işlevlerinin bir kısmını geri kazanır. İyileşme iskemik inmede ilk 2 haftada gerçekleşirken, hemorajik inmede ilk 4–8 haftada gerçekleşir (Sinanovic ve ark. 2011).

### **1.5.8.Mesane ve Barsak Problemleri**

İnme sonrası idrar disfonksiyonu ile ilişkili birçok çalışmada frontal lob miksiyon kontrolünde sorumlu alan olarak belirlenmiştir (Sakakibara ve ark. 1996; Tsuchida ve ark.1983). İnme sonrası % 40-60' ı idrarla ilgili sorun yaşamaktadır. İnme geçirenlerin % 25' i inkontinansla hastaneden taburcu olmakta, % 15' inde ise bir yıl sonra bile inkontinans görülmektedir (Thomas ve ark. 2009).

İnme sonrası barsak disfonksiyonu yaygın ve sıkıntılı bir durumdur. Fekal inkontinans, inme sonrası hastaların % 56' sını etkilemektedir. Konstipasyon da klinik olarak ciddi bir problemdir, inme rehabilitasyonu için hastanede bulunan bireylerin %60' ını etkilemektedir (Harari ve ark. 2003). Epidemiyolojik çalışmalar fekal inkontinansın, inme ile ilişkili faktörlerden (ör., şiddetine ve lezyon lokasyonuna) çok, değiştirilebilir faktörlerle (ör., tuvalet erişimi ve antikolinerjik ilaçlar) ilişkili olduğunu göstermiştir (Harari ve ark. 2004).

### **1.6.İnmede Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yaklaşımları**

İnmede birçok rehabilitasyon yaklaşımı kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlardan birisi olan konvansiyonel tedavi yaklaşımı; eklem hareket açıklığı egzersizleri, kuvvetlendirme egzersizleri, mobilite ve transferler aktiviteleri ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı artırmak amacıyla çeşitli aktiviteleri içerir (Otman ve ark. 2001).

İnme rehabilitasyonunda günümüzde sık kullanılan bir diğer rehabilitasyon yaklaşımı da nörofizyolojik yaklaşımlardır. Nörofizyolojik yaklaşımlarda amaç; normal postür ve hareketi kazanmak, anormal tonusu inhibe etmektir. Farklı nörolojik tedavi yaklaşımları olarak Bobath veya Nörogelişimsel tedavi, Brunnstrom, Johnstone, Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF), Motor öğrenme ve Duyu Bütünleme (Ayres) uygulanmaktadır (Kollen ve ark. 2006).

Ayrıca günümüzde fizik tedavi kliniklerinde inme rehabilitasyonunda teknolojik yöntemlerin kullanılması da yaygınlaşmıştır. Fonksiyonel elektriksel stimülasyonu (FES), vücut ağırlığı destekli koşu bandı eğitimi ve alt ekstremité robotik yardımcı yürüyüş eğitimi (Sheffler ve Chae 2013), üst ekstremité robotik yardımcı sistemler ve sanal gerçeklik uygulamaları (Laffont ve ark. 2014), bilgisayarlı dinamik postürografi cihazı (Genthon ve ark. 2008), tüm vücut vibrasyonu (Tankisheva ve ark. 2014) ve lokal vibrasyon (Murillo ve ark. 2014) gibi uygulamalar yapılmaktadır.

### **1.7. Vibrasyon Uygulaması**

Vibrasyon, bir cisimde ritmik veya ritmik olmayan periyodik hareketlerle meydana gelen mekanik salınımlardır. Vibrasyon en önemli iki parametresi genliği ve frekansıdır. Titreşimin genliği; bir cismin pozitif ve negatif yöndeki en fazla yer değiştirmesi olarak tanımlanır ve salınının büyüklüğü milimetre (mm) cinsinden ifade edilir. Titreşim frekansı ise; birim zamandaki titreşim sayısı olarak tanımlanır ve salınının tekrarlama hızı Hertz (Hz) cinsinden ifade edilir (Cardinale ve Bosco 2003).

Vibrasyonun fizyoterapi uygulamaları ile birlikte kullanımı, son yıllarda giderek artmıştır. Vibrasyon rehabilitasyonda tüm vücut vibrasyonu ve lokal ya da segmental vibrasyon olmak üzere iki farklı yöntemle kullanılır. Lokal vibrasyon elde tutulan bir titreşim kaynağı yardımıyla spesifik bir kasa ya da tendona uygulanabilir (Murillo ve ark. 2014). Tüm vücut vibrasyonu ise, titreşim hedef kastan uzakta olan bir titreşim platformu tarafından tüm vücudu etkileyecek şekilde uygulanır (Roelants ve ark. 2004). Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde vibrasyonun 1-10 mm genlik, 20-120 Hz arası frekanslarda uygulandığı saptanmıştır. Ayrıca vibrasyonun akut etki için 5 saniye ile 30 dakika , kronik etki için ise, 10 gün ile 6 ay arasında değişen sürelerde uygulandığı saptanmıştır (İşler ve Kin 2007).

### **1.7.1. Lokal Vibrasyon Uygulamasının Etki Mekanizması**

#### **1.7.1.1. Spinal Kord Seviyesinde Etkileri**

Fizyolojik olarak, vibrasyon gevşek pozisyonundaki bir kas üzerine uygulandığında kasın tonik kontraksiyonuna neden olur. Bu, otojenik bir refleks olarak bilinen tonik vibrasyon refleksidir. Vibrasyon gevşek bir kas veya tendonun üzerine uygulanırsa, kasta istemsiz motor aktivitelere, pozisyon duyularında hatalara ve hareketlerde yanlısamalara neden olabilir. Aynı zamanda omurilik reflekslerini güçlü şekilde etkiler. Bu etkilerin çoğunun, T-refleksi ve H-refleksinin presinaptik inhibisyonu ile grup 1a afferent liflerinin vibrasyon kaynaklı aktivasyonundan kaynaklandığı öne sürülmüştür (Murillo ve ark. 2014).

Vibrasyon spastik bir kasa uygulandığında tonusunu artırır, ancak antagonistik kasa uygulandığında, spastik kaslarda resiprokal inhibisyonuna neden olur. Bu, sağlıklı bireylerde ve spastisite olan bireylerde presinaptik inhibisyonun spinal mekanizmasına ve grup 1a afferent liflerinin aracılığıyla serbest bırakılan transmitterlerin iç düzenlemedeki rollerine bağlanmıştır (Murillo ve ark. 2014).

Diğer taraftan vibrasyonun sadece segmental seviyelerde değil, aynı zamanda santral patern jeneratörlerinin (CPG) uyarılabilirliği üzerine de değişikliklere neden olduğu öne sürülmüştür. CPG' i ekstremitte fleksörleri ve ekstansörleri için bağımsız bir şekilde ritmik kontraksiyon komutları üreten nöral devrelerdir. Vibrasyon uygulamasıyla ilgili olarak, spastisitesi olan bireylerde tüm bacak kaslarındaki EMG değişkenlerinde belirgin bir azalma, vibrasyon uygulamasının neden sadece segmental seviyelerde değil, aynı zamanda santral patern jeneratörlerinde de etkili olduğunu açıklamaya yardımcı olabilir (Lin ve ark.2012).

#### **1.7.1.2. Kortikal Seviyede Etkileri**

Araştırmacılar 80 Hz. frekansa kadar uygulanan lokal vibrasyonun grup Ia-afferent liflerinin ateşleme hızlarını bire bir oranında arttırdığını ve böylece merkezi sinir sistemine propriyoseptif girdilerin arttığını saptamıştır. Sağlıklı bireylerde spinal refleks aktivitesi, beyin sapı yollarının uyarılması yoluyla motor korteks tarafından ve



ayrıca bir inhibitör internöronla doğrudan kortikospinal girdiyle modüle edilir. Tüm bu propriyoseptif ve ekstrasaptif bilgilerin motor kontrol ve performans için önemli olduğu bilinmektedir (Murillo ve ark. 2014).

Rosenkranz ve ark.'ı kas vibrasyon uygulamasının, gama-aminobütirik asit (GABA) reseptör aracılı inhibisyonu temsil eden motor kortikal alanlarda GABA aktivitesinde lokal değişiklikleri indüklediğini ve kortikal devrelerde değişiklikleri sağladığını öne sürdü. İnhibe edici devreler, korteks içindeki dinamik işlemler ve harita organizasyonu için çok önemlidir, bu tür bir inhibisyon artması, yeniden organize olmayı sağlayan hücre grupları arasında geçici ilişkileri tetikleyebilir (Rosenkranz ve ark. 2003).

Lokal vibrasyon uygulaması sırasında, motor alanların aktivasyonu pozitron emisyon tomografi (PET) ve fonksiyonel MRI (fMRI) kayıtları kullanılarak belgelenmiştir. Elin palmar yüzeyine 50 Hz'de ve Biceps kasına 150 Hz'de uygulanan vibrasyonun motor alanları benzer şekilde etkinleştirdiği fMRI kayıtları ile saptanmıştır. Görüntüleme çalışmaları, 70-80 Hz. tendon vibrasyonuna tepki olarak stimülasyonla ilişkili aktivitenin sadece somatosensoriyel kortekste değil aynı zamanda motor korteks, premotor korteks, supplementary ve cingulate motor alanlarda meydana geldiğini göstermiştir (Naito ve ark. 1999; Golaszewski ve ark. 2006)

### **1.7.2.Vibrasyon Uygulamasının Akut Etkileri**

Vibrasyon uygulamasının akut etkisi tartışma konusudur. Cardinale ve ark. vibrasyonun kas liflerini ve alfa motor nöronları uyararak etki oluşturduğunu belirtmiş ve vibrasyon sırasında kaslardaki elektromiyografik aktivitenin arttığını bildirmiştir (Cardinale ve ark. 2003). Vibrasyon uygulaması sırasında oksijen tüketimi artar; titreşim arttıkça, oksijen tüketimi daha fazla artış gösterir. Uygulama sırasında kas sıcaklığı ve cilt kan akımı artar. Özellikle de yeni kullanıcılarda, bazen bir vibrasyon uygulamasından hemen sonra alt ekstremitelerde eritem görülür. Yorgunluk oluşturmeyen vibrasyon uygulamasından sonra ani bir diğer etki de kas gücündeki artıştır (Rauch 2009). Vibrasyonun endokrin sistem üzerine etkileri vardır. Vibrasyon uygulaması sonrası yaşlı erkek ve kadınlarda, dolaşımdaki insülin benzeri büyüme faktörü 1 ve kortizol seviyelerinde akut bir artış gözlenmiştir (Cardinale ve ark. 2010).

### **1.7.3. Vibrasyon Uygulamasının Uzun Dönem Etkileri**

Vibrasyon uygulaması akut etkileri temel olarak fizyologlar ve spor bilimciler için ilgi çekici olmuştur. Ancak klinik anlamda vibrasyon uygulaması genellikle daha uzun dönem hedeflere ulaşmak için kullanılır. Vibrasyon uygulamasının çeşitli hastalıklarda terapötik kullanımına ilişkin araştırmaların genel olarak amaçları: kas gücünü artırmak, dengeyi geliştirmek ve kemik kütlesini arttırmaktır. Vibrasyon uygulaması inme (Paoloni ve ark. 2010), parkinson (Camerota ve ark. 2016), multiple skleroz (Schuhfried ve ark. 2005), distoni, serebral palsi (Ahlborg ve ark. 2006) ve spinal kord yaralanması (Cotey ve ark. 2009) gibi birçok nörolojik hastalıkta uygulanmaktadır (Murillo ve ark. 2014). Bu hastalıklarda vibrasyon uygulamasının spastisiteyi azalttığı, denge ve propriosepsiyonu arttırdığı ve ağrı üzerine rahatlatıcı etkisi olduğu bildirilmiştir. Vibrasyon uygulamasının multipl skleroz hastalarında postüral kontrol ve mobilite üzerinde olumlu etkisi olduğu bildirilmiştir (Camerota ve ark. 2017). Parkinson hastalarında ise yürüme hızını, adım süresini, adım uzunluğu ve kadansı arttırdığını bildirilmiştir (Camerota ve ark. 2016). Serebral palsili çocuklarda vibrasyonun kas kuvvetini arttırdığı, kaba motor fonksiyonu geliştirdiği, kemik yoğunluğunu arttırdığı ve spastisiteyi modüle ederek alt ekstremitte fonksiyonlarını geliştirdiği gösterilmiştir (Ahlborg ve ark. 2006).

### **1.7.4. Lokal Vibrasyonun İnmede Kullanım Alanları**

#### **1.7.4.1. Lokal Vibrasyonun Üst Ekstremitte Üzerindeki Etkileri**

Vibrasyon uygulaması, inmeli bireylerde üst ekstremitenin farklı kas gruplarında kullanılmıştır. Kullanım amacı temel olarak spastik kastaki spastisiteyi azaltmak ve proprioseptif girdiyi artırarak fonksiyonel aktivitelerde motor kontrolü kolaylaştırmaktır (Murillo ve ark. 2014).

Marconi ve ark. el bileği fleksör kaslarına fizyoterapi ile birlikte 10 dakikalık vibrasyon uygulanması sonucu kas tonusunda ve motor fonksiyonlarında bir iyileşme bildirmişlerdir (Marconi ve ark. 2011). Noma ve ark. spastisite üzerindeki etkisini

incelemek için biceps brachii ve el bileği fleksörlerinin tendonu üzerine dinlenme pozisyonunda vibrasyon uygulaması sonucunda Modified Ashworth Scale skoru ve F Dalga Parametresi ile ölçülen spastisitede değişiklikler olduğunu bildirmişlerdir. Vibrasyonun etkisi müdahalenin ardından 30 dakika boyunca sürmüştür (Noma ve ark. 2012). Caliandro ve ark. inmeli bireylerin üst ekstremitesindeki spastik kaslarında fokal titreşim kullanmışlar, ancak Wolf Motor Fonksiyon Testi'nde (WMFT) önemli bir puan artışı dışında, spastisitede iyileşme bulamamışlardır (Caliandro ve ark. 2012).

#### **1.7.4.2. Lokal Vibrasyonun Yürüyüş Üzerindeki Etkileri**

Yürüyüş rehabilitasyonunda lokal vibrasyon, propriyoseptif girdiyi arttırarak hareket sırasındaki motor kontrolü iyileştirmek için kullanılmıştır. Kawahira ve ark. inme bireylerde, tibialis anterior ve gluteus medius kaslarına 83 Hz. frekanslı 10 dakika vibrasyon uygulaması sonucu yürüme hızlarında artış olduğunu bildirmişlerdir (Kawahira ve ark. 2004). Paoloni ve ark. inmeli bireylerde yine tibialis anterior ve peroneus longusa vibrasyon uyguladıkları vibrasyon sonucunda, bilateral tibialis anterior kas aktivitesinin, topuk temas fazında dorsifleksiyon açısının arttırdığını, bireylerin plantar fleksiyon açısını azaltarak duruş fazı aşamasında daha iyi ayak desteği sağladığını ve yürüme hızını arttırdığını gözlemlemişlerdir (Paoloni ve ark. 2010).

#### **1.7.4.3. Lokal Vibrasyonun Hemineglect Üzerindeki Etkileri**

Hemineglect alanında, görev performansında ve mekânsal kontrolde iyileşme sağlayan kinestetik bir uyarı oluşturmak için vibrasyonun etkileri incelenmiştir. Schindler ve ark. hemineglect hastalarıyla çaprazlama çalışmalarda vibrasyonlu uyarıyı kontralesyonel arka boyun kasında kullanmışlar ve sonucunda sadece eğitim verdikleri görevler de değil, aynı zamanda metin okuma gibi eğitim vermedikleri görevlerden de önemli gelişme elde ettiklerini rapor etmişlerdir. Standart rehabilitasyon yöntemi ile birlikte vibrasyonun öz bakım, uzanma aktiviteleri ve kavrama gibi günlük yaşam aktivitelerinin artmasını sağladığı belirtilmiştir (Schindler ve ark. 2002). Kamada ve

ark. son zamanlarda hemineglect hastalarında standart mesleki terapi ile birlikte 5 dakika boyunca posterior kontralesyonel boyun kasındaki vibrasyon ile dikkat sorunları üzerinde önemli bir iyileşme olduğunu gözlemiştir (Kamada ve ark. 2011). Yapılan çalışmalara göre posterior kontralesyonel boyun kaslarına uygulanan vibrasyonun, rehabilitasyonun erken aşamalarında bile hemineglecti tedavi etmek için yararlı bir uygulama olabilir (Schindler ve ark. 2002; Kamada ve ark. 2011).

#### **1.7.4.4. Lokal Vibrasyonun Denge Üzerindeki Etkileri**

Literatürdeki çalışmalarda vibrasyonun denge üzerine etkisinin spastisitenin inhibe edilmesi, propriosepsiyonun artırılması, kas aktivasyonu ve yürüyüş üzerine etkileri aracılığıyla olduğu belirtilmiştir (Murillo ve ark. 2014).

Se-Won Lee ve ark. yaptığı altı haftalık vibrasyon uygulamasından sonra, hem postüral salınım mesafesinin hem de hızının gözler kapalı ve gözlerin açık olduğu durumda azaldığını bildirmişlerdir. Bu durumu ayak-ayak bileği proprioseptif girdisinin artışından kaynakladığı şeklinde yorumlamışlardır (Se-Won Lee ve ark. 2013).

M. Khalifeloo ve ark. inmeli bireylerde plantar bölgeye 100 Hz. frekanslı vibrasyonu 5 dakika inmeli tarafa uygulayıp anlık etkisini değerlendirmişlerdir. Lokal vibrasyonun kas spastisitesini azaltarak, sürekli kalk yürü testinde süreyi azaltarak ve ayak bileği eklem hareket açıklığını artırarak dinamik denge üzerine olumlu etki gösterdiğini bildirmişlerdir (M. Khalifeloo ve ark. 2018). İnmeli bireylerin yaklaşık %90' ı motor kontrol ve denge problemi yaşamaktadır ve bu durumun bireylerin günlük yaşam aktivitelerinde büyük problem olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Harvey ve ark. 2009; Vearrier ve ark. 2005). Son yıllarda inme rehabilitasyonunda farklı teknolojik yöntemlerin kullanılmasının yaygınlaşması ve literatürde lokal vibrasyonun inmeli bireylerde denge üzerine etkilerini gösteren çalışma sayısının kısıtlı olması çalışmamızın çıkış noktası olmuştur. Bu nedenlerle, bu çalışmada inmeli bireylerde konvansiyonel rehabilitasyon programına ek olarak her iki ayak taban altına uygulanan lokal vibrasyonun denge üzerine etkisini incelemek hedeflendi.

Çalışmamızın hipotezleri:

H0: İnmeli bireylerde ayak taban altına uygulanan vibrasyon statik ve dinamik denge üzerine etkili değildir.

H1: İnmeli bireylerde ayak taban altına uygulanan vibrasyonu statik ve dinamik denge üzerine etkilidir.



## 2.GEREÇ VE YÖNTEM

### 2.1. Bireyler

İnmeli bireylerde ayak taban altına uygulanan vibrasyonun statik ve dinamik denge üzerine etkisini belirlemek amacıyla planlanan bu çalışmaya, Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesinde tedavi gören, inme tanısı almış 45-75 yaş arası ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan 30 birey dâhil edildi (Şekil 2.1). Çalışmaya dahil edilecek birey sayısını belirlemek için güç analizi yapıldı. Bu analiz sonuçlarına göre çalışmaya 30 birey alındığında (her grup 15 birey) %95 güvenle %93 güç elde edileceği hesaplandı.

Çalışmanın yapılabilmesi için Kırıkkale Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu' ndan 20.03.2018 tarihinde onay alındı (EK-1). Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu inmeli bireylere imzalatıldı (EK-2).

#### Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri;

- Çalışmaya katılmaya gönüllü olan 45-75 yaş arası inme tanısı almış,
- Vücut ağırlığı 150 kilogramdan az olan,
- 10 metre bağımsız yürüyebilen (Varsa kullandığı yardımcı cihaz veya ortez ile birlikte),
- Botoks uygulaması yapıldıysa, en az 10 gün geçmiş ve
- İnme üzerinde en az 8 hafta geçmiş bireyler çalışmaya dahil edildi.

#### Çalışmaya Dâhil Edilmeme Kriterleri;

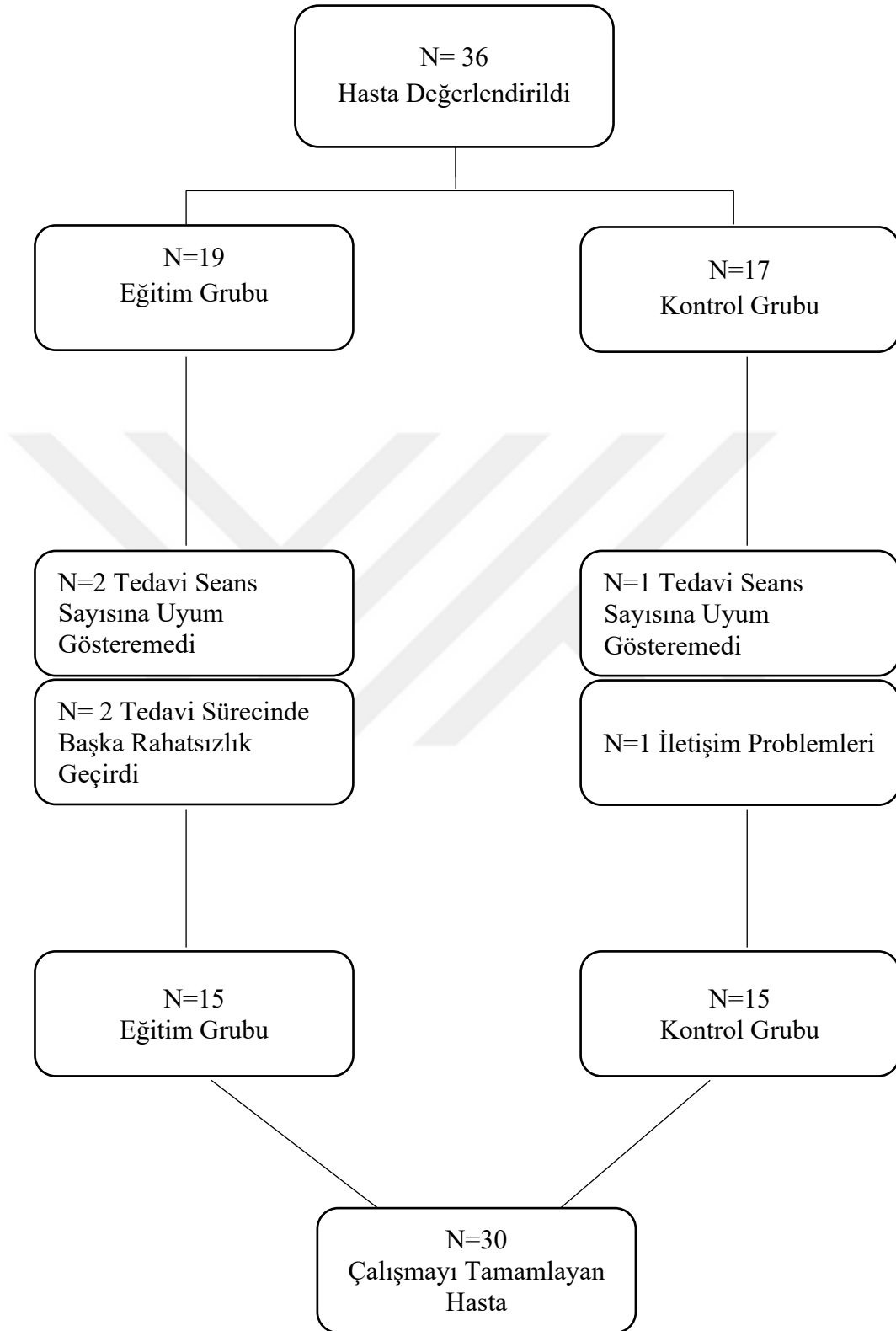
- Vital bulgular yönünden istikrarlı olmayan,
- 20 saniye bağımsız ayakta duramayan,
- Ayak taban altında açık yara olan,
- Taban temasını engelleyecek derecede spastisitesi ve kontraktürü olan,

- Alt ekstremit  duyusunu etkileyen patolojik durumları (diyabetik periferik nöropati, kırık sonrası cerrahi geçirmiş vs.) olan,
- Mini Mental Test puanı 24 altında olan,
- Posterior dolaşım inmesi tanısı alan (Baziller arter ve serebellumun etkilendiği inme tipi),
- Arteriel kan dolanım bozuklukları olan,
- İnme dışında başka bir nörolojik rahatsızlığı olan ve
- Görme problemi olan bireyler çalışmaya dahil edilmedi.

## 2.2. Yöntem

Çalışmaya Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fak ltesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesine yatarak inme rehabilitasyonu alan, gönüllüler dâhil edildi. Dâhil edilme kriterlerini sağlayan ve dışlanma kriterleri dışında kalan bireyler geliş sırasına göre ilk gelen iki kişi eğitim grubuna ve sonraki gelen iki kişi kontrol grubuna alınacak şekilde randomize olarak 2 gruba ayrıldı. 36 inme tanılı birey arasından, 1 birey iletişim problemi, 1 birey myokard infarktüsü geçirmesi, 1 birey trans iskemik atak nedeniyle ve 3 bireyin çalışmayı yarıda bırakmaları nedeniyle ilk değerlendirmenin ardından çalışmaya dâhil edilmedi. Sonuç olarak çalışmaya inme tanılı 30 birey dâhil edildi (şekil 2.1).

Her iki gruptaki bireylere 4 hafta 60 dakikalık seanslar halinde rutin konvansiyonel fizyoterapi programı uygulandı. Eğitim grubuna ek olarak seanslardan hemen sonra haftada 3 seans (pazartesi,  arşamba ve cuma günleri) olmak üzere sırt üstü pozisyonda her iki taraf ayak tabanına 15-100 Hz. frekanslı CE sertifikalı vibrasyon cihazıyla 7,5'şer dakika boyunca vibrasyon uygulaması yapıldı. Değerlendirmeler çalışmadan önce ve 4 haftalık rehabilitasyon programı sonrasında tekrarlandı.



Şekil 2.1. Çalışmanın akış şeması



### **2.2.1.Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı**

Çalışma eğitim ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruptan oluştu. Eğitim grubuna rutin konvansiyonel fizik tedavi olarak bobath egzersizleri, eklem hareket açıklığı egzersizleri, kuvvetlendirme egzersizleri, mobilitiyi ve transfer aktiviteleri ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı artırmak amacıyla çeşitli aktivitelerini içeren programa ek olarak haftada 3 seans (pazartesi, çarşamba ve cuma) toplam 4 hafta her iki ayak taban altına lokal vibrasyon uygulaması yapıldı. Kontrol grubuna ise günde 1 seans olmak üzere 4 hafta rutin konvansiyonel fizik tedavi olarak bobath egzersizleri, eklem hareket açıklığı egzersizleri, kuvvetlendirme egzersizleri, mobilite ve transfer aktiviteleri ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı artırmak amacıyla çeşitli aktiviteleri içeren rehabilitasyon programı uygulandı.

#### **2.2.1.1.Bobath Egzersizleri**

Her hastanın fonksiyonel durumu değerlendirilip, ihtiyacına özel bobath temelli tedavi programı belirlendi. Denge için temel oluşturan yürüme, gövde kontrolü, adım alma stratejileri, merdiven aktiviteleri hastalara uygulandı. Bobath temelli program aşağıdaki egzersizleri içerecek şekilde düzenlendi:

- Gastrocnemius kasının tonusunu regüle etmek amacıyla kas içi germe
- Skapulanın hareketliliğini arttırmak amacıyla hasta yan yatış pozisyonunda skapula mobilizasyonu
- Hem gövde ve kalça stabilizasyonunun saplanması hem de gövde ve kalça çevresi kasların kuvvetlenmesi amacıyla köprü kurma
- Latissimus Dorsi kasına germe
- Yatakta oturma pozisyonundan ayağa kalkma
- Gövde kaslarının fasilasyonu ve elongasyonunun çalışılması amacıyla sırt üstü, oturma ve ayakta durma pozisyonlarında uzanma
- Etkilenmiş taraf gluteus medius stabilizasyonunun sağlanması amacıyla etkilenmemiş taraf alt ekstremitayla merdivene adım atma
- Diz kontrolünün artması amacıyla yüksek bir yatak kenarında diz kilitleme egzersizi

- Ayakta durma pozisyonunda ağırlık aktarma ve quadriseps–hamstring sinerjilerinin fasilitasyonu
- Vücut oryantasyonunu artırmak ve görsel duyuya olan ihtiyacı azaltmak amacıyla geriye doğru yürüme

#### **2.2.1.2.Mobilité ve transfer aktiviteleri**

- Yataktan sandalyeye transfer
- Merdiven çıkma ve inme aktiviteleri
- Ayna karşısında düzgün adım alma
- Yürüme eğitimi (merasim yürüyüşü, yumuşak zeminde yürüme, paralel barda engel yerleştirilerek yürüme eğitimi, düz çizgide yürüme)

#### **2.2.1.3.Eklemler hareket açıklığı ve kuvvetlendirme egzersizleri**

Bireylerin fonksiyonel durumunun değerlendirilmesi sonucu normal eklemler hareket kısıtlılığı olan eklemlere pasif ya da aktif yardımcı eklemler hareket açıklığı egzersizleri, kas kuvveti azalmış olan kaslara kuvvetlendirme egzersizleri yapıldı.

#### **2.2.1.4.Lokal Vibrasyon Uygulaması**

Eğitim grubundaki bireylerin her iki ayak taban altına vibrasyon cihazı (Vibrasens; Techno Concept, France) ile toplam 15 dakika lokal vibrasyon uygulaması yapıldı. Uygulama; 7 santimetrelilik başlık ile 1. metatars başından başlanarak diğer metatars başları, ayağın lateral arkı ve topuğu içerecek şekilde, 80 Hz. frekansta, 10 saniye vibrasyon 5 saniye dinlenme şeklinde uygulandı. Hastalarda seans sırasında veya sonrasında herhangi bir komplikasyon olmadı (Resim 2.1)



Resim 2.1. Lokal vibrasyonun uygulanışı

### 2.2.2. Değerlendirmeler

Çalışmaya dâhil edilen inmeli bireyler, değerlendirme formunda bulunan değerlendirme yöntemleri ile çalışmanın başında ve çalışma başladıktan 4 hafta sonra değerlendirildi.

Değerlendirme formu aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır:

- Olgu Rapor Formu (EK-3)
- Tandem Duruş Testi (EK-4)
- Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT) (EK-5)
- Süreli Kalk Yürü Testi (SKYT) (EK-6)
- Berg Denge Ölçeği (BDÖ) (EK-7)
- Gövde Bozukluk Ölçeği (GBÖ) (EK-8)
- 10 Metre Yürüme Testi (10mYT) (EK-9)
- Biodex Denge Sistemi (BDS), Postüral Denge ve Düşme Riski Testi (EK-10)
- Mini Mental Durum Testi (MMDT) (EK-11)

### **2.2.2.1. Olgu Rapor Formu**

Olgu rapor formunda bireylerin sosyo-demografik özelliklerini belirlemek amacıyla; adı-soyadı, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, önceki mesleği, medeni durumu, eğitim durumu, dominant taraf, etkilenen taraf, inmenin tipi ve süresi, özgeçmişi, aile öyküsü ve yardımcı cihaz kullanımı soruldu.

### **2.2.2.2. Tandem Duruş Testi**

Tandem duruş testi, statik dengeyi değerlendiren bir testtir. Test, bireyin yardım almadan veya adım atmadan bir ayağının ucu ile diğer ayağının topuğu temas edecek şekilde ayakta dengeyi korumasını gerektirir. Bu pozisyonu en az 10 saniye tutamayan bireylerin düşme riski yüksektir. Teste başlamadan önce tandem duruş pozisyonu gösterilir. Katılımcının tandem pozisyonuna gelirken destek almasına izin verilir ve düşmeyi önlemek için test süresince testi yapan birey tarafından korunma sağlanır. Daha sonra katılımcıya adım atmadan veya destek kullanmadan topuk-parmak pozisyonunu sürdürebildiği kadar koruması talimatı verilir. Süre, katılımcı doğru pozisyonu aldığı ve el desteğini bıraktığında başlar ve pozisyonun bozulmasıyla biter. Topuk-parmak pozisyonuna gelemeyen katılımcılar teste dâhil edilmez (Shubert ve ark. 2006).

### **2.2.2.3. Fonksiyonel Uzanma Testi**

Duncan ve ark. tarafından 1990 yılında geliştirilen, dinamik dengeyi değerlendiren bir testtir. Ayakta durma pozisyonunda öne doğru maksimum uzanabilme yeteneğini değerlendiren bu test sırasında katılımcı, kolunu 90° fleksiyonda tutarak, topuklarını yerle teması kesilmeden, kolun duvara olan paralellliğini bozmadan ve dengesini sürdürerek uzanabildiği en uzak mesafeye uzanması istenir. Omuz ile parmak ucu arasındaki mesafe cm olarak kaydedilir (Duncan ve ark.1990). Normal değerleri olan güvenilir bir testtir. 15 cm ve altı yüksek düşme riski, 15-25 cm arası orta derecede düşme riski olduğunu gösterir (Duncan ve ark. 1992). İnmeli bireylerde geçerlik ve güvenilirlik testleri yapılmıştır (Smith ve ark.2004).

#### **2.2.2.4. Süreli Kalk Yürü Testi**

SKYT, mobilitiyeyi ve düşme riskini değerlendirmek amacıyla kullanılan dinamik bir testtir. Test hastanın günlük giydiği rahat bir ayakkabıyla yapılır ve eğer hasta ihtiyaç duyuyorsa yürüme yardımcısı kullanmasına izin verilir. Test birey sandalyede otururken “git” komutunun verilmesiyle sandalyenin kollarına tutunmadan kalkması, önceden belirlenen 3 metrelik alanda yürüdükten sonra geri dönmesi ve tekrar sandalyeye destek almadan oturması arasındaki geçen süre saniye cinsinden kaydedilerek yapılır (Podsiağlo ve ark. 1991). SKYT’ nin inmeli bireylerde geçerlik ve güvenilirliği Shamay ve ark. tarafından yapılmıştır (Shamay ve ark. 2005).

#### **2.2.2.5. Berg Denge Ölçeği**

BDÖ günlük yaşam aktivitelerinde sıklıkla kullanılan görevleri değerlendiren 14 maddeden oluşan bir ölçektir. İnmeli bireylerde Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 2013 yılında şahin ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (şahin ve ark.. 2013). Oturmadan ayağa kalkma, desteksiz oturma, desteksiz ayakta durma, ayakta oturma, transferler, gözler kapalı ayakta durma, bacaklar bitişikken ayakta durma, ayakta öne doğru uzanma, yerden cisim alma, her iki taraftan arkaya dönerek bakma, 360 derece dönme, alterne olarak basamağa adım alma, bir ayak önde ve tek ayaküstünde durma gibi fonksiyonları içermektedir. Her bir madde 0-4 arasında puanlanmaktadır; 0 bireyin görevi yerine getiremediğini, 4 ise görevde başarılı olduğunu belirtir. Testin toplam skoru 0-56 arasındadır. 0-20 puan: tekerlekli sandalye bağımlı, 21-40: yardımcı yürüme, 41-56: bağımsız ambulasyonu ifade etmektedir (şahin ve ark. 2008).

#### **2.2.2.6. Gövde Bozukluk Ölçeği**

İnme sonrası gövdenin hareket kalitesini değerlendiren ve 17 maddeden oluşan bir ölçektir. Ölçek statik oturma dengesi, dinamik oturma dengesi ve koordinasyon olmak üzere 3 bölümden oluşmaktadır. Statik oturma dengesi 3, dinamik oturma dengesini 10 maddeyle ve koordinasyon 4 madde ile değerlendirmektedir. GBÖ 0-23 arasında

puanlanmaktadır. En yüksek puan en iyi performans kabul edilmektedir (Verheyden ve ark. 2004). Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 2018 yılında Demir ve Yıldırım tarafından yapılmıştır (Demir ve Yıldırım 2018).

#### **2.2.2.7. 10 Metre Yürüme Testi**

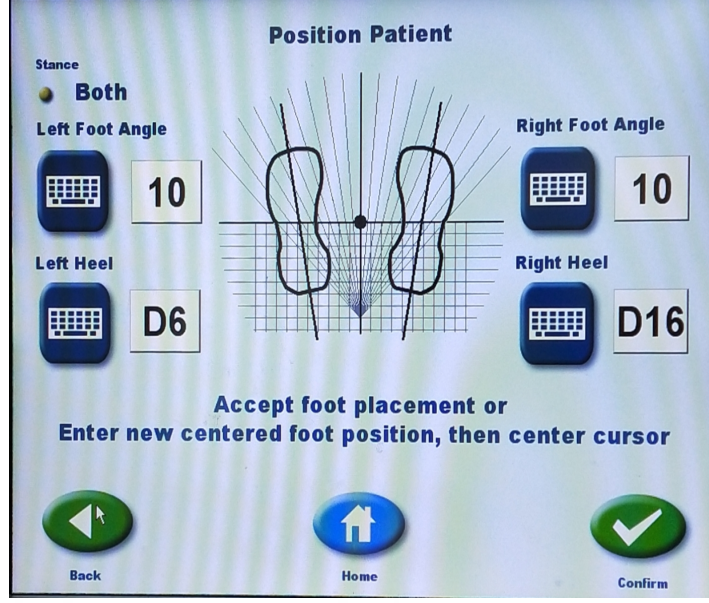
Yürümenin hızının değerlendirilmesi için kullanılan bir testtir. Katılımcılara teste başlamadan önce normal yürüme hızıyla yürümeleri talimatı verilir (eğer yürüme desteği için cihaz kullanıyorsa bununla birlikte yürümesi sağlanır). Süre, katılımcının ayağı 10 metrelik parkurun başlangıcındaki çizgiyi geçtiğinde başlatılır ve parkurun sonundaki çizgiyi geçtiğinde durdurulur. İki ölçüm yapılır ve ortalama yürüme hızı metre / saniye (m / s) olarak hesaplanır (Shubert ve ark. 2006).

#### **2.2.2.8. Biodex Denge Sistemi, Postüral Stabilite ve Düşme Riski Testi Sonuçları**

BDS statik ve dinamik denge değerlendirme ve denge eğitim cihazı olarak kullanabilen bir sistemdir. Test ve eğitim modu olmak üzere iki modu vardır. Her modun 6 ayrı protokolü vardır. Cihazın sert veya köpük şeklinde 2 ayrı platformu bulunmaktadır. Platformun hareketlilik düzeyi 0-12 arasında ayarlanabilir. On iki; en sabit platform iken, sıfır; en hareketli platformdur.

BDS ile denge değerlendirilmesi 2 farklı test ile gerçekleştirildi: Postüral Denge ve Düşme Riski Testi. Testlerin yapılması sırasında aşağıdaki prosedür takip edildi.

- Test öncesinde cihazın kontrolleri yapıldı.
- Cihazın ekranı katılımcının göz seviyesine göre ayarlandı.
- Teste başlamadan hemen önce katılımcının test zemini üzerindeki ayaklarının pozisyonu, topuk ortası ve 3. parmak referans alınarak kaydedildi ve test sırasında ayakların pozisyonunu koruması istendi.



Resim 2.2. Ayak pozisyonunun kaydedilmesi

- Katılımcılara her test öncesinde uygulanacak testlerin nasıl yapılacağı ve kendilerinin ne yapması gerektiği açıklandı.
- Her iki test de 3 tekrar halinde yapıldı. Testlerin süresi 20 saniye olarak ayarlandı ve 10 saniye dinlenme süresi verildi.



Resim 2.3. Biodex denge sistemi ile denge değerlendirilmesi



## Postüral Denge Testi

Postüral Stabilite Testi'nde, katılımcının ağırlık merkezini kontrol etme yeteneğini ve statik dengesini değerlendirilmektedir. Katılımcı, test esnasında anterior-posterior (AP) ve medial-lateral (ML) eksenlerden ağırlık merkezinin sapma miktarına göre; AP Stabilite İndeks (APSI), ML Stabilite İndeks (MLSI) ve Genel Stabilite İndeks (GSI) puanları elde etmektedir. Katılımcının pozisyonunun merkezden ne kadar saptığı ölçülür ve ortalama sapmayı stabilite endeksi olarak bildirir. Bu nedenle, düşük puanlar sapma miktarının az olduğunu ve postüral stabilitenin iyi olduğunu ifade eder. Cihaz stabilite endeksinin yanında standart sapma değeri de verir. Standart sapma yüksekse katılımcının postüral salınımı da fazladır.

Çalışmamızda inmeli bireylerde postüral kontrolü belirlemek amacıyla postüral stabilite testi kullanıldı. Test platform statik durumdayken her biri 20' şer sn. süren, arasında 10'ar sn. dinlenme süresi olan 3 tekrar olarak yapıldı. İki ayak platforma rahat bir pozisyonda yerleştirilerek oluşturulan destek yüzeyinde, cihazın ekranında bulunan siyah noktayı, 20 sn. boyunca ekrandaki görselin ortasında tutulması istendi. Postüral stabiliteyi gösteren MLSİ, APSİ ve GSI için bu testin 3 tekrarının ortalaması cihaz tarafından otomatik olarak hesaplandı.



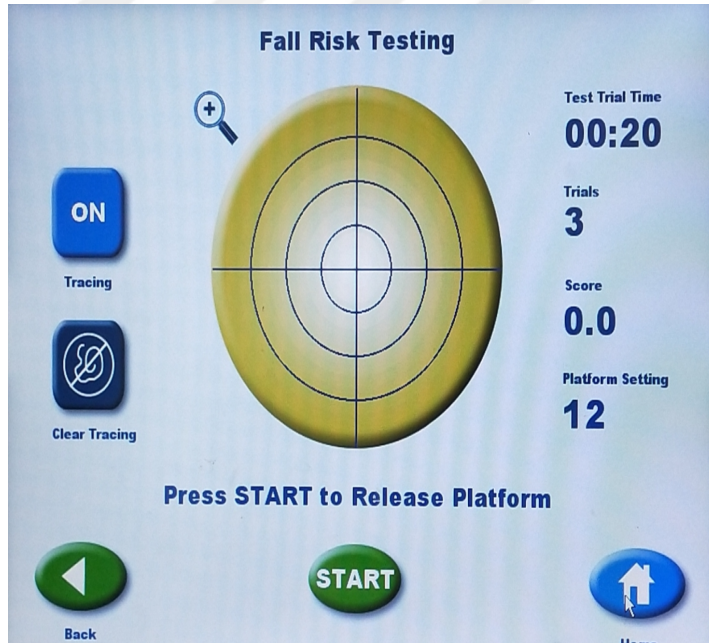
Resim 2.4. Postüral stabilite testi uygulaması



## Düşme Riski Testi

Düşme Riski Testi düşme riskini belirlemek amacıyla kullanılan bir testtir. Skor yükseldikçe düşme riskinin arttığı şeklinde yorumlanır. Cihaz test sonuçlarını yaşa bağlı normal verilerle karşılaştırılır. Normal değerlerden daha yüksek skorlar alt ekstremite gücü, proprioseptif, vestibüler ve görsel kusurlar gibi problemleri işaret etmektedir.

Düşme riskini hesaplamak için platform hareketli durumdayken, platformun hareket düzeyi 12'den başlayarak 8 kadar inecek şekilde ayarlandı. Test platform dinamik durumdayken her biri 20' şer sn. süren, arasında 10'ar sn. dinlenme süresi olan 3 tekrar olarak yapıldı. İki ayak platforma rahat bir pozisyonda yerleştirilerek oluşturulan destek yüzeyinde, cihazın ekranında bulunan siyah noktayı, 20 sn. boyunca ekrandaki görselin ortasında tutulması istendi. Düşme riski için bu 3 tekrarın ortalaması cihaz tarafından otomatik olarak hesaplandı.



Resim 2.5. Düşme riski testi uygulaması

#### **2.2.2.9. Mini Mental Durum Testi**

1975 yılında Folstein ve arkadaşları tarafından geliştirilen test en yaygın kullanılan kognitif tarama testidir (Folstein ve ark. 1983). 11 maddeden oluşan test; 10 puanlık zaman ve mekân oryantasyonu, 6 puanlık bellek, 5 puanlık dikkat, 8 puanlık dil ve 1 puanlık görsel-mekânsal işlev olmak üzere 30 puan üzerinden değerlendirmektedir. 24-30 puan arası normal, 18-23 puan arası hafif kognitif bozukluk, 12-17 puan arası orta ciddi ve 12 puan altı ciddi kognitif bozukluk olarak değerlendirilmektedir (Kerola ve ark. 2011). Türk toplumu için standardize MMDT oluşturulmuş, güvenilirlik ve geçerlilik testleri yapılmıştır (Güngen ve ark. 2002).



### 2.3. İstatistiksel Analiz

Veriler IBM SPSS versiyon 22 paket programı kullanılarak analiz edildi. Çalışmaya katılan bireylerin veriler yardımı ile tanımlayıcı istatistikler (ortalama, ortanca, standart sapma, sayı, yüzde vb.) hesaplandı. Nicel değişkenlerin normal dağılıma uygunluğuna Shapiro Wilk testi ile bakıldı. Nicel değişkenler bakımından iki grup arasında farklılıkların karşılaştırılmasında normal dağılım gösterenler için Bağımsız Gruplarda T-testi, normal dağılmayanlar için Mann Whitney U testi kullanıldı. Nitel değişkenler bakımından iki grup arasında farklılık Ki-kare testi ile analiz edildi. Nicel değişkenlerin öncesi ve sonrası değerlendirmesinde normal dağılım gösterenler için bağımlı gruplarda t-testi, normal dağılmayanlar için Wilcoxon eşleştirilmiş testi kullanıldı. Tüm analizlerde  $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Bireylerin Fiziksel ve Demografik Özellikleri ile İlgili Bulgular

Çalışmaya 15'i eğitim grubu, 15'i kontrol grubu olmak üzere 30 inme tanılı birey dahil edildi. Eğitim grubunun, yaş ortalaması  $60,40 \pm 9,46$  yıl, kontrol grubunun yaş ortalaması  $58,53 \pm 9,38$  yıldır. Gruplar arasında yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p > 0,05$ ) (Çizelge 3.1)

**Çizelge 3.1.** Bireylerin Yaş, Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığıyla İlgili Özellikler

| Değişkenler                               | Eğitim Grubu<br>(n=15) | Kontrol Grubu<br>(n=15) | p     |
|-------------------------------------------|------------------------|-------------------------|-------|
|                                           | X± SS                  | X± SS                   |       |
| Yaş (yıl)                                 | 60,40±9,46             | 58,53±9,38              | 0,592 |
| Boy Uzunluğu (cm)                         | 165,33±7,93            | 166,93±5,13             | 0,518 |
| Vücut Ağırlığı (kg)                       | 75,27±8,79             | 76,73±10,48             | 0,681 |
| Vücut Kütle İndeksi (kg/cm <sup>2</sup> ) | 27,65±3,89             | 27,54±3,70              | 0,941 |

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; X: Ortalama; SS: Standart Sapma; p: Bağımsız gruplarda t testi

Gruplar arasında cinsiyet, medeni durum, eğitim ve çalışma durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Çizelge 3.2).

**Çizelge 3.2.** Bireylerin cinsiyet, medeni hali, eğitim ve çalışma durumu ilgili özellikleri

| Değişkenler           | Eğitim Grubu |       | Kontrol Grubu |        | p     |
|-----------------------|--------------|-------|---------------|--------|-------|
|                       | (n=15)       |       | (n=15)        |        |       |
|                       | n            | %     | n             | %      |       |
| <b>Cinsiyet</b>       |              |       |               |        |       |
| Kadın                 | 6            | 40,00 | 4             | 26,67  | 0,439 |
| Erkek                 | 9            | 60,00 | 11            | 73,33  |       |
| <b>Medeni Hali</b>    |              |       |               |        |       |
| Evli                  | 14           | 93,33 | 15            | 100,00 | -     |
| Diğer                 | 1            | 6,67  | 0             | 0,00   |       |
| <b>Eğitim Durumu</b>  |              |       |               |        |       |
| Okuryazar değil       | 1            | 6,67  | 2             | 13,33  | 0,176 |
| İlkokul               | 5            | 33,33 | 6             | 40,00  |       |
| Ortaokul              | 1            | 6,67  | 4             | 26,67  |       |
| Lise                  | 2            | 13,33 | 2             | 13,33  |       |
| Üniversite ve üzeri   | 6            | 40,00 | 1             | 6,67   |       |
| <b>Çalışma Durumu</b> |              |       |               |        |       |
| Evet                  | 4            | 26,67 | 5             | 33,33  | 1,000 |
| Hayır                 | 11           | 73,33 | 10            | 66,67  |       |

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; p: Ki kare testi

Gruplar arasında inme tipi, inme sonrası geçen süre, etkilenen taraf, hastalık geçmişi ve cihaz kullanımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Çizelge 3.3).

**Çizelge 3.3.** Bireylerin inme tipi, inme sonrası geçen süre, etkilenen taraf, hastalık geçmişi ve cihaz kullanımı

| Değişkenler             | Eğitim Grubu |       | Kontrol Grubu |       | p     |
|-------------------------|--------------|-------|---------------|-------|-------|
|                         | (n=15)       |       | (n=15)        |       |       |
|                         | n            | %     | n             | %     |       |
| İnme Tipi               |              |       |               |       |       |
| Hemorajik               | 5            | 33,33 | 8             | 53,33 | 0,333 |
| İskemik                 | 10           | 66,67 | 7             | 46,67 |       |
| İnme sonrası geçen süre |              |       |               |       |       |
| 0-2 ay                  | 2            | 13,33 | 1             | 6,67  | 0,602 |
| 2-6 ay                  | 3            | 20,00 | 1             | 6,67  |       |
| 6-12 ay                 | 2            | 13,33 | 2             | 13,33 |       |
| 12 ay ve üzeri          | 8            | 53,33 | 11            | 73,33 |       |
| Etkilenen Taraf         |              |       |               |       |       |
| Sağ                     | 8            | 53,33 | 5             | 33,33 | 0,269 |
| Sol                     | 7            | 46,67 | 10            | 66,67 |       |
| Hastalık Geçmişi        |              |       |               |       |       |
| HT                      | 3            | 20,00 | 9             | 60,00 | -     |
| DM                      | 3            | 20,00 | 1             | 6,67  |       |
| HT+DM                   | 4            | 26,67 | 1             | 6,67  |       |
| DM+HT+KH                | 3            | 20,00 | 2             | 13,33 |       |
| KH+DM                   | 2            | 13,33 | 2             | 13,33 |       |
| Cihaz Kullanımı         |              |       |               |       |       |
| Yürüteç                 | 1            | 6,67  | 0             | 0,00  | -     |
| Tripot                  | 5            | 33,33 | 2             | 13,33 |       |
| Baston                  | 4            | 26,67 | 5             | 33,33 |       |
| Kullanmıyor             | 5            | 33,33 | 8             | 53,33 |       |

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; P: Ki kare testi; HT: Hipertansiyon; DM: Diabetes Mellitus; KH: Kalp Hastalığı

### 3.2. Bireylerin Fonksiyonel Denge Performansları ile İlgili Bulgular

Tedavi grubunda tedavi öncesi ve sonrası tandem sağlam ayak, tandem hemiplejik ayak, 10mYT, SKYT, FUT ve BDÖ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ). Kontrol grubunda ise SKYT, 10mYT ve BDÖ değerlerinde tedavi öncesi ve sonrası anlamlı fark olduğu bulundu ( $p<0.05$ )(Çizelge 3.4).

**Çizelge 3.4.** Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrasında Fonksiyonel Denge Testlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

|                             | Grup          | Tedavi Öncesi |              | Tedavi Sonrası |             | p            |
|-----------------------------|---------------|---------------|--------------|----------------|-------------|--------------|
|                             |               | Median        | Min-Maks     | Median         | Min-Maks    |              |
| Tandem Sağlam Ayak (sn)     | Eğitim Grubu  | 0,00          | 0,00-20,00   | 0,00           | 0,00-75,00  | <b>0,043</b> |
|                             | Kontrol Grubu | 6,66          | 0,00-33,00   | 6,75           | 0,00-65,00  | 0,123        |
| Tandem Hemiplejik Ayak (sn) | Eğitim Grubu  | 0,00          | 0,00-30,00   | 0,00           | 0,00-99,38  | <b>0,043</b> |
|                             | Kontrol Grubu | 19,59         | 0,00-90,00   | 22,99          | 0,00-88,00  | 0,161        |
| 10 m Yürüme Testi (sn)      | Eğitim Grubu  | 16,00         | 8,36-121,00  | 12,48          | 6,05-73,00  | <b>0,003</b> |
|                             | Kontrol Grubu | 14,07         | 7,55-43,20   | 12,62          | 6,48-47,24  | <b>0,023</b> |
| Süreli Kalk Yürü Testi (sn) | Eğitim Grubu  | 14,57         | 10,17-104,33 | 12,22          | 6,01-59,56  | <b>0,001</b> |
|                             | Kontrol Grubu | 13,00         | 6,40-43,50   | 11,99          | 6,90-41,00  | <b>0,023</b> |
| Fonksiyonel Uzanma (cm)     | Eğitim Grubu  | 27,33         | 12,00-38,50  | 31,00          | 22,50-38,50 | <b>0,002</b> |
|                             | Kontrol Grubu | 26,50         | 17,50-35,00  | 27,00          | 11,50-40,00 | 0,373        |
| Berg Denge Ölçeği (0-56)    | Eğitim Grubu  | 42,00         | 16,00-53,00  | 46,00          | 30,00-56,00 | <b>0,001</b> |
|                             | Kontrol Grubu | 43,00         | 15,00-54,00  | 46,00          | 16,00-55,00 | <b>0,007</b> |

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; Min: En küçük değer; Maks: En büyük değer; p: Wilcoxon eşleştirilmiş testi

Tedavi sonrası fonksiyonel denge testlerinin gruplar arasında karşılaştırılması sonucu 10mYT, SKYT, FUT ve BDÖ değerlerinde anlamlı fark olmadığı bulundu ( $p>0.05$ )(Çizelge 3.5).

**Çizelge 3.5.** Bireylerin Tedavi Sonrası Fonksiyonel Denge Testlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

|                                     | Eğitim Grubu |             | Kontrol Grubu |             | p     |
|-------------------------------------|--------------|-------------|---------------|-------------|-------|
|                                     | Median       | Min- Maks   | Median        | Min-Maks    |       |
| <b>Tandem Sağlam Ayak (sn)</b>      | 0,00         | 0,00-75,00  | 6,75          | 0,00-65,00  | 0,217 |
| <b>Tandem Hemiplejik Ayak (sn)</b>  | 0,00         | 0,00-99,38  | 22,99         | 0,00-88,00  | 0,325 |
| <b>10 m Yürüme Testi (sn)</b>       | 12,48        | 6,05-73,00  | 12,62         | 6,48-47,24  | 0,935 |
| <b>Sürekli Kalk Yürü Testi (sn)</b> | 12,22        | 6,01-59,56  | 11,99         | 6,90-41,00  | 0,967 |
| <b>Fonksiyonel Uzanma (cm)</b>      | 31,00        | 22,50-38,50 | 27,00         | 11,50-40,00 | 0,174 |
| <b>Berg Denge Ölçeği (0-56)</b>     | 46,00        | 30,00-56,00 | 46,00         | 16,00-55,00 | 0,775 |

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; Min: En küçük değer; Maks: En büyük değer; p: Mann Whitney U testi



Tedavi öncesi ve sonrası fonksiyonel denge testlerinin fark değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması sonucu 10mYT, SKYT, FUT ve BDÖ değerlerinde anlamlı fark olduğu bulundu ( $p<0.05$ )( Çizelge 3.6).

**Çizelge 3.6.** Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Fonksiyonel Denge Testlerinin Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

|                                     | Eğitim Grubu |             | Kontrol Grubu |              | p                |
|-------------------------------------|--------------|-------------|---------------|--------------|------------------|
|                                     | Median       | Min- Maks   | Median        | Min-Maks     |                  |
| <b>Tandem Sağlam Ayak (sn)</b>      | 0,00         | 0,00-55,00  | 0,00          | -2,00-46,57  | 0,967            |
| <b>Tandem Hemiplejik Ayak (sn)</b>  | 0,00         | 0,00-75,00  | 0,00          | -12,89-40,41 | 0,461            |
| <b>10 m Yürüme Testi (sn)</b>       | 3,52         | -3,07-48,00 | 1,37          | -4,04-5,73   | <b>0,037</b>     |
| <b>Sürekli Kalk Yürü Testi (sn)</b> | 3,97         | 2,18-44,77  | 3,47          | -1,19-5,69   | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Fonksiyonel Uzanma (cm)</b>      | 2,50         | -2,00-19,33 | -0,27         | -6,50-5,50   | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Berg Denge Ölçeği (0-56)</b>     | 3,00         | 1,00-17,00  | 1,00          | 0,00-5,00    | <b>0,001</b>     |

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; Min: En küçük değer; Maks: En büyük değer; p: Mann Whitney U testi

Fonksiyonel denge testlerinin iyileşme oranlarının gruplar arası karşılaştırılması sonucu tandem hemiplejik ayak, 10mYT, SKYT, FUT ve BDÖ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ) (Çizelge 3.7).

**Çizelge 3.7.** Bireylerin Fonksiyonel Denge Testlerinin İyileşme Oranlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

| İyileşme Oranı (%)          | Eğitim Grubu | Kontrol Grubu | p                |
|-----------------------------|--------------|---------------|------------------|
| Tandem Sağlam Ayak (sn)     | 7,67         | 5,38          | 0,307            |
| Tandem Hemiplejik Ayak (sn) | 9,33         | 4,75          | <b>0,041</b>     |
| 10 m Yürüme Testi (sn)      | 20,13        | 10,87         | <b>0,040</b>     |
| Sürekli Kalk Yürü Testi(sn) | 21,93        | 9,07          | <b>&lt;0,001</b> |
| Fonksiyonel Uzanma (cm)     | 20,93        | 10,07         | <b>0,010</b>     |
| Berg Denge Ölçeği (0-56)    | 20,53        | 10,47         | <b>0,020</b>     |

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; p: Mann Whitney U testi

### 3.3. Gövde Bozukluk Ölçeği ile İlgili Bulgular

Bireylerin tedavi öncesi ve sonrasında gövde bozukluk ölçeği sonuçlarının grup içi karşılaştırılmasında her iki grubunda GBÖ Toplam değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulundu ( $p<0.05$ ) (Çizelge 3.8).

**Çizelge 3.8.** Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrasında Gövde Bozukluk Ölçeğinin Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

|                        | Grup          | Tedavi Öncesi |            | Tedavi Sonrası |             | p            |
|------------------------|---------------|---------------|------------|----------------|-------------|--------------|
|                        |               | Median        | Min-Maks   | Median         | Min-Maks    |              |
| GBÖ Statik (0-7)       | Eğitim Grubu  | 6,00          | 3,00-7,00  | 7,00           | 3,00-7,00   | 0,109        |
|                        | Kontrol Grubu | 7,00          | 2,00-7,00  | 7,00           | 2,00-7,00   | 0,180        |
| GBÖ Dinamik (0-10)     | Eğitim Grubu  | 7,00          | 2,00-10,00 | 7,00           | 3,00-10,00  | 0,102        |
|                        | Kontrol Grubu | 5,00          | 2,00-10,00 | 6,00           | 2,00-10,00  | 0,180        |
| GBÖ Koordinasyon (0-6) | Eğitim Grubu  | 2,00          | 1,00-6,00  | 2,00           | 1,00-6,00   | 0,102        |
|                        | Kontrol Grubu | 2,00          | 0,00-6,00  | 2,00           | 0,00-6,00   | 0,180        |
| GBÖ Toplam (0-23)      | Eğitim Grubu  | 14,00         | 8,00-23,00 | 15,00          | 11,00-23,00 | <b>0,043</b> |
|                        | Kontrol Grubu | 13,00         | 9,00-23,00 | 13,00          | 9,00-23,00  | <b>0,041</b> |

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; Min: En küçük değer; Maks: En büyük değer; p: Wilcoxon eşleştirilmiş testi.

Tedavi sonrası GBÖ gruplar arasında karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ )( Çizelge 3.9).

**Çizelge 3.9.** Bireylerin Tedavi Sonrası Gövde Bozukluk Ölçeği Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

|                                | Eğitim Grubu |             | Kontrol Grubu |            | p     |
|--------------------------------|--------------|-------------|---------------|------------|-------|
|                                | Median       | Min- Maks   | Median        | Min-Maks   |       |
| <b>GBÖ- Statik (0-7)</b>       | 7,00         | 3,00-7,00   | 7,00          | 2,00-7,00  | 0,902 |
| <b>GBÖ- Dinamik (0-10)</b>     | 7,00         | 3,00-10,00  | 6,00          | 2,00-10,00 | 0,389 |
| <b>GBÖ- Koordinasyon (0-6)</b> | 2,00         | 1,00-6,00   | 2,00          | 0,00-6,00  | 0,902 |
| <b>GBÖ- Toplam (0-23)</b>      | 15,00        | 11,00-23,00 | 13,00         | 9,00-23,00 | 0,412 |

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; Min: En küçük değer; Maks: En büyük değer. p: Mann Whitney U testi. GBÖ Statik: Gövde Bozukluk Ölçeği Statik; GBÖ Dinamik: Gövde Bozukluk Ölçeği Dinamik; GBÖ Koordinasyon: Gövde Bozukluk Ölçeği Koordinasyon; GBÖ Toplam: Gövde Bozukluk Ölçeği Toplam

Tedavi öncesi ve sonrası gövde bozukluk ölçeği fark değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması sonucu istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ( $p>0.05$ ) (Çizelge 3.10).

**Çizelge 3.10.** Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Gövde Bozukluk Ölçeği Sonuçlarının Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

|                                | Eğitim Grubu |           | Kontrol Grubu |           | p     |
|--------------------------------|--------------|-----------|---------------|-----------|-------|
|                                | Median       | Min- Maks | Median        | Min-Maks  |       |
| <b>GBÖ- Statik (0-7)</b>       | 0,00         | 0,00-4,00 | 0,00          | 0,00-2,00 | 0,713 |
| <b>GBÖ- Dinamik (0-10)</b>     | 0,00         | 0,00-5,00 | 0,00          | 0,00-2,00 | 0,713 |
| <b>GBÖ- Koordinasyon (0-6)</b> | 0,00         | 0,00-3,00 | 0,00          | 0,00-2,00 | 0,775 |
| <b>GBÖ- Toplam (0-23)</b>      | 0,00         | 0,00-9,00 | 0,00          | 0,00-3,00 | 0,744 |

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; Min: En küçük değer; Maks: En büyük değer; . p: Mann Whitney U testi. GBÖ Statik: Gövde Bozukluk Ölçeği Statik; GBÖ Dinamik: Gövde Bozukluk Ölçeği Dinamik; GBÖ Koordinasyon: Gövde Bozukluk Ölçeği Koordinasyon; GBÖ Toplam: Gövde Bozukluk Ölçeği Toplam.

Gövde bozukluk ölçeği iyileşme oranlarının gruplar arasında karşılaştırılması sonucu istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulundu ( $p>0.05$ ) (Çizelge 3.11).

**Çizelge 3.11.** Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Gövde Bozukluk Ölçeği İyileşme Oranlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

| İyileşme Oranı (%)     | Eğitim Grubu | Kontrol Grubu | p     |
|------------------------|--------------|---------------|-------|
| GBÖ Statik (0-7)       | 14,60        | 16,40         | 0,572 |
| GBÖ Dinamik (0-10)     | 16,07        | 14,93         | 0,587 |
| GBÖ Koordinasyon (0-6) | 15,53        | 14,43         | 0,595 |
| GBÖ Toplam (0-23)      | 15,93        | 15,07         | 0,748 |

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; p: Mann Whitney U testi. GBÖ Statik: Gövde Bozukluk Ölçeği Statik; GBÖ Dinamik: Gövde Bozukluk Ölçeği Dinamik; GBÖ Koordinasyon: Gövde Bozukluk Ölçeği Koordinasyon; GBÖ Toplam: Gövde Bozukluk Ölçeği Toplam.

### 3.4.Biodex Denge Sistemi Verileri ile İlgili Bulgular

Bireylerin tedavi öncesi ve sonrasında Biodex Denge Sistemi verilerinin grup içi karşılaştırılmasında eğitim grubunun GSİ, APSİ, MLSİ ve Düşme Riski değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulundu ( $p<0.05$ ). Kontrol grubunun değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Çizelge 3.12).

**Çizelge 3.12.** Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Biodex Denge Sistemi Verilerinin Grup İçi Karşılaştırılması

|                                   | Grup          | Tedavi Öncesi |           | Tedavi Sonrası |           | p <sup>a,b</sup>         |
|-----------------------------------|---------------|---------------|-----------|----------------|-----------|--------------------------|
|                                   |               | X±SS          |           | X±SS           |           |                          |
| Genel Stabilite İndeks            | Eğitim Grubu  | 1,65 ± 0,97   |           | 0,87 ± 0,34    |           | <b>0,002<sup>a</sup></b> |
|                                   | Kontrol Grubu | 1,02 ± 0,58   |           | 1,04 ± 0,55    |           | 0,899 <sup>a</sup>       |
| Antero Posterior Stabilite İndeks | Eğitim Grubu  | 1,14 ± 0,78   |           | 0,60± 0,24     |           | <b>0,006<sup>a</sup></b> |
|                                   | Kontrol Grubu | 0,75 ± 0,47   |           | 0,68 ± 0,39    |           | 0,544 <sup>a</sup>       |
|                                   |               | Median        | Min-Maks  | Median         | Min-Maks  |                          |
| Medio Lateral Stabilite İndeks    | Eğitim Grubu  | 0,80          | 0,30-2,00 | 0,40           | 0,10-0,80 | <b>0,003<sup>b</sup></b> |
|                                   | Kontrol Grubu | 0,50          | 0,10-1,50 | 0,40           | 0,10-1,50 | 1,000 <sup>b</sup>       |
| Düşme Riski                       | Eğitim Grubu  | 2,10          | 1,00-4,80 | 1,70           | 0,30-2,40 | <b>0,001<sup>b</sup></b> |
|                                   | Kontrol Grubu | 1,50          | 0,50-2,90 | 1,50           | 0,42-2,20 | 0,182 <sup>b</sup>       |

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; Min: En küçük değer; Maks: En büyük değer;  $\bar{X}$ : Ortalama; SS: Standart Sapma;  $p^a$ : Bağımlı gruplarda t-testi;  $p^b$ : Wilcoxon eşleştirilmiş testi

Tedavi sonrası Biodex Denge Sistemi verilerinin gruplar arasında karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Çizelge 3.13).

**Çizelge 3.13.** Bireylerin Tedavi Sonrası Biodex Denge Sistemi Verilerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

|                                      | Eğitim Grubu |           | Kontrol Grubu |           | p <sup>a,b</sup>   |
|--------------------------------------|--------------|-----------|---------------|-----------|--------------------|
|                                      | X±SS         |           | X±SS          |           |                    |
| Genel Stabilite İndeks               | 0,87±0,34    |           | 1,04±0,55     |           | 0,306 <sup>a</sup> |
| Antero Posterior<br>Stabilite İndeks | 0,60 ± 0,24  |           | 0,68 ± 0,39   |           | 0,509 <sup>a</sup> |
|                                      | Median       | Min- Maks | Median        | Min-Maks  |                    |
| Medio Lateral<br>Stabilite İndeks    | 0,40         | 0,10-0,80 | 0,40          | 0,10-1,50 | 0,870 <sup>b</sup> |
| Düşme Riski                          | 1,70         | 0,30-2,40 | 1,50          | 0,42-2,20 | 0,567 <sup>b</sup> |

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; Min: En küçük değer; Maks: En büyük değer; X: Ortalama; SS: Standart Sapma; p<sup>a</sup>: Bağımsız gruplarda t testi; p<sup>b</sup>: Mann Whitney U testi



Biodex Denge Sistemi verilerinin fark değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması sonucu GSI, APSİ, MLSİ ve düşme riski değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ) (Çizelge 3.14).

**Çizelge 3.14.** Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Biodex Denge Sistemi Verilerinin Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

|                                   | Eğitim Grubu |           | Kontrol Grubu |            | p <sup>a,b</sup>    |
|-----------------------------------|--------------|-----------|---------------|------------|---------------------|
|                                   | X±SS         |           | X±SS          |            |                     |
| Genel Stabilite İndeks            | 0,79 ± 0,83  |           | -0,02 ± 0,6   |            | 0,005 <sup>a</sup>  |
| Antero Posterior Stabilite İndeks | 0,54 ± 0,65  |           | 0,07 ± 0,42   |            | 0,025 <sup>a</sup>  |
|                                   | Median       | Min-Maks. | Median        | Min-Maks.  |                     |
| Medio Lateral Stabilite İndeks    | 0,20         | 0,00-1,60 | 0,00          | -1,15-0,60 | 0,021 <sup>b</sup>  |
| Düşme Riski                       | 0,70         | 0,30-3,00 | 0,10          | -0,30-0,98 | <0,001 <sup>b</sup> |

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; Min: En küçük değer; Maks: En büyük değer; X: Ortalama; SS: Standart Sapma;  $p^a$ : Bağımsız gruplarda t testi;  $p^b$ : Mann Whitney U testi

Biodex Denge Sistemi verilerinin iyileşme oranlarının gruplar arasında karşılaştırılması sonucu GSI, APSİ, MLSİ ve düşme riski değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ) (Çizelge 3.15).

**Çizelge 3.15.** Bireylerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Biodex Denge Sistemi Verileri İyileşme Oranlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

| İyileşme Oranı (%)                | Eğitim Grubu | Kontrol Grubu | p            |
|-----------------------------------|--------------|---------------|--------------|
| Genel Stabilite İndeks            | 20,07        | 10,93         | <b>0,004</b> |
| Antero Posterior Stabilite İndeks | 18,27        | 12,73         | 0,085        |
| Medio Lateral Stabilite İndeks    | 19,37        | 11,63         | <b>0,015</b> |
| Düşme Riski                       | 20,53        | 10,47         | <b>0,002</b> |

$p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; p: Mann Whitney U testi

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmamızda uygulanan tedavi sonucunda her iki grupta da 10mYT, BDÖ, SKYT ve GBÖ toplam verilerinde gelişim meydana geldiği görüldü. Ayrıca eğitim grubu Tandem Duruş Testinde, FUT, GSİ, APSİ, MLSİ ve Düşme Riski değerlerinde gelişim gösterdi. Çalışmamızın en önemli sonucu egzersiz tedavisine ek olarak vibrasyon uygulanan grubun, sadece egzersiz tedavisi uygulanan gruba göre postüral salınımda ve düşme riskinde meydana gelen azalmanın daha fazla olmasıdır. Özellikle düşme riski ve postüral salınımda meydana gelen azalma nedeniyle, egzersiz tedavisine ek olarak vibrasyon uygulanan grubun yürüme hızı, statik ve dinamik denge değerlerinin daha fazla gelişim göstermiş olduğunu düşünmekteyiz.

İnme sonrasında bireylerin büyük bir kısmı motor kontrol ve denge problemleri yaşamaktadır (Harvey 2009). Bu problemler sonucunda inmeli bireylerde düşme ve düşmeye eşlik eden problemler görülmektedir. İnmeli bireylerin düşme oranları sağlıklı yaşlılara göre daha yüksektir. İnme popülasyonundaki düşmeler, genel popülasyondan 4 kat daha yüksek kemik kırılma oranı ile ciddi yaralanmalara neden olabilmektedir (Batchelor ve ark. 2010). Dengenin geliştirilmesi; inme rehabilitasyonunda en önemli hedeflerden biridir. Çünkü denge günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık, fonksiyonel hareketlilik ve düşmelerin önlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Tyson ve ark. 2007).

Vibrasyon uygulamaları günümüzde inme rehabilitasyonunda güncel tedavi yaklaşımları arasında yer almaktadır. Literatürde hem tüm vücut vibrasyon hem de lokal vibrasyon inmeli bireylerde kullanılmaktadır. Ancak özellikle tüm vücut vibrasyonunun kullanımının daha yaygın olduğu ve özellikle denge üzerine etkisinin araştırıldığı pek çok çalışma olduğu görülmektedir (Tankisheva ve ark. 2014; Wanderley ve ark. 2011; Van Nes ve ark. 2004). Lokal vibrasyonun inmeli bireylerde kullanımı ise; yürüyüş, spastisite, hemineglect, kas performansı ve üst ekstremitelere etkileri üzerine yoğunlaşmaktadır (Caliandro ve ark. 2012; Kawahira ve ark. 2004; Lee ve ark. 2013; Schindler ve ark. 2002). Literatürde lokal vibrasyonun inmeli bireylerde denge üzerine etkisini gösteren çalışma sayısı kısıtlıdır. Plantar bölgeye uygulanan lokal vibrasyonun dengeye olan etkisini anlık olarak gösteren sadece bir çalışmaya rastlanmıştır (Khalifeloo ve ark. 2018). Çalışmamız bu anlamda inmeli

bireylerde ayak taban altına uygulanan vibrasyonun denge üzerine etkisini inceleyen ilk randomize kontrollü çalışmadır.

Güncel çalışmalarda genel olarak tüm vücut vibrasyonun denge üzerine etkisi incelenirken, cihazın özellikleri gereği vertikal pozisyonda uygulama yapıldığı görülmektedir (Lau ve ark. 2012, Tankisheva ve ark. 2014, Van Nes ve ark. 2006). Ancak Lee ' nin yaptığı çalışmada tüm vücut vibrasyonunu yatay yönde uygulandığında denge üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir (Lee 2015). Bu doğrultuda çalışmamızda lokal vibrasyonu yatay yönde ayak tabanına uygulayarak denge üzerine etkisini inceledik.

Novak ve ark. parkinsonlu bireylerde ayak tabanına 70 Hz. lokal vibrasyon uygulaması sonucu yürüme hızının ve adım uzunluğunun arttığını, yürüyüş ritminde düzelme olduğunu bildirmişlerdir (Novak ve ark. 2006). Khalifeloo ve ark.' nın yaptıkları çalışmada inmeli bireylerde hemiplejik taraf ayak tabanına 5 dakikalık, 100 Hz. vibrasyon uygulaması sonucu denge üzerine olumlu etkileri olduğunu rapor etmişlerdir (Khalifeloo ve ark 2018). Murillo ve ark.' nın yaptığı sistematik derlemede 80 Hz. frekansa kadar uygulanan lokal vibrasyonun grup Ia-afferent liflerinin ateşleme oranını arttırdığını ve böylece merkezi sinir sistemine propriyoseptif girdilerin arttığını saptamışlardır (Murillo ve ark. 2014). See Won Lee ve ark.' nın inmeli bireylerde ayak tabanı ve aşıl tendonuna, 90 Hz. frekansta uyguladıkları lokal vibrasyonun postüral salınım ve yürüme üzerine olumlu etkilerinin olduğunu bulmuşlardır (Lee ve ark. 2013). Literatürde lokal vibrasyonun denge üzerine etkisini inceleyen çalışmalarda birden fazla frekansta uygulama yapıldığı ve etkili sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Bizim çalışmamızda da literatürdeki çalışmalara paralel olarak 80 Hz. frekansta ayak tabanına altına vibrasyon uygulanmasına karar verilmiştir.

Wanderley ve ark. yaptığı çalışmada denge problemi olan yaşlı kadınlarda plantar bölgeye uygulanan vibrasyonun denge üzerine etkisi incelemiştir. Bireyler kontrol ve eğitim grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışmanın sonucunda yaşlı kadınlarda gözler açık durumda antero posterior eksenin postüral kontrolünde büyük bir etkiye sahip olduğunu saptanmıştır. Bireylerin gözlerinin açık olduğu durumda vücut salınımında deney grubunda % 24.4, kontrol grubunda % 3.3 azalma saptanmıştır. FUT için, ilk ve son değerlendirmelerin karşılaştırılmasında anlamlı bir fark olduğu bildirilmiştir. Kontrol grubunda FUT için yapılan değerlendirmeler

arasındaki fark % 32.9 oranında artarken, deney grubu %40.5 oranında artmıştır (Wanderley ve ark. 2011).

Choi ve ark.' 1, 22 inneli bireyi randomize bir şekilde deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayırarak, tüm vücut vibrasyonu uygulamasının, denge ve yürüme fonksiyonları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Her iki gruba da 4 hafta boyunca haftada 5 kez 30 dakikalık nörogelişimsel tedavi uygulanmıştır. Deney grubu ayrıca 4 hafta boyunca haftada 5 kez 10 dakika boyunca tüm vücut vibrasyon egzersizi uygulanmıştır. Grupların karşılaştırılmasında deney grubunun FUT ve SKYT değerlerinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede farklı olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar, nöro-gelişimsel tedaviye ek olarak uygulanan vibrasyonun, inneli bireylerin denge ve yürüme fonksiyonu üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir (Choi ve ark. 2016).

Çalışmamızda, 4 haftalık vibrasyon uygulaması sonucunda eğitim grubunun FUT değerlerinde artış olduğu bulundu. Çalışmamızda eğitim grubunun FUT değerlerindeki artışın simetrik ağırlık dağılımının artmasından ve ayak taban altı duyu girdisi artışından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca literatürdeki plantar bölgeye uygulanan vibrasyonun etkisi üzerine yapılan çalışmalarda spastisitenin azaldığı, ayak bileği normal eklem hareketinin arttığı ve ayak ayak bileği duyusu üzerine etkisi olduğu belirtilmiştir (Lee ve ark. 2013; Khalifeloo ve ark. 2018). FUT değerinin artmasında bu faktörlerin de etkili olabileceği düşünüldü.

Khalifeloo ve ark.' nın yaptığı çalışmada inme sonrası hastalarda hemiplejik taraf ayak tabanına uygulanan plantar vibrasyonun anlık etkisi incelenmiştir. Tüm katılımcıların daha fazla etkilenen ayağının plantar bölgesine tek seans 5 dakikalık, 100 Hz. vibrasyon uygulaması yapılmıştır. Plantar vibrasyon sonucunda SKYT, plantar fleksör spastisitesi ve ayak bileği pasif hareket açıklığının önemli ölçüde iyileştiği görülmüştür. Postürografi ve FUT değerlerinde anlamlı bir değişim olmamıştır. Daha fazla etkilenen ayağın plantar bölgesine uygulanan vibrasyonun, inneli bireylerde plantar fleksör spastisitesi, ayak bileği pasif eklem hareket açıklığı ve dinamik dengeyi değerlendiren SKYT üzerinde önemli etkiye sahipti olduğu, statik denge performansı üzerinde etkisi olmadığını saptamışlardır. Sonuçlara göre, etkilenen ayağın plantar bölgesine uygulanan lokal vibrasyonun, inneli bireylerde fonksiyonel hareketliliği arttırdığı ve dinamik dengeye etkileri sonucu tedaviye eklenebilecek bir yöntem olarak bildirmişlerdir (Khalifeloo ve ark. 2018).

M. Kılınç ve ark.'nın yaptığı çalışmada, bobath temelli bireysel olarak tasarlanan gövde egzersizlerinin, inmeli bireylerde gövde kontrolü, üst ve alt ekstremité fonksiyonları, yürüme ve denge üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma, değerlendiricinin çalışmaya yabancı (kör) olduğu, randomize kontrollü bir çalışma olarak planlanmıştır. Çalışma grubundaki bireylere değerlendirme sonuçlarına göre uygun bobath temelli egzersizler, kontrol grubundaki bireylere fonksiyonel seviyelerine göre güçlendirme, germe, hareket açıklığı ve mat egzersizleri belirlenmiştir. Her iki gruptaki katılımcılar günde 1 saat süreyle haftada 3 gün, 12 hafta boyunca fizyoterapi programına alınmıştır. Grup analizlerinde her iki grup da STREAM, GBÖ ve SKYT değerlerinde iyileşme görülmüştür. Sadece çalışma grubu BDÖ, FUT ve 10 mYT değerlerinde önemli kazanımlar elde etti. Tedavi öncesi ve sonrası sonuçlara göre, iki grup arasında değerlendirilen parametrelerin hiçbirinde anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Kılınç ve ark. 2016). Çalışmamızda kontrol grubundaki görülen gelişmeler de M. Kılınç ve ark.'nın çalışmasına paralel bir şekilde bobath temelli rehabilitasyon yönteminin denge üzerine etkili olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda, grup içi karşılaştırmalar sonucunda hem eğitim hem de kontrol grubunun SKYT değerlerinde anlamlı değişiklikler gözlemlendi. Bu sonucun her iki gruba da uygulanan egzersizlerin yürüme, dönme ve ayağa kalkma gibi SKYT'nin içerdiği aktiviteleri kapsamı nedeniyle olabileceği sonucuna varıldı. SKYT değerlerinde eğitim grubunda % 21.93, kontrol grubunda % 9.07 iyileşme gözlemlendi. İyileşme oranları arasındaki farkın vibrasyon tedavisi alan eğitim grubunun tedavi sonrası taban altı duyu girdisinin artması, simetrik ağırlık aktarmanın artması ve postüral salınımlarının daha az olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Van Nes ve ark. 53 inmeli bireyde, 6 haftalık tüm vücut vibrasyonu uygulaması ile 6 haftalık müzikle kombine egzersiz terapisinin postüral kontrol ve günlük yaşam aktiviteleri üzerindeki uzun vadeli etkilerini incelemiştir. Bireylerin rehabilitasyon merkezinde aldıkları rehabilitasyon programına ek olarak tüm vücut vibrasyonu veya müzikle kombine egzersiz terapisi rehabilitasyon merkezine kabul edildikten sonra randomize olarak 2 gruba ayrılarak uygulanmıştır. Tüm vücut vibrasyon grubundaki bireylere 6 hafta boyunca haftada 5 gün, 4 x 45 saniye stimülasyon uygulanmıştır. Müzikle terapi grubundaki bireylere müzikle kombine egzersiz terapisi uygulanmıştır. Sonuç değişkenleri, 0, 6 ve 12. haftalarda BDÖ ve GBÖ değerlendirilmiştir. Her iki

grup da BDÖ ve GBÖ skorlarında anlamlı değişimler göstermiştir. Her iki grubun karşılaştırılmasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir (Van Nes ve ark. 2006).

Lee kronik inmeli bireylerde tüm vücut vibrasyonunun yatay yönde uygulandığında motor fonksiyon ve denge üzerindeki etkilerini araştırmak için randomize kontrollü bir ön çalışma yapmıştır. Katılımcılardan eğitim grubuna yatay yönde vibrasyon uygulaması ve ardından geleneksel rehabilitasyon; kontrol grubuna sadece geleneksel rehabilitasyon uygulanmıştır. Bireylerin motor fonksiyonu Fugl-Meyer değerlendirmesi, denge BDÖ ve SKYT kullanılarak ölçülmüştür. Müdahale sonrasında, tüm değişkenler eğitim grubunda önemli ölçüde iyileşmiştir. Ayrıca, eğitim grubundaki BDÖ skoru, kontrol grubuna göre anlamlı olarak artmıştır. Yatay yönde iletilen tüm vücut vibrasyonu inmeli bireylerde motor fonksiyon ve dengenin iyileştirilmesi için potansiyel bir müdahale olabilir şeklinde yorumlanmıştır (Lee 2015). Bizim çalışmamızda da vibrasyon uygulaması yatay yönde uygulanmıştır. Bu açıdan hem uygulama şeklimiz hem de sonuçlarımız Lee' nin çalışması ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda, grup içi karşılaştırmalar sonucunda hem eğitim hem kontrol grubunun BDÖ değerlerinde anlamlı değişiklikler gözlemlendi. Bu sonuçlar çalışmamızda uygulanan iki tedavinin de etkili olduğunu göstermektedir. Bireylerin tedavi sonrası iyileşme oranlarına bakıldığında, eğitim grubunun % 20.53 , kontrol grubunun % 10.47 iyileştiği görüldü. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptandı. Çalışmamızda Tandem Duruş Testi değerlerinde iki grupta da artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadı. İki grup arasında iyileşme oranları karşılaştırıldığında, sadece Tandem hemiplejik ayak önde olduğu durumda yapılan Tandem Duruş Testinde istatistiksel olarak fark olduğu bulundu. İyileşme oranları arasındaki farkın, vibrasyon uygulaması sonucu ayak taban altı duyu girdisinin artmasından ve postüral salınımda meydana gelen azalmadan kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Lee ve ark. tüm vücut vibrasyon uygulamasının subakut inmeli bireylerde oturma dengesi üzerindeki etkilerini incelemek üzere randomize kontrollü bir çalışma planlamışlardır. Konvansiyonel rehabilitasyon grubu , iki hafta boyunca haftada beş gün, günde iki kez, bir seans 30 dakika olacak şekilde, bir fizyoterapist eşliğinde oturma dengesi eğitimi dahil olmak üzere rehabilitasyon programına alınmıştır. Tüm

vücut vibrasyon grubu, iki hafta boyunca haftada beş gün, günde bir seans 30 dakika konvansiyonel fizik tedavi ve bir seans da tüm vücut vibrasyon uygulaması olacak şekilde tedavi almıştır. İki haftalık tedaviden sonra, her iki grup da fonksiyonel iyileşme göstermiştir. Vibrasyon grubunda BDÖ ve GBÖ skorlarında iyileşme saptanmıştır. Ancak, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Çalışma sonucunda vibrasyon tedavisinin subakut inmeli bireylerde denge iyileşmesini sağlayabileceği ve geleneksel rehabilitasyon kadar etkili olduğu için, oturma dengesini geliştirmek için subakut inmeli bireylerde klinik bir yöntem olarak düşünülebilir şeklinde yorumlanmıştır (Lee ve ark. 2017).

Çalışmamızda her iki grupta da GBÖ statik, dinamik ve koordinasyon skorlarında anlamlı değişim olmazken, sadece her iki grup için GBÖ toplam skorlarında anlamlı değişim gözlemlendi. Gruplar arası karşılaştırmada anlamlı bir fark olmadı. Bu durumun; çalışmamıza katılan inmeli bireylerin üst ekstremitelerde spastisite ve sinerji düzeylerinin ölçekteki üst ekstremitelerde görevi içeren maddeleri olumsuz yönde etkilemesi, uygulanan tedavi süresinin kısa olması nedeniyle gövde ve üst ekstremitelere yeterince etki edememesi ve GBÖ' nün değişimleri ölçmek için yeterli hassasiyete sahip olmaması gibi nedenlerden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Lau ve ark. yaptığı randomize kontrollü çalışmada kronik inmeli bireylerde tüm vücut vibrasyon uygulamasının nöromotor performans ve düşmeleri azaltmadaki etkinliğini incelemiştir. 82 kronik inme hastası, vibrasyon grubu ve kontrol grubu olmak üzere rastgele iki gruba ayrılmıştır. Vibrasyon grubu, vibrasyon platformunda çeşitli dinamik bacak egzersizleri yaparken tüm vücut vibrasyonu almıştır. Kontrol grubu aynı egzersizleri titreşimsiz gerçekleştirmiştir. Bireyler başlangıçta, 8 haftalık eğitimden hemen sonra ve 1 aylık takip sonrası BDÖ, 10mYT ve 6 dakikalık yürüme testi ile değerlendirilmiştir. Her iki gruptaki bireylerin 8 haftalık tedaviden sonra ve 1 aylık takip sonrası değerlendirmesi sonucu denge ve mobilite benzer anlamlı iyileşme göstermiştir (Lau ve ark. 2012).

Çalışmamızda grup için karşılaştırmalar sonucunda her iki grubu da 10mYT değerlerinde anlamlı değişiklik gözlemlendi. Her iki grubunda hem rehabilitasyon sırasında hem de rehabilitasyon sonrası gün içerisinde yürümeye teşvik edildiği için benzer sonuç göstermesi normal olarak yorumlandı. 10mYT değerinin iyileşme oranları eğitim grubunda %20.13 iken, kontrol grubunda %10.87 olduğu görüldü. Gruplar arasında iyileşme oranının eğitim grubunda daha fazla görülmesinin nedenini



bireylerde postüral salınımın azalması ve buna bağlı olarak yürüyüş özelliklerinde değişiklik meydana gelmesi olarak düşünüldü.

Van Nes ve ark. yaptığı çalışmada, kronik inmeli bireyler üzerinde tüm vücut vibrasyonunun postüral kontrol üzerine kısa dönem etkileri araştırılmıştır. Bireylerin denge değerlendirilmesi, çift plakalı bir kuvvet platformunu içeren denge sistemiyle aynı gün içerisinde 45 dakikalık aralıklarla dört kez değerlendirilirken; gözler açık, kapalı ve basınç merkezi hareketlerinin görsel geri bildirimi ile istemli ağırlık merkezini değiştirme gerçekleştirirken ölçülmüştür. İlk fonksiyonel değerlendirme yaklaşık 30 dakika içinde tamamlanmıştır. İkinci değerlendirmeden sonra, hastaların yaklaşık yarım saat dinlenmeleri istenmiş ve bunu 4 defa 45 saniyelik vibrasyon uygulaması takip etmiştir. Ardından, üçüncü ve dördüncü denge değerlendirmeleri yapılmıştır. Son iki değerlendirme arasında hastaların dinlenmelerine izin verilmiştir. Sonuçlar, tüm görevler için ilk değerlendirmeden ikinci değerlendirmeye kadar paralellik göstermiştir. Tüm vücut vibrasyonundan sonra, üçüncü değerlendirme, dördüncü değerlendirme sırasında devam eden gözleri kapalı halde dururken antero posterior ağırlık merkezindeki salınımın azaldığını göstermiştir. Ayrıca, bireylerin ağırlık merkezi dengeleme hızlarında, üçüncü değerlendirme sonucunda artış göstermiştir. Tüm bu sonuçlar doğrultusunda vibrasyon uygulamasının inmeli bireylerde postürün proprioseptif kontrolünü geliştirmek için umut verici bir yöntem olabileceği sonucuna varılmıştır (Van Nes ve ark. 2004).

Tankisheva ve ark. yaptıkları pilot çalışmada; tüm vücut vibrasyon eğitiminin inmeli bireylerde kas kuvveti ve denge üzerine etkisini incelemiştir. Kronik inmeli 15 yetişkin randomize bir şekilde vibrasyon ve kontrol grubu olmak üzere ayrılmıştır. Vibrasyon grubu, vibrasyon platformunda çeşitli statik ve dinamik squat egzersizleri yapmıştır. Vibrasyon haftada 3 gün olmak üzere 6 hafta boyunca uygulanmıştır. Kontrol grubunun katılımcıları normal günlük faaliyetlerine devam etmiştir ve herhangi bir ek eğitim programına dahil edilmemiştir. Statik ve dinamik postüral kontrol dinamik postürografi cihazıyla ve kas spastisitesi Ashworth ölçeği değerlendirilmiştir. Tüm vücut vibrasyon eğitimi sonucu, postürografi cihazı sabit olmayan bir destek yüzeyine sahipken ve bireylerin gözleri açık durumdayken postüral kontrol değerlerinde vibrasyon grubunda iyileşme saptanmıştır (Tankisheva ve ark. 2014).

See Won Lee ve ark. innmeli bireylerde lokal vibrasyon eğitim programının postüral salınım ve yürüyüş üzerine etkisini araştırmıştır. 31 innmeli birey kontrol ve vibrasyon grubu olmak üzere randomize bir şekilde iki gruba ayrılmıştır. Bireylerin postüral salınımı gözler açık ve kapalı durumda ölçmek için kuvvet platformu ve yürüyüşü değerlendirmek için GAITRite sistemi kullanılmıştır. Sonuç olarak; gözleri açık ve kapalı koşullarda olan postüral salınım hızı ve mesafesi, vibrasyon grubunda anlamlı bir düşüş göstermiş, ancak kontrol grubunda önemli ölçüde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. İki grup arasındaki postüral salınımın karşılaştırması sonucu, postüral salınım mesafesi ve hızının gözleri açık ve gözleri kapalı koşullarda anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Hız, kadans, paretik adım uzunluğu ve paretik tek ekstremita destek süresi vibrasyon grubunda anlamlı iyileşme göstermiştir, kontrol grubunda, sadece yürüme hızında ve paretik adım uzunluğunda anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Ancak, vibrasyon grubu kontrol grubuyla karşılaştırıldığında yürüme hızında, kadansta ve paretik tek bacaklı destek süresinde anlamlı olarak daha fazla iyileşme gözlenmiştir (Lee ve ark. 2013).

Parsons ve ark. 52 innmeli bireyin etkilenen ve etkilenmeyen ayak monofilament test skorları, kuvvet platformuyla denge skoru denge sistemi ve berg denge ölçeği sonuçlarının arasındaki ilişkiyi saptamaya çalıştıkları çalışma sonucunda; etkilenen ayağın plantar duyusunun, gözleri kapalı ayakta dururken antero posterior basınç değişikliği merkezi ve berg denge skalası skorları ile korele olarak bulmuştur (Parsons ve ark. 2016). Hillier ve ark. sadece 2 haftalık duyu eğitimini içeren pilot çalışmada alt ekstremitada hemisensoriyel duyu kaybı olan üç innmeli bireye müdahale öncesi ve müdahale sonrası yaptıkları değerlendirme sonucunda postüral kontrol parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler olduğunu göstermiştir (Hillier ve ark. 2006).

Çalışmamızda literatürdeki duyu ve vibrasyon eğitimini içeren çalışmalarla benzer sonuçlar olduğu görüldü. Eğitim grubunun GSİ, APSİ, MLSİ ve düşme riski değerlerinin grup içi tedavi öncesi sonrası karşılaştırılmasında anlamlı fark olduğu bulundu. Bu durumun eğitim grubundaki bireylerde özellikle simetrik ağırlık aktarmanın artması, postüral salınımın azalması ve ayak taban altına yapılan uygulama sonucu taban altı duyu girdisinin artmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Sonuç olarak inmeli bireylerde konvansiyonel rehabilitasyon ile birlikte ayak taban altına uygulanan vibrasyon (eğitim grubu) ve konvensiyonel rehabilitasyon (kontrol grubu) uygulamalarının karşılaştırıldığı çalışmamız, her iki uygulamanın da etkili olduğunu göstermektedir. Ancak her iki grubun fonksiyonel denge testleri, denge ölçekleri ve biodex denge sistemi verilerinin tedavi öncesi-sonrası farkları ve iyileşme oranları gruplar arası karşılaştırıldığında eğitim grubunda gelişmenin daha fazla gelişim olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda inmeli bireylerde denge problemleri için konvensiyonel rehabilitasyona ek ayak tabanına uygulanan vibrasyon tedavi seçeneği olarak düşünülebilir.



## SONUÇ ve ÖNERİLER

İnmeli bireylerde ayak tabanına uygulanan vibrasyonun statik ve dinamik denge üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmanın sonuçları ve önerileri aşağıda özetlenmiştir:

- Sonuç olarak inmeli bireylerde egzersiz ile birlikte ayak taban altına uygulanan vibrasyon (eğitim grubu) ve konvensiyonel rehabilitasyon (kontrol grubu) uygulamalarının karşılaştırıldığı çalışmamızda her iki grubunda fonksiyonel denge testlerinin değerlerinde gelişim olduğu tespit edildi.
- Biodex Denge Sistemi verileri sadece eğitim grubunda gelişim gösterdi. Özellikle eğitim grubundaki bireylerin postüral salınımının ve düşme riskinin azaldığı görüldü.
- Çalışmaya dahil edilen kronik inmeli bireylerde de egzersiz ile birlikte ayak tabanına uygulanan vibrasyonun dengeye ciddi katkı sağladığı görüldü.
- Her iki grubun iyileşme oranları karşılaştırıldığında eğitim grubunun oranlarının daha yüksek olduğu görüldü. Elde ettiğimiz sonuçlar, lokal vibrasyonun inmeli bireylerde denge üzerine egzersiz tedavisine ek olarak destekleyici bir uygulama olarak kullanılabileceği gösterdi.
- İnmeli bireylerde ayak taban altı duyusunun denge üzerinde önemli olduğu çalışma sonuçlarında açıkça görüldü. Bu nedenle özellikle denge problemi olan inmeli bireylerde rehabilitasyon programı planlanırken ayak taban altı duyusunu geliştirecek uygulamaların da egzersiz programına eklenmesinin faydalı olacağı görüşündeyiz.

### **Çalışmanın Limitasyonları**

- Çalışmamızda innmeli bireyler vibrasyon tedavisi bittikten 6 ay ve 1 yıl sonra tekrar değerlendirilip vibrasyon uygulamasının uzun dönem etkilileri saptanabilirdi.
- Çalışmamıza ayak bileği eklem hareket açıklığı, spastisite ve duyu değerlendirmesi de eklenebilirdi.
- İki gruba uygulanan seansın tedavi süresinin farklı olması
- Çalışmamızda tedavi süresi 8 ya da 12 hafta olarak planlanabilirdi.

### **Çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilimine Katkısı**

Bu çalışma ayak taban altına uygulanan lokal vibrasyonun denge üzerine etkisini gösteren ilk kapsamlı araştırma olması bakımından önemlidir. Çalışmanın sonuçları, ayak tabanına uygulanan lokal vibrasyonun denge problemi olan innmeli bireylerde rutin inme rehabilitasyon programına ek olarak uygulanabileceğini göstermektedir. Ayrıca bu çalışmanın sadece innmeli bireyler değil, diğer nörolojik hastalıklar (Multiple Skleroz, Parkinson vb.) ile gelecekte yapılacak çalışmalara da katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

## KAYNAKLAR

- ADAMS JR, HAROLD P, BIRGITTE H BENDIXEN, L JAAP KAPPELLE, JOSE BILLER, BETSY B LOVE, DAVID LEE GORDON,EE MARSH (1993). Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. *Stroke*, 24: 35-41.
- AHLBORG L., C. ANDERSSON,P. JULIN (2006). Whole-body vibration training compared with resistance training: effect on spasticity, muscle strength and motor performance in adults with cerebral palsy, *Journal of Rehabilitation Medicine*, 38: 302-8.
- ARIESEN M. J., S. P. CLAUS, G. J. RINKEL, A. ALGRA (2003). Risk factors for intracerebral hemorrhage in the general population: a systematic review, *Stroke*, 34: 2060-5.
- BALABAN B., F. TOK (2014). Gait disturbances in patients with stroke, *PM&R*, 6: 635-42.
- BANG, O. Y., B. OVBIAGELE, J. S. KIM (2015). Nontraditional Risk Factors for Ischemic Stroke: An Update, *Stroke*, 46: 3571-8.
- BATCHELOR F., K. HILL, S. MACKINTOSH, C. SAID (2010). What works in falls prevention after stroke?: a systematic review and meta-analysis, *Stroke*, 41: 1715-22.
- BEYAERT C.,R. VASA, G. E. FRYKBERG (2015). Gait post-stroke: Pathophysiology and rehabilitation strategies, *Neurophysiologie Clinique*, 45: 335-55.
- BUMİN GONCA, ASUMAN ERGUN, MİNE UYANIK, HÜLYA KAYIHAN (2007). Sağ ve Sol Hemiplejik Hastalarda Duyu, Algı ve Fonksiyonel Durumun Karşılaştırılması, *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*, 21: 221-24.
- BUXBAUM L. J., M. K. FERRARO, T. VERAMONTI, A. FARNE, J. WHYTE, E. LADAVAS, F. FRASSINETTI, H. B. COSLETT (2004). Hemispatial neglect: Subtypes, neuroanatomy, and disability, *Neurology*, 62: 749-56.
- CALIANDRO P., C. CELLETTI, L. PADUA, I. MINCIOTTI, G. RUSSO, G. GRANATA, G. LA TORRE, E. GRANIERI, F. CAMEROTA (2012). Focal muscle vibration in the treatment of upper limb spasticity: a pilot randomized controlled trial in patients with chronic stroke, *Archives Physical Medicine Rehabilitation*, 93: 1656-61.
- CAMEROTA F., C. CELLETTI, A. SUPPA, M. GALLI, V. CIMOLIN, G. M. FILIPPI, G. LA TORRE, G. ALBERTINI, F. STOCCHI, M. F. DE PANDIS (2016). Focal Muscle Vibration Improves Gait in Parkinson's Disease: A Pilot Randomized, Controlled Trial, *Movement Disorder Clinical Practice*, 3: 559-66.

- CAMEROTA, F., CELLETTI, C., DÌ SIPÌO, E., DE FINO, C., SÌMBOLOTTI, C., GERMANOTTA, M., NOCITÌ, V. (2017). Focal muscle vibration, an effective rehabilitative approach in severe gait impairment due to multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*, 372, 33-39.
- CARDINALE M., AND C. BOSCO (2003). The use of vibration as an exercise intervention, *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 31: 3-7.
- CARDINALE M., R. L. SOIZA, J. B. LEIPER, A. GIBSON, W. R. PRIMROSE (2010). Hormonal responses to a single session of wholebody vibration exercise in older individuals, *British Journal of Sports Medicine*, 44: 284-8.
- CHEN G., C. PATTEN, D. H. KOTHARI, F. E. ZAJAC (2005). Gait differences between individuals with post-stroke hemiparesis and non-disabled controls at matched speeds', *Gait & Posture*, 22: 51-6.
- CHOI E.T., Y. N. KIM, W. S. CHO, D. K. LEE (2016). The effects of visual control whole body vibration exercise on balance and gait function of stroke patients, *The Journal of Physical Therapy Science*, 28: 3149-52.
- COTEY D., T. G. HORNBY, K. E. GORDON, B. D. SCHMIT (2009). Increases in muscle activity produced by vibration of the thigh muscles during locomotion in chronic human spinal cord injury, *Experimental Brain Research*, 196: 361-74.
- DEMIR Y. P., YILDIRIM S. A. (2018). Assessment of Trunk Control in Patients with Neuromuscular Diseases: Validity and Reliability of the Trunk Impairment Scale, *Turkish Journal of Neurology* 24: 130-37.
- DUNCAN P. W., S. STUDENSKI, J. CHANDLER, B. PRESCOTT (1992). Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans, *Journal of Gerontology*, 47: M93-8.
- DUNCAN P. W., D. K. WEINER, J. CHANDLER, S. STUDENSKI (1990). Functional reach: a new clinical measure of balance', *Journal of Gerontology* 45: M192-7.
- ENG J. J., K. S. CHU. (2002). Reliability and comparison of weight-bearing ability during standing tasks for individuals with chronic stroke, *Archives Physical Medicine Rehabilitation*, 83: 1138-44.
- ESQUENAZI A., D. OFLUOGLU, B. HIRAI, S. KIM (2009). The effect of an ankle-foot orthosis on temporal spatial parameters and asymmetry of gait in hemiparetic patients, *PM & R*, 1: 1014-8.

- FLAMAND ROZE C., B. FALISSARD, E. ROZE, L. MAINTIGNEUX, J. BEZIZ, A. CHACON, C. JOIN LAMBERT, D. ADAMS, C. DENIER (2011). Validation of a new language screening tool for patients with acute stroke: the Language Screening Test , *Stroke*, 42: 1224-9.
- FOLSTEIN M. F., L. N. ROBINS, J. E. HELZER (1983). The Mini-Mental State Examination , *Archives of General Psychiatry*, 40: 812.
- GA, DONNAN, FISHER M, MACLEOD M, DAVIS SM, (2008). Acute statin treatment improves recovery after experimental intracerebral hemorrhage, *Lancet*, 371: 1612-23.
- GENTHON N., A. S. GISSOT, J. FROGER, P. ROUGIER, D. PERENNOU (2008). Posturography in patients with stroke: estimating the percentage of body weight on each foot from a single force platform, *Stroke*, 39: 489.
- GOLASZEWSKI S. M., C. M. SIEDENTOPF, F. KOPPELSTAETTER, M. FEND, A. ISCHEBECK, V. GONZALEZ FELIPE, I. HAALA, W. STRUHAL, F. M. MOTTAGHY, E. GALLASCH, S. R. FELBER, F. GERSTENBRAND (2006). Human brain structures related to plantar vibrotactile stimulation: a functional magnetic resonance imaging study, *Neuroimage*, 29: 923-9.
- GORELICK, PHILIP B, VENKATESH AIYAGARI (2013). The management of hypertension for an acute stroke: what is the blood pressure goal, *Current Cardiology Reports*, 15: 366.
- GÜNGEN, CAN, TURAN ERTAN, ENGIN EKER, RESMIYE YAŞAR, AND FUNDA ENGİN (2002). Standardize mini mental test'in Türk toplumunda hafif demans tanısında geçerlik ve güvenilirliği, *Türk Psikiyatri Dergisi*, 13: 273-81.
- HACKETT M. L., C. YAPA, V. PARAG, C. S. ANDERSON (2005). Frequency of depression after stroke: a systematic review of observational studies, *Stroke*, 36: 1330-40.
- HACKETT, MAREE L, CRAIG S ANDERSON, ALLAN HOUSE, CHRISTINA HALTEH (2008). Interventions for preventing depression after stroke, *Stroke*, 40: 485-486.
- HARARI D., C. COSHALL, A. G. RUDD, C. D. WOLFE (2003). New-onset fecal incontinence after stroke: prevalence, natural history, risk factors, and impact, *Stroke*, 34: 144-50.
- HARARI D., C. NORTON, L. LOCKWOOD, C. SWIFT (2004). Treatment of constipation and fecal incontinence in stroke patients: randomized controlled trial, *Stroke*, 35: 2549-55.



- HARVEY, R. L. (2009). Improving poststroke recovery: neuroplasticity and task-oriented training, *Current Treatment Options Cardiovascular Medicine*, 11: 251-9.
- HILLIER S., A. DUNSFORD. (2006). A pilot study of sensory retraining for the hemiparetic foot post-stroke, *International Journal of Rehabilitation Research*, 29: 237-42.
- HOSSEINI, S. A., M. FALLAHPOUR, M. SAYADI, M. GHARIB, H. HAGHGOO (2012). The impact of mental practice on stroke patients postural balance, *Journal of Neurology Science* 322: 263-7.
- IM MOON, HYUN, SUNG-BOM PYUN, WOO-SUK TAE, HEE KYU KWON (2016). Neural substrates of lower extremity motor, balance, and gait function after supratentorial stroke using voxel-based lesion symptom mapping, *Neuroradiology*, 58: 723-31.
- İŞLER, AYŞE KİN (2007). Titreşimin Performansa Etkisi, *Spor Bilimleri Dergisi*.18: 42-56.
- JONSDOTTIR, JOHANNA, MAURIZIO FERRARIN (2017). Gait Disorders in Persons After Stroke, *Handbook of Human Motion*: 1-11.
- JORGENSEN, H. S., H. NAKAYAMA, H. O. RAASCHOU, T. S. OLSEN (1995). Recovery of walking function in stroke patients: the Copenhagen Stroke Study, *Archives Physical Medicine Rehabilitation*, 76: 27-32.
- KAMADA, K., M. SHIMODOZONO, H. HAMADA, K. KAWAHIRA. (2011). Effects of 5 minutes of neck-muscle vibration immediately before occupational therapy on unilateral spatial neglect, *Disability and Rehabilitation*, 33: 2322-28.
- KARATEPE, ALTINAY GÖKSEL, TACISER KAYA, N SEN, R GÜNAYDIN, M GEDIZLIOĞLU (2007). The risk factors in patients with stroke and relations with functional independence, *Turk Journal of Physical Medicine Rehabilitation*, 53: 89-93.
- KAWAHIRA, K., K. HIGASHIHARA, S. MATSUMOTO, M. SHIMODOZONO, S. ETOH, N. TANAKA, Y. SUEYOSHI (2004). New functional vibratory stimulation device for extremities in patients with stroke, *International Journal Rehabilitation Research*, 27: 335-7.
- KELLY, H., M. C. BRADY, P. ENDERBY. (2010). Speech and language therapy for aphasia following stroke,
- KEROLA, T., M. HILTUNEN, R. KETTUNEN, S. HARTIKAINEN, R. SULKAVA, O. VUOLTEENAHO, T. NIEMINEN. (2011). Mini-Mental State Examination score and B-type natriuretic peptide as predictors of cardiovascular and total mortality in an elderly general population, *Annals of Medicine*, 43: 650-59.

- KHALIFELOO, M., S. NAGHDI, N. N. ANSARI, M. AKBARI, S. JALAIE, D. JANNAT, S. HASSON. (2018). A study on the immediate effects of plantar vibration on balance dysfunction in patients with stroke, *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14: 259-66.
- KILINÇ M., F. AVCU, O. ONURSAL, E. AYVAT, C. SAVCUN DEMIRCI, S. AKSU YILDIRIM (2016). The effects of Bobath-based trunk exercises on trunk control, functional capacity, balance, and gait: a pilot randomized controlled trial, *Topics in Stroke Rehabilitation*, 23: 50-8.
- KIM K., Y. M. KIM, E. K. KIM (2014). Correlation between the Activities of Daily Living of Stroke Patients in a Community Setting and Their Quality of Life, *Journal of Physical Therapy Science*, 26: 417-9.
- KOLLEN B., G. KWAKKEL, E. LINDEMAN (2006). Functional recovery after stroke: a review of current developments in stroke rehabilitation research, *Reviews on Recent Clinical Trials*, 1: 75-80.
- KRISTENSEN H. K., T. BORG, L. HOUNSGAARD (2012). Aspects affecting occupational therapists' reasoning when implementing research-based evidence in stroke rehabilitation, *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 19: 118-31.
- KWAKKEL, G., B. J. KOLLEN (2013). Predicting activities after stroke: what is clinically relevant, *International Journal of Stroke*, 8: 25-32.
- LAFFONT I., K. BAKHTI, F. COROIAN, L. VAN DOKKUM, D. MOTTET, N. SCHWEIGHOFER, J. FROGER. (2014). Innovative technologies applied to sensorimotor rehabilitation after stroke, *Annals Physical Rehabilitation Medicine*, 57: 543-51.
- LAU R. W. K., S. P. YIP, M. Y. C. PANG (2012). Whole-Body Vibration Has No Effect on Neuromotor Function and Falls in Chronic Stroke, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44: 1409-18.
- LAUFER Y., R. DICKSTEIN, S. RESNIK, E. MARCOVITZ (2000). Weight-bearing shifts of hemiparetic and healthy adults upon stepping on stairs of various heights, *Clinical Rehabilitation*, 14: 125-9.
- LEE C. D., A. R. FOLSOM, S. N. BLAIR (2003). Physical activity and stroke risk: a meta-analysis, *Stroke*, 34: 2475-81.
- LEE G. (2015). Does whole-body vibration training in the horizontal direction have effects on motor function and balance of chronic stroke survivors? A preliminary study, *Journal of Physical Therapy Science*, 27: 1133-6.

- LEE H. (2014). Recent advances in acute hearing loss due to posterior circulation ischemic stroke', *Journal of Neurological Science*, 338: 23-9.
- LEE J. H., S. B. KIM, K. W. LEE, S. J. LEE, H. PARK, D. W. KIM (2017). 'The effect of a whole-body vibration therapy on the sitting balance of subacute stroke patients: a randomized controlled trial', *Topics in Stroke Rehabilitation*, 24: 457-62.
- LEE S. W., K. H. CHO, W. H. LEE. (2013). Effect of a local vibration stimulus training programme on postural sway and gait in chronic stroke patients: a randomized controlled trial, *Clinical Rehabilitation* 27: 921-31.
- LIN H. N., M. NAGAOKA, Y. HAYASHI, K. HATORI (2012). Effect of vibration stimulation on dysbasia of spastic paraplegia in neuromyelitis optica: a possible example of neuronal plasticity, *BMJ Case Report*, 2012: bcr2012006793.
- MARCONI B., G. M. FILIPPI, G. KOCH, V. GIACOBBE, C. PECCHIOLI, V. VERSACE, F. CAMEROTA, V. M. SARACENI, C. CALTAGIRONE (2011). Long-term effects on cortical excitability and motor recovery induced by repeated muscle vibration in chronic stroke patients, *Neurorehabil Neural Repair*, 25: 48-60.
- MURILLO N., J. VALLS-SOLE, J. VIDAL, E. OPISSO, J. MEDINA, H. KUMRU (2014). Focal vibration in neurorehabilitation, *European Journal Physical Rehabilitation Medicine*, 50: 231-42.
- NAITO E., H. H. EHRSSON, S. GEYER, K. ZILLES, P. E. ROLAND (1999). Illusory arm movements activate cortical motor areas: a positron emission tomography study, *Journal of Neuroscience*, 19: 6134-44.
- NEDELTCHEV K., T. A. DER MAUR, D. GEORGIADIS, M. ARNOLD, V. CASO, H. P. MATTLE, G. SCHROTH, L. REMONDA, M. STURZENEGGER, U. FISCHER, R. W. BAUMGARTNER (2005). Ischaemic stroke in young adults: predictors of outcome and recurrence, *Journal of Neurol Neurosurg Psychiatry*, 76: 191-5.
- NOMA, T., S. MATSUMOTO, M. SHIMODOZONO, S. ETOH, K. KAWAHIRA (2012). 'Anti-spastic effects of the direct application of vibratory stimuli to the spastic muscles of hemiplegic limbs in post-stroke patients: a proof-of-principle study', *Journal of Rehabilitation Medicine*, 44: 325-30.
- NOVAK, P., NOVAK, V. (2006). Effect of step-synchronized vibration stimulation of soles on gait in Parkinson's disease: a pilot study. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 3(1), 9
- O'DONNELL M. J., D. XAVIER, L. LIU, H. ZHANG, S. L. CHIN, P. RAO-MELACINI, S. RANGARAJAN, S. ISLAM, P. PAIS, M. J. MCQUEEN, C. MONDO, A. DAMASCENO, P. LOPEZ-JARAMILLO, G. J. HANKEY, A. L. DANS, K. YUSOFF, T. TRUELSEN, H. C. DIENER, R. L. SACCO, D. RYGLEWICZ, A.

- CZLONKOWSKA, C. WEIMAR, X. WANG, S. YUSUF, (2010). Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the interstroke study): a case-control study, *Lancet*, 376: 112-23.
- OTMAN, S, KARADUMAN A., LIVANELIOĞLU A. (2001). Hemipleji rehabilitasyonunda nörofizyolojik yaklaşımlar: *HÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları*. 16-64.
- ÖZTÜRK, ŞEREFNUR (2015). Türk Nöroloji Derneği. Dünya inme bildirgesi, (2015), *Ölüm Nedeni İstatistikleri 2018. TÜİK*.
- ÖZTÜRK, ŞEREFNUR (2009). Serebrovasküler hastalık epidemiyolojisi ve risk faktörleri- Dünya ve Türkiye perspektifi, *Turkish Journal of Geriatrics*.
- PAMBAKIAN, A., J. CURRIE, C. KENNARD (2005). Rehabilitation strategies for patients with homonymous visual field defects, *Journal of Neuroophthalmology*, 25: 136-42.
- PAOLONI, M., M. MANGONE, P. SCETTRI, R. PROCACCIANTI, A. COMETA, V. SANTILLI. (2010). Segmental muscle vibration improves walking in chronic stroke patients with foot drop: a randomized controlled trial, *Neurorehabil Neural Repair*, 24: 254-62.
- PARSONS, S. L., A. MANSFIELD, E. L. INNESS, K. K. PATTERSON (2016). The relationship of plantar cutaneous sensation and standing balance post-stroke, *Topics in Stroke Rehabilitation* 23: 326-32.
- PODSIADLO, DIANE, AND SANDRA RICHARDSON (1991). The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons, *Journal of the American geriatrics Society* 39: 142-48.
- PREVENTING A STROKE 2018. National Stroke Association. Erişim: [https://www.stroke.org], Erişim tarihi: 15.06.2019.
- RATHORE S. S., A. R. HINN, L. S. COOPER, H. A. TYROLER, W. D. ROSAMOND (2002). Characterization of incident stroke signs and symptoms: findings from the atherosclerosis risk in communities study, *Stroke*, 33: 2718-21.
- RAUCH, FRANK (2009). Vibration therapy, *Developmental Medicine & Child Neurology*, 51: 166-68.
- REYNOLDS, K., B. LEWIS, J. D. NOLEN, G. L. KINNEY, B. SATHYA, J. HE. (2003). Alcohol consumption and risk of stroke: a meta-analysis, *Journal of American Medical Association*, 289: 579-88.

- ROELANTS, M., C. DELECLUSE, M. GORIS, S. VERSCHUEREN. (2004). Effects of 24 weeks of whole body vibration training on body composition and muscle strength in untrained females', *International Journal of Sports Medicine*, 25: 1-5.
- ROSENKRANZ, K., A. PESENTI, W. PAULUS, F. TERGAU. (2003). Focal reduction of intracortical inhibition in the motor cortex by selective proprioceptive stimulation, *Experimenatal Brain Research*, 149: 9-16.
- SACKLEY, CATHERINE M (1990). He relationships between weight-bearing asymmetry after stroke, motor function and activities of daily living, *Physiotherapy Theory, Practice*.6: 179-85.
- SAEYS, W., L. VEREECK, S. TRUIJEN, C. LAFOSSE, F. P. WUYTS, P. VAN DE HEYNING (2012). Influence of sensory loss on the perception of verticality in stroke patients, *Disability Rehabilitation*, 34: 1965-70.
- ŞAHİN F., F. YILMAZ, A. OZMADEN, N. KOTEVOLU, T. SAHİN, B. KURAN (2008). Reliability and validity of the Turkish version of the Berg Balance Scale, *Journal of Geriatrics Physical Therapy*, 31: 32-7.
- SAKAKIBARA, R., T. HATTORI, K. YASUDA, T. YAMANISHI (1996) . Micturitional disturbance after acute hemispheric stroke: analysis of the lesion site by CT and MRI', *Journal of Neurological Science*, 137: 47-56.
- SCARBOROUGH P, V PETO, P BHATNAGAR, A KAUR, J LEAL, R LUENGO-FERNANDEZ (2012). Stroke Statistics 2009 Edition. *British Heart Foundation Statistics Database*.
- SCHINDLER, I., G. KERKHOFF, H. O. KARNATH, I. KELLER, G. GOLDENBERG (2002). Neck muscle vibration induces lasting recovery in spatial neglect, *Journal of Neurological Neurosurg Psychiatry*, 73: 412-9.
- SCHMID, A. A., M. VAN PUYMBROECK, P. A. ALTENBURGER, T. A. DIERKS, K. K. MILLER, T. M. DAMUSH, L. S. WILLIAMS (2012). Balance and balance self-efficacy are associated with activity and participation after stroke: a cross-sectional study in people with chronic stroke, *Archives Physical Medicine Rehabilitation*, 93: 1101-7.
- SCHUHFRIED O., C. MITTERMAIER, T. JOVANOVIĆ, K. PIEBER, T. PATERNOSTRO-SLUGA (2005). Effects of whole-body vibration in patients with multiple sclerosis: a pilot study, *Clinical Rehabilitation*, 19: 834-42.
- SHAMAY S, CHRISTINA W HUI-CHAN (2005). The timed up & go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86: 1641-47.

- SHEFFLER, L. R., J. CHAE. (2013). Technological advances in interventions to enhance poststroke gait', *Physical Medicine Rehabilitation Clinics North America*, 24: 305-23.
- SHIN W. S., S. W. LEE, Y. W. LEE, S. B. CHOI, C. H. SONG (2011). Effects of Combined Exercise Training on Balance of Hemiplegic Stroke Patients, *Journal of Physical Therapy Science*, 23: 639-43.
- SHUBERT, T. E., L. A. SCHRODT, V. S. MERCER, J. BUSBY-WHITEHEAD, C. A. GIULIANI (2006). Are scores on balance screening tests associated with mobility in older adults?, *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 29: 35-9.
- SINANOVIC, O., Z. MRKONJIC, S. ZUKIC, M. VIDOVIC, K. IMAMOVIC (2011). Post-stroke language disorders, *Acta Clinica Croatica*, 50: 79-94.
- SUDLOW, CLM, AND CP WARLOW (1996). Comparing stroke incidence worldwide: what makes studies comparable, *Stroke* 27: 550-58.
- ŞAHAN M., SATAR S., KOÇ A.F., SEBE A. (2009). İskemik İnme ve Akut Faz Reaktanları, *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 19.
- ŞAHİN F., BÜYÜKAVCI R., SAĞ S., DOĞU B., KURAN B., (2013). Berg Denge Ölçeği'nin Türkçe Versiyonunun İnmeli Hastalarda Geçerlilik ve Güvenilirliği, *Journal of Physical Medicine Rehabilitation and Sciences/Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*.16.:304.
- TANKISHEVA, E., A. BOGAERTS, S. BOONEN, H. FEYS, S. VERSCHUEREN. (2014). 'Effects of intensive whole-body vibration training on muscle strength and balance in adults with chronic stroke: a randomized controlled pilot study', *Archives Physical Medicine Rehabilitation*, 95: 439-46.
- THOMAS, LOIS H, STEPHEN CROSS, JAMES BARRETT, BEVERLEY FRENCH, MICHAEL LEATHLEY, CHRIS J SUTTON, CAROLINE WATKINS. (2009). 'Treatment of urinary incontinence after stroke in adults', *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1: 1-43.
- TIRSCHWELL, D. L., N. L. SMITH, S. R. HECKBERT, R. N. LEMAITRE, W. T. LONGSTRETH, JR., B. M. PSATY. (2004). Association of cholesterol with stroke risk varies in stroke subtypes and patient subgroups', *Neurology*, 63: 1868-75.
- TSUCHIDA, S., H. NOTO, O. YAMAGUCHI, M. ITOH. (1983). Urodynamic studies on hemiplegic patients after cerebrovascular accident, *Urology*, 21: 315-8.
- TYSON, S. F., M. HANLEY, J. CHILLALA, A. B. SELLEY, R. C. TALLIS. (2007). The relationship between balance, disability, and recovery after stroke: Predictive validity

of the Brunel Balance Assessment', *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 21: 341-46.

TYSON SF, HANLEY M., CHILLALA J., SELLEY AB., TALLIS RC., 2008. Sensory loss in hospital-admitted people with stroke: characteristics, associated factors, and relationship with function', *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 22: 166-72.

TYSON, S. F., M. HANLEY, J. CHILLALA, A. SELLEY, R. C. TALLIS. (2006). Balance disability after stroke, *Physical Therapy*, 86: 30-8.

VAN NES, I. J., A. C. GEURTS, H. T. HENDRICKS, J. DUYSSENS. (2004). Short-term effects of whole-body vibration on postural control in unilateral chronic stroke patients: preliminary evidence, *American Journal of Physical Medicine Rehabilitation*, 83: 867-73.

VAN NES, I. J., H. LATOUR, F. SCHILS, R. MEIJER, A. VAN KUIJK, A. C. GEURTS. (2006), Long-term effects of 6-week whole-body vibration on balance recovery and activities of daily living in the postacute phase of stroke: a randomized, controlled trial, *Stroke*, 37: 2331-5.

VEARRIER, L. A., J. LANGAN, A. SHUMWAY-COOK, M. WOOLLACOTT. (2005), An intensive massed practice approach to retraining balance post-stroke, *Gait & Posture*, 22: 154-63.

VERHEYDEN, G., A. NIEUWBOER, J. MERTIN, R. PREGER, C. KIEKENS, W. DE WEERDT. (2004), The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke, *Clinical Rehabilitation*, 18: 326-34.

WALL K. J., M. L. ISAACS, D. A. COPLAND, T. B. CUMMING. (2015). Assessing cognition after stroke. Who misses out? A systematic review, *International Journal of Stroke*, 10: 665-71.

WANDERLEY, F. S., F. ALBURQUERQUE-SENDIN, N. A. PARIZOTTO, J. R. REBELATTO. (2011). Effect of plantar vibration stimuli on the balance of older women: a randomized controlled trial, *Archives Physical Medicine Rehabilitation*, 92: 199-206.

WESSELS, T., C. ROTTGER, M. JAUSS, M. KAPS, H. TRAUPE, E. STOLZ. (2005). Identification of embolic stroke patterns by diffusion-weighted MRI in clinically defined lacunar stroke syndromes, *Stroke*, 36: 757-61.

WHYTE, E. M., B. H. MULSANT, J. VANDERBILT, H. H. DODGE, M. GANGULI. (2004). Depression after stroke: a prospective epidemiological study, *Journal of American Geriatric Society* 52: 774-8.

WINSTEIN, C. J., J. STEIN, R. ARENA, B. BATES, L. R. CHERNEY, S. C. CRAMER, F. DERUYTER, J. J. ENG, B. FISHER, R. L. HARVEY, C. E. LANG, M. MACKAY-LYONS, K. J. OTTENBACHER, S. PUGH, M. J. REEVES, L. G. RICHARDS, W. STIERS, R. D. ZOROWITZ, Council on Cardiovascular American Heart Association Stroke Council, Council on Clinical Cardiology Stroke Nursing, Care Council on Quality of, and Research Outcomes. (2016). Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association, *Stroke*, 47: e98-e169.

YAMASOBA T., S. KIKUCHI, R. HIGO. (2001). Deafness associated with vertebrobasilar insufficiency', *Journal of Neurological Science*, 187: 69-75.





## EKLER

### Ek-1. Etik Kurul Kararı

#### KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                                  |                                                                                                   |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | İnmeli Hastalarda Ayak Taban Altına Uygulanan Vibrasyonun Statik Ve Dinamik Denge Üzerine Etkisi, |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU |                                                                                                   |

|                      |                  |                                                                 |
|----------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ETİK KURUL BİLGİLERİ | ETİK KURULUN ADI | KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU          |
|                      | AÇIK ADRESİ:     | Yenişehir Mahallesi Tahsin Duru Caddesi No:14 YAŞİHAN/KIRIKKALE |
|                      | TELEFON          | 0 318 333 50 10/5733                                            |
|                      | FAKS             | 0 318 224 07 86                                                 |
|                      | E-POSTA          | ketik@kku.edu.tr                                                |

BAŞVURU BİLGİLERİ

|                                                                                           |                                                                                |                                          |                                               |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|
| KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI                                         | Prof. Dr. Gülten KARACA                                                        |                                          |                                               |                                       |
| KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI                                         | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon                                                 |                                          |                                               |                                       |
| KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ                                       | Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi                                           |                                          |                                               |                                       |
| VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI                                                     | -                                                                              |                                          |                                               |                                       |
| DESTEKLEYİCİ                                                                              | Kırıkkale Üniversitesi                                                         | Bilimsel                                 | Araştırma                                     | Projeleri                             |
| PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI<br>(TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için) | -                                                                              |                                          |                                               |                                       |
| DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ                                                          | Kırıkkale Üniversitesi                                                         | Bilimsel                                 | Araştırma                                     | Projeleri                             |
| 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"/>      |                                               |                                       |
|                                                                                           | Diğer ise belirtiniz                                                           |                                          |                                               |                                       |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER                                                             | TEK MERKEZ<br><input checked="" type="checkbox"/>                              | ÇOK MERKEZLİ<br><input type="checkbox"/> | ULUSAL<br><input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARASI <input type="checkbox"/> |

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ  
İmza:

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

## Ek-1. (devam) Etik Kurul Kararı

### KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                                  |                                                                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | <b>İnmeli Hastalarda Ayak Taban Altına Uygulanan Vibrasyonun Statik Ve Dinamik Denge Üzerine Etkisi,</b> |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU |                                                                                                          |

| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER       | Belge Adı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tarihi                              | Versiyon Numarası | Dili                                       |                                    |                                |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
|                                | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Mart 2018                           | 02                | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Mart 2018                           | 02                | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                | OLGU RAPOR FORMU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Mart 2018                           | 02                | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                | ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                   | Türkçe <input checked="" 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                | <b>Karar No:06/02</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Tarih: 20.03.2018</b>            |                   |                                            |                                    |                                |
|                                | 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: | <b>Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ</b>                                                                     |

| Unvanı/Adı/Soyadı                  | Uzmanlık Alanı                 | Kurumu                                         | Cinsiyet                              |                                       | Araştırma ile ilişki       |                                       | Katılım *                             |                            | İmza |
|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------|
| Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ        | Göğüs Hastalıkları             | Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi           | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/>            | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Figen ÇOŞKUN             | Acil Tıp                       | Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi           | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/>            | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr. Hakan BOYUNAĞA            | Tıbbi Biyokimya                | Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi           | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr. H. Ebru OLGUN             | Periodontoloji                 | Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr. M. Faik ÖZVEREN           | Beyin ve Sinir Cerrahisi       | Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi           | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/>            | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr. Meral SAYGUN              | Halk Sağlığı                   | Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi           | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof.Dr.Gülten KARACA              | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon | Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi           | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/>            | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Aslı Fahriye CEYLAN IŞIK | Tıbbi Farmakoloji              | Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi    | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/>            | H <input type="checkbox"/> |      |

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ

İmza:

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

## Ek-1.(devam) Etik Kurul Kararı

### KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                                  |                                                                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | İnmeli Hastalarda Ayak Taban Altına Uygulanan Vibrasyonun Statik Ve Dinamik Denge Üzerine Etkisi, |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU |                                                                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                                |                   |                                      |                                       |                            |                            |                            |                            |                            |  |  |
|--------------------------------|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--|--|
| Doç. Dr. Gökçe ŞİMŞEK          | KBB               | Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |  |  |
| Yrd.Doç. Dr. Faruk Metin ÇOMU  | Fizyoloji         | Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |  |  |
| Yrd. Doç. Dr. Faruk PEHLİVANLI | Genel Cerrahi     | Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |  |  |
| Ecz. Burhan BİRİCİ             | Serbest Eczacı    | Kırıkkale- Merkez                    | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |  |  |
| Av. Halil MUTLU                | Hukuk             | Kırıkkale-Merkez                     | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |  |  |
| Yakup DOĞAN                    | Fakülte Sekreteri | Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |  |  |

\*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Mehmet Savaş EKİCİ  
İmza:



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

## **EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)**

### **BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (BGOF)**

#### **Araştırmanın adı:**

İnmeli Hastalarda Ayak Taban Altına Uygulanan Vibrasyonun Statik ve Dinamik Denge Üzerine Etkisi

#### **Araştırmanın amacı**

Çalışmamızın amacı; İnmeli hastalarda ayak taban altına uygulanan vibrasyonun statik

ve dinamik denge üzerine etkisini incelemektir.

**Araştırmaya davet edilmenizin nedeni** İnme tanısı almış birey olmanızdır.

**Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz izniniz doğrultusunda aşağıda tanımlanan işlem(ler) uygulanacaktır.**

Araştırma sırasında değerlendirme amacıyla demografik bilgilerinizin kaydedileceği anket formu (yaş, cinsiyet, eğitim durumu vb.) ve çalışma için onam formu doldurulacaktır.

Veri toplamak amacıyla hastalara, eğitim öncesi kognitif durumu saptamak için Mini Mental Durum Testi (MMDT) , düşme riski ve mobilitayı değerlendirmek için Süreli Kalk ve Yürü Testi (SKYT ), yürüme hızını değerlendirmek için 10 Metre Yürüme Testi,denge değerlendirmesi için Berg Denge Ölçeği, Fonksiyonel Uzanma Testi ve Tandem Testi, stabilite sınırı ve düşme riskinin objektif olarak belirlenmesi amacıyla Biodex Denge Sistemi kullanılacaktır. Ayrıca gövde kontrolünün değerlendirilmesi için Gövde Bozukluk Ölçeği (GBÖ) kullanılacaktır. Bu verilerin sonuçları anket formuna kaydedilecektir.

Tüm yapılacak değerlendirmeler için, uzun bir zaman harcamanız gerekmeyecektir. Değerlendirmenin yapılması için gereken süre 45 dakika civarı olacaktır. Gönüllünün araştırmaya devam etmesi için öngörülen süre: 4 haftadır. Araştırmamız 2 gruptan oluşacaktır. Titreşim tedavisi eğitimi alacak grup için tedavi prosedürü şu şekildedir; 60 dakikalık rutin konvansiyonel fizik tedavi eklem hareket açıklığı egzersizleri, kuvvetlendirme egzersizleri, mobilitayı ve transfer aktiviteleri ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı artırmak amacıyla çeşitli aktiviteleri içeren seansın hemen ardından haftada 3 (Pazartesi, Çarşamba ve Cuma) seans olacak şekilde 15 dakikalık vibrasyon uygulaması 4 hafta boyunca, deneyimli fizyoterapist tarafından uygulanacaktır. Kontrol grubuna ise sadece 4 hafta 60 dakikalık rutin konvansiyonel fizik tedavi eklem hareket açıklığı egzersizleri, kuvvetlendirme egzersizleri, mobilitayı ve transfer aktiviteleri ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı artırmak amacıyla çeşitli aktiviteleri içeren seans uygulanacaktır. Her 2 grup için uygulama öncesi ve sonrası aynı değerlendirme prosedürü uygulanacaktır.

## **EK-2.(devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu ( BGOF)**

### **Uygulamanın gönüllüye getirebileceği muhtemel olumsuz durumlar**

Gönüllünün araştırma esnasında maruz kalacağı herhangi bir risk veya rahatsızlık bulunmamaktadır. Araştırmamıza katılan gönüllülere ait ulaşım, yemek gibi masraflar bulunmamaktadır. Araştırmaya katılımınız isteğe bağlı olup ve istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, araştırmaya katılmayı ret edebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

Araştırmanın size kesinlikle maddi bir yükü olmayacaktır. Araştırmadan elde edilen kayıtlar kimliğiniz belirtilmeden fizyoterapi ve rehabilitasyon bölümü öğrencilerinin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Bu çalışma sırasında size ait elde edilmiş tüm bilgi gizli kalacaktır. Yine hemen belirtmeliyiz ki; bu bilgiyi sizin dışınızda birisi ile paylaşmamız sadece sizin izninizle olacaktır. Bu çalışmaya katılmayı ret edebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve ret ettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

### **(Gönüllünün /Hastanın Beyanı)**

Sayın Prof. Dr. Gülten KARACA danışmanlığında ve Arş. Gör. Birol ÖNAL tarafından yapılacak olan çalışma hakkında yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “gönüllü” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven 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.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek 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).

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem,

## **EK-2.(devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)**

bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Arş. Gör. Fzt. Birol ÖNAL 'ı, 05350383857 nolu telefonda arayabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde gönüllü olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

### **Gönüllü**

#### **Fizyoterapist**

Adı, soyadı:

İmza:

### **Görüşme Tanığı**

Adı, soyadı:

İmza:

### **Gönüllü ile görüşen**

Adı, soyadı:

İmza:

### **Çalışmayı yürüten sorumlu Öğretim Üyesi**

Adı, soyadı: Prof. Dr. Gülten KARACA

Adres: Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve  
Rehabilitasyon

Bölümü

Tel: 0 (318) 3330010/7410

İmza:

### EK-3. Olgu Rapor Formu

#### OLGU RAPOR FORMU

Hasta No:

Adı soyadı:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Cinsiyet: Kadın ( ) Erkek ( )

Medeni Durumu: Evli ( ) Bekar ( ) Diğer ( ).....

Eğitim Durumu: İlkokul ( ) Ortaokul ( ) Lise ( ) Üniversite ( )

Yüksek Lisans/Doktora ( )

Meslek:

Dominant Ekstremit:

İnmenin Tipi ve Süresi:

Etkilenen Taraf:

Önceden Fizik Tedavi Alındı Mı: Evet

Hayır

Ne kadar süre fizik tedavi aldı? :

Botoks uygulaması yapıldı mı? :

Botoks uygulanalı ne kadar süre oldu?

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Sigara ve Alkol kullanımı:

Yardımcı cihaz kullanımı: TS Yürüteç Tripot Koltuk Değneği Baston

Ortez Kullanmıyor

**EK-4. Tandem Duruş Testi**

Adı Soyadı : .....

Tarih:...../...../201.

| Sağlam Ayak Önde (sn.) | Hemiplejik Ayak Önde (sn.) |
|------------------------|----------------------------|
|                        |                            |
|                        |                            |

**EK-5. Fonksiyonel Uzanma Testi**

Adı Soyadı : .....

Tarih:...../...../201.

| Uzaniılan Mesafe (cm) | 1. | 2. | 3. |
|-----------------------|----|----|----|
|                       |    |    |    |

**EK-6. Süreli Kalk Yürü Testi**

Adı Soyadı : .....

Tarih:...../...../201.

| Geçen Süre (sn) | 1. | 2. | 3. |
|-----------------|----|----|----|
|                 |    |    |    |



## EK-7.Berg Denge Ölçeği Formu

Adı Soyadı: .....

Tarih:...../...../201.

|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.OTURMA POZİSYONUNDAYKEN AYAĞA KALKMAK</b>                                                                                                                                                                                                   |                                                                                 |
| Yönerge: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.                                                                                                                                                                              |                                                                                 |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                | Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.      |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                | Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.                                           |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                | Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.                    |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                | Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.              |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                | Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.              |
| <b>2.DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                 |
| Yönerge: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.                                                                                                                                                                                  |                                                                                 |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                | 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.                                |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                | Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.                                      |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                | Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.                                           |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                | Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var.        |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                | Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.                                        |
| <b>3.DESTEKSİZ OTURMAK (2.soru 4 puan ise soruyu atlayınız)</b>                                                                                                                                                                                  |                                                                                 |
| Yönerge: Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.                                                                                                                                                                                      |                                                                                 |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                | Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.                                      |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                | Gözetim altında 2 dakika oturabilir                                             |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                | 30 saniye oturabilir.                                                           |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                | 10 saniye oturabilir.                                                           |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                | Desteksiz 10 saniye oturamaz.                                                   |
| <b>4.AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK</b>                                                                                                                                                                                                    |                                                                                 |
| Yönerge: Lütfen oturun.                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                 |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                | Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                | Ellerinden yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.                          |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                | Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.            |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                | Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir.                                 |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                | Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.                                           |
| <b>5.TRASFER</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                 |
| Yönerge: Sandalyeleri transfer yapılacak şekilde göre yerleştirin. Hastaya bir kolluklu bir de kolluksuz koltuğa doğru yer değiştirmesini söyleyin. İki sandalye biri kolluklu diğeri kolluksuz ya da bir yatak ve bir koltuk kullanabilirsiniz. |                                                                                 |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                | Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.           |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                | Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor       |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                | Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                | Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var                                        |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                | Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var |

## EK- 7.(Devam) Berg Denge Ölçeği Formu

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.GÖZLER KAPALIYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                           |
| Yönerge: Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.                                                         |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.                                                               |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 saniye ayakta durabilir.                                                                                |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.                                   |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.                                                                    |
| <b>7.AYAKLAR BİTİŞİKKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           |
| Yönerge: Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.                      |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir                             |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir.                                           |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir. |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.                     |
| <b>8.AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           |
| Yönerge: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanın. (Gözetmen eller 90° hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının kat ettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin.) |                                                                                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Rahatça öne uzanabilir >25 cm.                                                                            |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Rahatça öne uzanabilir >12.5 cm.                                                                          |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Rahatça öne uzanabilir >5 cm.                                                                             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır.                                                               |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir.                                      |
| <b>9.AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                           |
| Yönerge: Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Terliği rahatça alabilir                                                                                  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Terliği alabilir ama gözetim eşliğinde.                                                                   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Terliği alamaz ama terliğe 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Terliği alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır.                                            |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Terliği almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.                 |

**EK-7. (Devam) Berg Denge Ölçeği Formu**

|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10.AYAKTAYKEN SAĞ YA DA SOL OMUZ ÜZERİNDEN DÖNEREK GERİYE BAKMAK</b>                                                                                                                                                                           |                                                                                                     |
| Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkanıza bakın. Aynısını sağ tarafınızda tekrar edin. (Gözetmen deneğin daha iyi bir dönüş hareketi gerçekleştirmesini sağlamak için deneğin arkasında yer alan bir nesneyi bakış noktası olarak belirleyebilir.) |                                                                                                     |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                 | Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.                               |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                 | Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan bakışta denge aktarımı çok iyi değil.          |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                 | Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor.                                                          |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                 | Dönerken gözetime gereksinimi var.                                                                  |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                 | Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.                                   |
| <b>11.360 DERECE DÖNMEK</b>                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                     |
| Yönerge: Tam daire çizerek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.                                                                                                                                              |                                                                                                     |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.                         |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir. |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                 | Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                 | Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.                                                 |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                 | Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.                                                                   |
| <b>12.DESTEKSİZ AYAKTA DURURKEN ALTERNE OLARAK AYAĞI BASAMAK VEYA TABUREYE YERLEŞTİRMEK</b>                                                                                                                                                       |                                                                                                     |
| Yönerge: İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye 4 kere değene kadar harekete devam edin.                                                                                                                         |                                                                                                     |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                 | Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı tamamlayabilir.          |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                 | Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun sürede tamamlayabilir.              |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                 | Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir.                                               |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                 | Az yardımla 2 adım tamamlayabilir.                                                                  |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                 | Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.                                              |

## EK- 7. (Devam) Berg Denge Ölçeği Formu

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>13. BİR AYAK ÖNDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           |
| Yönerge: Hastaya gösterin: Bir ayağınızı diğerinin tam önüne koyun. Bunu yapamıyorsanız, ayağınızı, topuk kısmı öteki ayağınızın başparmağı hizasına gelecek şekilde bir adım atın. (3 puan vermek için adımın mesafesi diğer ayağın uzunluğunu geçmeli ve duruşun genişliği denegin normal yürüyüş adımındaki genişliğe yakın olmalı.) |                                                                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor                |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.             |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.                           |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor                            |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.                                   |
| <b>14. TEK AYAK ÜSTÜNDE AYAKTA DURMAK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                           |
| Yönerge: Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor                                 |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor                                 |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bacağını bağımsız olarak kaldırıp $\geq 3$ saniye tutabiliyor.                            |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bacağını kaldırmağa çalışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta durabiliyor. |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var.                                     |

Toplam Puan ..... (Maksimum = 56)

**Ek 8. Gövde Bozukluk Ölçeği**

Adı Soyadı:.....

Tarih:...../...../201

| STATİK OTURMA DENGESİ  |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |                      |                               |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1                      | Başlama pozisyonunu 10 sn. koruyabilmesi                                                                                          | Düşer veya kol desteğine ihtiyaç duyar 10 sn. pozisyonunu korur                                                                                                                    | 0<br>2               | 0 ise toplam puan 0' dır      |
| 2                      | Terapist hastanın dominant(kuvvetli) bacağından nondominant(zayıf) bacağının üzerine çaprazlar. Bu pozisyonu 10 sn. koruyabilmesi | Düşer veya kol desteğine ihtiyaç duyar 10 sn. pozisyonunu korur                                                                                                                    | 0<br>2               |                               |
| 3                      | Hastanın dominant(kuvvetli) bacağı non dominant(zayıf) bacağının üzerine çaprazlaması                                             | Düşer<br><br>Kol desteğine ihtiyaç duyar<br><br>Gövde 10 cm'den fazla yer değiştirir veya kollardan yardım alır<br><br>Gövde yada kolların kompensasyonu olmadan hareketi tamamlar | 0<br><br>1<br>2<br>3 |                               |
|                        |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    | 7                    |                               |
| DİNAMİK OTURMA DENGESİ |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |                      |                               |
| 1                      | Sandalyeye sağ dirsekle dokunma ve sonra başlangıç pozisyonuna geri dönmesi (görev yapıldı veya yapılmadı)                        | Sandalyeye uzanamaz düşer ya da kollarını kullanır<br><br>Yardımsız dokunur                                                                                                        | 0<br><br>1           | 0 ise 2.-3. maddelerde 0'dır  |
| 2                      | 1. maddedeki görevi tekrarlama (gövde hareketini değerlendir)                                                                     | Normal gövde hareketi yok<br>Normal gövde hareketi varsa (sağ tarafı kısaltır, sol tarafı uzatır)                                                                                  | 0<br>1               | 0 ise 2.-3. maddelerde 0'dır  |
| 3                      | 1. maddedeki görevi tekrarlama (kompansatuar stratejiler kullanıyor veya kullanmıyor)                                             | Kompansasyonla yapar (kol, kalça, diz, ayak bileği)<br>Kompansasyon yapmaz                                                                                                         | 0<br>1               |                               |
| 4                      | Sol dirsekle oturduğunuz sandalyeye dokunma ve sonra başlangıç pozisyonuna geri dönmesi (görev yapıldı veya yapılmadı)            | Sandalyeye uzanamaz, düşer ya da kollarını kullanır<br><br>Yardımsız dokunur                                                                                                       | 0<br>1               | 0 ise 5.-6. maddelerde 0 'dır |
| 5                      | 4. maddedeki görevi tekrarlama (gövde hareketini değerlendir)                                                                     | Normal gövde hareketi yok<br>Normal gövde hareketi var (sol tarafı kısaltır, sağ tarafı uzatır)                                                                                    | 0<br>1               | 0 ise 6. madde 0'dır          |
| 6                      | 4. maddedeki görevi tekrarlama (kompansatuar stratejiler kullanıyor mu)                                                           | Kompansasyonla yapar (kol, kalça, diz, ayak)<br>Kompansasyon yapmaz                                                                                                                | 0<br>1               |                               |

## Ek 8. (Devam) Gövde Bozukluk Ölçeği

|                                          |                                                                                                     |                                                                                             |             |                      |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|
| 7                                        | Sağ kalçayı yukarı kaldırma ve sonra başlangıç pozisyonuna dönmesi (gövde hareketini değerlendir)   | Normal gövde hareketi yok<br>Gövde hareketi normal (sağ tarafı kısaltıp sol tarafı uzatmak) | 0<br>1      |                      |
| 8                                        | 7. maddeyi tekrarlaması (kompanse eder-etmez)                                                       | Kompanse eder (kol, kalça, diz, ayak)<br>Kompanse etmez                                     | 0<br>1      |                      |
| 9                                        | Sol kalçayı yukarı kaldırma ve sonra başlangıç pozisyonuna dönmesi (gövde hareketi değerlendirilir) | Normal gövde hareketi yok<br>Gövde hareketi normal (sol tarafı kısaltıp sağ tarafı uzatır)  | 0<br>1      |                      |
| 10                                       | 9. maddeyi tekrarlaması (kompanse eder – etmez)                                                     | Kompanse eder (kol, kalça, diz, ayak)<br>Kompanse etmez                                     | 0<br>1      |                      |
|                                          |                                                                                                     |                                                                                             | 10          |                      |
| <b>KOORDINASYON</b>                      |                                                                                                     |                                                                                             |             |                      |
| 1                                        | Omuz kuşağını 6 defa çevirmesi (her omuzu 3 defa öne doğru kaldır)                                  | Sağ taraf hareket ettiremez<br>Asimetrik rotasyon<br>Simetrik rotasyon                      | 0<br>1<br>2 |                      |
| 2                                        | 1.maddeyi 6 sn içinde tekrar et                                                                     | Asimetrik rotasyon<br>Simetrik rotasyon                                                     | 0<br>1      |                      |
| 3                                        | Kalça çevresini 6 defa çevir (her dizi 3 defa öne kaldır)                                           | Sağ taraf 3 defa hareket etmedi<br>Asimetrik rotasyon<br>Simetrik rotasyon                  | 0<br>1<br>2 | 0 ise 4. madde 0'dır |
| 4                                        | 3. maddeyi 6 sn içinde tekrar et                                                                    | Asimetrik rotasyon<br>Simetrik rotasyon                                                     | 0<br>1      |                      |
|                                          |                                                                                                     |                                                                                             | 6           |                      |
| <b>Total gövde bozukluk ölçeği skoru</b> |                                                                                                     |                                                                                             |             |                      |

**Ek-10. 10 Metre Yürüme Testi**

Adı Soyadı : .....

Tarih:...../...../201.

| Geçen Süre (sn) | 1. | 2. |
|-----------------|----|----|
|                 |    |    |

**EK-10. Biodex Denge Sistemi Ölçüm Sonucu**

Adı Soyadı : .....

Tarih:...../...../201.

| 1.Postüral Stabilite Testi           | Actual Score | Std Dev |
|--------------------------------------|--------------|---------|
| Genel Stabilite İndeksi              |              |         |
| Anterior / Posterior Stabite İndeksi |              |         |
| Medial / Lateral Stabilite İndeksi   |              |         |

| 2.Düşme Riski Testi | Actual Score | Std Dev |
|---------------------|--------------|---------|
| Düşme Riski         |              |         |

## EK-11. Mini Mental Durum Testi

| Mini Mental Durum Testi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ORYANTASYON (Her soru 1 puan, toplam 10 puan)</b><br>-Hangi yıl içindeyiz?.....<br>-Hangi mevsimdeyiz?.....<br>-Hangi aydayız?.....<br>-Bugün ayın kaçı?.....<br>-Hangi gündeiz?.....<br>-Hangi ülkede yaşıyoruz?.....<br>-Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız?.....<br>-Şu an bulunduğunuz semt neresidir?.....<br>-Şu an bulunduğunuz bina neresidir?.....<br>-Şu an bu binada kaçınıcı kattasınız?..... |
| <b>KAYIT HAFIZASI (Toplam puan 3).</b> Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın (masa, bayrak, elbise) (20 sn. süre tanınır). Her doğru isim 1 puan.                                                                                                                                                                                                          |
| <b>DİKKAT VE HESAP YAPMA (Toplam puan 5).</b> -100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin.(Her doğru işlem 1 puan: 100, 93, 86, 79, 72, 65)                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>HATIRLAMA (Toplam puan 3).</b> Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri tekrar söyleyin (Masa, Bayrak, Elbise) (Her kelime 1 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>LİSAN (Toplam puan 9).</b> a)Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nelerdir? (saat, kalem) 1'er puan toplam 2 puan (20 sn süre ver)                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| b)Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin.<br>"Eğer ve fakat istemiyorum" (10 sn süre ver) 1 puan                                                                                                                                                                                                                                                              |
| c)Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın.<br>"Masada duran kağıdı elinize alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen"<br>Toplam puan:3, süre:30 sn. her bir doğru işlem: 1 puan                                                                                                                                                                |
| d)Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın.<br>-Bir kağıda "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" yazıp hastaya gösterin- (1 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| e)Şimdi vereceğim kağıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| f)Size göstereceğim şeklin aynısını çizin; aşağıdaki şekli arka sayfaya (1 puan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  <p>Toplam puan:...../30</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



## ÖZGEÇMİŞ

### I.KİŞİSEL BİLGİLER

|                             |                                                                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adı-Soyadı</b>           | Biröl Önal                                                                                |
| <b>Doğum tarihi ve yeri</b> | 14.03.1993 Merkez/Malatya                                                                 |
| <b>İletişim adresi</b>      | Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi<br>Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü |
| <b>E-mail</b>               | fztbirolonal@gmail.com                                                                    |

### II.EĞİTİM BİLGİLERİ

| <b>Yılı</b> | <b>Derecesi</b> | <b>Üniversite</b>      | <b>Bölüm</b>                         |
|-------------|-----------------|------------------------|--------------------------------------|
| 2011-2015   | Lisans          | Hacettepe Üniversitesi | Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü |
| 2017-Halen  | Yüksek Lisans   | Kırıkkale Üniversitesi | Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü |

### III. İŞ DENEYİMİ

| <b>Yıl</b> | <b>Kurum</b>                                                                         | <b>Görev</b>        |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 2015-2016  | Özel Bayaroğulları Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi Bağlum/Ankara               | Fizyoterapist       |
| 2016-2018  | Sivas Numune Hastanesi Merkez/Sivas                                                  | Fizyoterapist       |
| 2018-*     | Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü | Araştırma Görevlisi |

\*: devam ediyor

#### IV. BİLİMSEL FAALİYETLER

##### Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitaplarında Basılan Bildiriler

I.Yıldırım Tezel, **Önal Birol**, Sertel Meral, Erbahçeci Fatih (2018).Trasntbial Amputasyonlu Bireylerde Denge, Ağırlık Aktarma ve Performans Üzerine Anlık Etkisinin İncelenmesi: Pilot Çalışma. 10. Uluslararası Protez Ortez Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözel Sunum) (Yayın No: 4654457)

II.Özdamar Kübra, **Önal Birol**, Abit Kocaman Ayşe, Oral Muhammet Ayhan, Yıldırım Tezel, Demirci Cevher, Aydoğan Arslan Saniye, Sertel Meral (2018). İnmeli Bireylerde Denge İle Aktivite Limitasyonu ve El Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Pilot Çalışma. 1. Uluslararası Sağlık ve Yaşam Kongresi (Özet Bildiri/ Sözel Sunum) (Yayın No: 4554212)

III. Sertel Meral, Demirci Cevher, **Önal Birol**, Aydoğan Arslan Saniye, Tütün Yümin Eylem (2018). İnmeli Hastalarda Denge İle Düşme ve Hareket Korkusu Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Uluslararası Katılımlı XVII. Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Gelişmeler Kongresi (Özet Bildiri/ Sözel Sunum) () (Yayın No: 4259453)

IV.Özdamar Kübra, **Önal Birol**, Aydoğan Arslan Saniye, Abit Kocaman Ayşe, Vergili Özge, Demirci Cevher (2018). Boyun Ekstansör ve Fleksör Kas Kuvveti ile Skapular Kassal Endurans ve Üst Ekstremitte Stabilitesi Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. 1. Uluslararası Sağlık ve Yaşam Kongresi (Özet Bildiri/ Poster) (Yayın No: 4511501)

##### Projeler

İnmeli Bireylerde Ayak Taban Altına Uygulanan Vibrasyonun Statik ve Dinamik Denge Üzerine Etkisi. Bilimsel Araştırma Projesi, Kırıkkale Üniversitesi, 2018-Proje Kod No: 2018/044